

29

CÓPIA



TESE DE MESTRADO
APRESENTADA À EPGE

POR: Márcio A. P. Lassance Cunha

EM: 25 de agosto de 1976

Cup

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

ANÁLISE MICROECONÔMICA DO SETOR TRANSPORTE COLETIVO

URBANO BRASILEIRO

19/812 26/9

T/EPGE C972a



1000012361

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À CONGREGAÇÃO DA ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA (EPGE) DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA (IBRE) PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ECONOMIA.

MARCIO ANTONIO PAMPLONA LASSANCE CUNHA

Rio de Janeiro - RJ

Agosto de 1976.

A P R E S E N T A Ç Ã O

O rápido e desordenado crescimento urbano brasileiro, a consequente necessidade de aumento acelerado na prestação de serviços básicos e a expressiva dependência da economia do País de compras de petróleo no exterior têm colocado o tema "transportes" em maior evidência nos últimos anos.

Tais observações aliadas à ausência de investigações empíricas na área induziram à realização do presente trabalho, cujo objetivo fundamental é o de tentar verificar a ocorrência de economias de escala no Setor de Transporte Rodoviário Coletivo Urbano e, ao mesmo tempo, pretender que as conclusões atingidas possam de alguma forma servir de subsídios aos planejadores e estudiosos do assunto.

Não há como fugir ao dever de expressar os mais sinceros agradecimentos ao Dr. Paulo Roberto Campos Lemos, Secretário Executivo do Conselho Interministerial de Preços (CIP), que possibilitou o acesso aos dados disponíveis naquele órgão e que, de resto, constituem a base deste estudo.

Por outro lado, desejo agradecer o valioso apoio dos meus colegas Gilda Santiago, Maurício Vasconcelos e Roberto Timotheo da Costa, o inestimável auxílio dos estagiários Renato Hutto e Celso Roland, bem como do excelente serviço prestado pelo analista do SERPRO Leonardo Bastos. Não posso deixar aqui de ressaltar o paciente trabalho de minha secretária Isa Maia, na parte de datilografia.

Marcio Lassance

I N D I C E

- Apresentação e Agradecimentos	I
- Índice de Gráficos	V
- Índice de Tabelas	VI
 I - <u>INTRODUÇÃO</u>	1
1.1 - A importância do tema	2
1.2 - Objetivos do trabalho	13
1.3 - Fontes de dados	17
 II - <u>CARACTERIZAÇÃO ECONOMICA DA ATIVIDADE</u>	23
2.1 - A microeconomia do setor	24
2.2 - A produção do setor	27
2.3 - Os fatores de produção	34
2.4 - Os processos de produção	41
2.5 - A função de produção	56
2.6 - Custos de produção	62
 III - <u>EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS</u>	70
3.1 - Conceituação e metodologia	71
3.2 - Estimação da função de produção	82
3.2.1 - Apresentação	82
3.2.2 - Análise dos resultados	107

3.3 - Rendimentos de escala - uma visão gráfica	117
3.4 - A curva de custo	123
IV - CONCLUSÕES	127
Bibliografia	136

Í N D I C E D E G R Á F I C O S

I	-	CUSTO MÉDIO DE CURTO PRAZO	73
II	-	CUSTO MÉDIO DE LONGO PRAZO	81
III	-	ISOQUANTAS	118
IV	-	RENDIMENTOS CRESCENTES	119
V	-	RENDIMENTOS CONSTANTES	119
VI	-	RENDIMENTOS DECRESCENTES	119
VII	-	ISOQUANTAS DO SETOR TRANSPORTE COLETIVO URBANO ...	122

Í N D I C E D E T A B E L A S

1 a 10 - COEFICIENTES TÉCNICOS DE PRODUÇÃO	46/55
11 - DIVISÃO EM CLASSES POR TAMANHO DE FROTA...	85
12 - CÓDIGO DAS VARIÁVEIS	86
13 - ANÁLISE DA 1 ^a REGRESSÃO	107
14 - ANÁLISE DA 2 ^a REGRESSÃO	109
15 - ANÁLISE DA 3 ^a REGRESSÃO	112
16 - ANÁLISE DA 4 ^a REGRESSÃO	113
17 - ANÁLISE DA 5 ^a REGRESSÃO	114
18 - ANÁLISE DA 6 ^a REGRESSÃO	115
19 - ANÁLISE DA REGRESSÃO SOBRE A FUNÇÃO CUSTO MÉDIO	125
20 - SOMA DOS REGRESSORES	131
21 - ORDEM DE ESCOLHA DAS VARIÁVEIS.....	133

CAPÍTULO I:

INTRODUÇÃO

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - A importância do tema

Das necessidades básicas da humanidade não constava, nos primeiros tempos da sua História, o transporte coletivo como hoje o conhecemos. Com o crescimento da população e conseqüente aparecimento das cidades, começa o homem a imaginar meios, os mais variados, para diminuir o esforço de se deslocar de um ponto a outro.

Essa necessidade origina-se não só dos problemas críticos da humanidade, mas também do impacto ameaçador provocado pelo aumento de população. Portanto, uma estratégia conjunta para os problemas habitacionais, de transporte e de desenvolvimento urbano se faz presente hoje, quando no intervalo de dez anos (60/70) o número de seres humanos aumentou em 20% e a quantidade de veículos cresceu em mais de 100%.

Esse trabalho ocupar-se-á de assuntos relativos com o transporte coletivo, que tem sido uma

das grandes preocupações dos administradores de to das as cidades, pequenas, médias ou grandes e, talvez a maior dor de cabeça daqueles que cuidam dos sistemas operacionais das grandes metrópoles.

É indispensável maiores comentários sobre a importância da escolha do tema transporte para essa dissertação. Porém a restrição à "análise mi croeconômica do setor transporte coletivo urbano" é carente de maiores explicações.

O interesse por essa particular atividade e pelo seu comportamento como unidade econômica se prende à observação de uma total ausência de estudos sobre esse setor respeitada a restrição de análise individual, ou mesmo agregada das firmas que fazem parte dessa indústria.

A prestação do serviço de transporte coletivo nas cidades brasileiras tem sido estudado e comentado por especialistas em transporte, mas de uma maneira genérica, qual seja a de se reestruturar os sistemas existentes em termos de engenharia de tráfego, ou então planos diretores a serem desenvolvidos pelos municípios, estudos e viabilida-

de de sistemas de transportes de massa com vistas à melhor ordenação do crescimento urbano, vale dizer, enfim, estudos que se preocupam com o planejamento do setor, ou com os problemas urbano sociais, que um mal adequado sistema pode gerar.

A crítica a tal comportamento se fundamenta no fato de que para a implantação de planos e projetos é necessário a participação das empresas de transporte, unidade econômica prestadora de serviço, e sobre esses agentes não se encontra qualquer estudo analítico realizado no Brasil, ou não.

Admitindo até, que não seja fundamental para o desenvolvimento equilibrado de um setor qualquer da economia o conhecimento profundo de suas características e relações, deve-se reconhecer a importância vital para a sociedade urbana, e para a economia como um todo, do melhor aproveitamento dos sistemas de transporte coletivo, e um melhor conhecimento dessa atividade, só poderá vir a contribuir para a melhoria da qualidade da vida urbana.

No caso brasileiro, por instrumento constitucional, esse serviço fica sob responsabilidade e

obrigação do município, que tem o poder de delegá-lo ou não. Na grande maioria das cidades brasileiras esse serviço é entregue a empresas que têm a concessão, ou permissão, de observá-lo em determinada área. Historicamente, observa-se só muito recentemente a constituição de empresas organizadas como tal para a exploração desse serviço.

A origem das atuais empresas é algo que merece uma observação cuidadosa, para que se possa entender no decorrer dessa explanação, o tipo de problema que o setor enfrenta. De uma maneira geral o que se pode observar com relação ao passado, não muito distante, dessas empresas é a atomização que predominava com a coexistência de empresas muito pequenas e profissionais autônomos, que, proprietários às vezes de, somente, um veículo, participavam da prestação desse tipo de serviço, sem qualquer visão empresarial da atividade. Com a transformação sofrida pela sociedade brasileira de 1950 até hoje, de uma estrutura preponderantemente rural para outra com base na atividade industrial, logo notadamente, urbana, esses pequenos empresários se viram obrigados a uma política de expansão, que foi observada pelas fusões entre as empresas, como consequência do aumento explosivo da demanda pelo seu

serviço.

As atuais empresas, na sua grande maioria, são resultantes dessas fusões realizadas sem nenhum critério técnico, mas, tão somente, porque os empresários se viram obrigados a esse processo como solução para atender à nova dimensão que o setor começava a assumir.

Essa demanda crescente resultou em um processo de aglutinação desordenada e, conseqüentemente, num sistema desprovido de uma estrutura mais elaborada tecnicamente. A empresa e o empresário padrão desse setor são indivíduos shumpeterianos, que se desenvolveram quase que apenas por instinto. Essa afirmação, é necessário esclarecer, em nada desmerece a sua atuação, muito pelo contrário, o empresário de ônibus sobreviveu e cresceu junto com o resto da economia, mas sempre como uma atividade marginalizada quer pelo Poder Público, que em momento algum a incentivou, quer por parte de estudiosos que sôbre o assunto nada produziram.

No momento se sente que o "modelo brasileiro de transporte coletivo urbano" esgotou suas pos-

sibilidades, no que diz respeito à capacidade gerencial nata. É urgente portanto que o setor comece a se estruturar mais tecnicamente, de maneira a que a comunidade tenha um bom serviço: o empresário seja justamente remunerado, e como principal objetivo não se repasse ineficiências para o sistema. Essas ineficiências poderiam ser classificadas segundo dois aspectos principais:

- 1) ineficiência empresarial que irá refletir na tarifa paga pelo usuário, e na qualidade do serviço prestado;
- 2) ineficiência do sistema, causada pelo não planejamento e que leva a preferência crescente pelo transporte individual, acarretando os desequilíbrios, que hoje vemos.

Com poucas exceções as grandes e médias cidades brasileiras são servidas por um número de empresas, que a priori não se pode dizer serem eficientes, ou não, em termos econômicos. Como já foi dito, o aparecimento das empresas de onibus foi resultante da aglutinação desordenada de pequenos proprietários e ao corpo desse processo nenhum

estudo com vistas a determinação do número ótimo de empresas para um sistema, ou dos seus tamanhos foi realizado. Isto, portanto, pode ter levado a uma avaliação desajustada das necessidades do sistema. Com essas ponderações pretende-se justificar a iniciativa de estudar o setor no que diz respeito às suas características micro-econômicas a fim de que as respostas às perguntas levantadas possam aumentar o nível de informação sobre o setor, de modo a melhor planejá-lo. No desenvolver deste trabalho duas colocações distintas serão abordadas, quais sejam, com relação à estrutura interna das firmas transportadoras, quando buscar-se-á conhecer as condições de operação das firmas do setor, e com respeito a oferta agregada por sistema através de um dimensionamento adequado dos recursos e sua alocação ótima, face as necessidades urbanas individuais.

A preocupação com aspectos relacionados com a empresa de transporte não significa que o beneficiado com um estudo dessa natureza seja, exclusivamente, o seu empresário. A grande motivação para esse trabalho se encontra no ponto em que conhecidas as suas características, medidas possam ser tomadas no sentido de transferir ao usuário do serviço as melhorias advindas desse conhecimento.

Da observação casuística e com as informações obtidas na pesquisa que se realizou, pode-se adotar como hipótese que a quase totalidade das empresas de transporte coletivo urbano com maioria acionária ou sob controle total do Estado são altamente ineficientes e deficitárias. Isto é consequência da histórica ineficiência do setor público em operar nos moldes de empresa privada, neste ramo específico, como consequência, da alta sensibilidade política do setor, pois, sendo o transporte um serviço de utilidade pública, na sua parte tendo como maior usuário populações de renda baixa tornaram-se, no passado, essas empresas fonte de empreguismo e irracionalidades administrativas tendo como suporte favorecimentos políticos.

Isto posto, pode-se concluir, genericamente, que é a empresa privada quem sustenta, quase que totalmente, os fluxos demandados de serviço de transporte, por isso, e como o seu preço está, e sempre esteve, sujeito à aprovação do poder público, logo, supostamente, insuspeitos de prática monopolistas ou oligopolistas que levassem a abusos, é natural que essas empresas devam ser "incentivadas", da maneira mais ampla que a palavra possa

abranger, por serem as grandes responsáveis pelo desenvolvimento do setor e para não sofrer solução de continuidade na qualidade do serviço ora prestado e também quando for o caso aumentá-la. Isso leva a considerar que uma pesquisa do âmbito a que essa se propõe seria uma das formas de se incentivar o setor, portanto de acordo com o exposto acima.

Outro fato que pesou na motivação do autor na escolha do tema foi a necessidade premente que se tem de racionalizar os sistemas de transporte com o pensamento voltado para a dependência externa da economia brasileira no tocante à nossa fonte básica de energia que é o petróleo. E esse problema deve ter em uma "Política Nacional de Transporte Coletivo" uma das bases para se enfrentar o agravamento, a curto prazo, de nossas dívidas com o exterior, no que diz respeito à compra de óleo. Essa "Política" ou esse plano deveria ser a primeira grande preocupação que a Empresa Brasileira de Transporte Urbano deveria assumir.

Sob este aspecto estamos conscientes da parcialidade do estudo uma vez que ele foi restrito

a uma análise do sistema rodoviário à combustão, sem qualquer referência a sistemas alternativos como trens suburbanos, metropolitanos, bondes, ônibus elétrico, enfim não se tratou de divorciar as alternativas de transporte da dependência do consumo de petróleo. Essa atitude é passível de explicação uma vez que com relação a trens suburbanos nem todas as cidades têm dimensão que comporte a sua utilização: quanto aos metropolitanos, além da insuficiência de demanda, que explica em muitos casos a sua não utilização, os exemplos de São Paulo e Rio são óbvias constatações da escassez de recursos para sua implantação em outras regiões metropolitanas. No caso entretanto dos bondes e ônibus elétrico a justificativa não é tão simples quanto as anteriores, pois, os recursos exigidos são bem menores, mas no entanto exigiram uma mudança brusca no sistema atual, sendo necessário um período de tempo suficientemente largo para que não se tornasse importante durante esse espaço de tempo a melhoria do conhecimento atual das empresas existentes.

Além do mais a substituição de um sistema por outro, exigiria um esforço de compra de material, que com vistas ao parque industrial brasi-

leiro iriam ser necessários grandes volumes de importação o que equivale dizer "despir um santo para vestir outro". No entanto não se tenta justificar dessa maneira a não relevância de um estudo de custos e benefícios, sociais e privados, da mudança do modelo atual para um com base na utilização da energia elétrica ou mesmo uma composição entre os dois, apenas nos reservamos o direito de nos concentrar naquele primeiro aspecto, qual seja o de se estudar o comportamento micro-econômico das empresas de ônibus e se possível em outro documento discutir esse último aspecto.

1.2 - Objetivos do trabalho

Anotadas as razões pelas quais achamos importante pesquisar o assunto, transporte coletivo urbano, deve-se apresentar ainda nesta introdução os objetivos que se pretende alcançar com esse trabalho.

Naturalmente, por ser o objetivo maior de uma pesquisa científica, busca-se antes de tudo conhecer o problema de como transportar encarando-o como um fenômeno social com várias implicações e conômicas. Porém, não é suficiente conhecer-se um determinado problema sem que se lhe apontemos algumas prováveis soluções. Portanto ao final desse trabalho procurar-se-ã não soluções ideais e bastantes, pois, não se conseguiria com um capítulo de conclusões equacionar o problema transporte coletivo no Brasil, mas poderia ser tentado indicar algumas direções a seguir para que, em conjunto com outras informações, pudessem os interessados melhor conduzir a questão.

Além desses objetivos gerais o corpo do trabalho irá encontrar um subconjunto de formula -

ções que serão analisadas com objetivo mais definidos. Inicialmente, tentar-se-á desenhar o perfil da empresa padrão existente em nossas cidades buscando a sua definição como agente econômico, estabelecendo um denominador comum para que se possa admitir uma unidade de valor, para traduzir o seu esforço produtivo, analisando os fatores básicos dos quais dependem o resultado desse esforço e forma usual de combiná-los; buscar enfim a forma pela qual o serviço de transporte coletivo é oferecido aos usuários brasileiros.

Paralelamente a esse trabalho, pretende-se fazer uma análise de estática comparativa entre as diversas empresas selecionadas para a amostra, a fim de que um modelo possa ser estruturado de forma a se delinear as diferenças regionais, de escala, gerenciais, enfim, esboçar o que se resolveu chamar de "modelo brasileiro de transporte coletivo urbano".

Estabelecidos esses passos procurar-se-á pesquisar o tamanho ideal de uma empresa utilizando os conhecimentos das fases anteriores e procurando estabelecer os níveis a partir dos quais se notam deseconomias de escala por insuficiência ou

excesso de produção do serviço. O que se busca de imediato com esse procedimento é não só indicar aos empresários e administradores públicos quais os limites operacionais dessas empresas como também buscar uma dimensão ótima da empresa modelo para que se possa comprovar ser a atividade economicamente rentável e provar tecnicamente a viabilidade de se criar programas de financiamento ao setor, que no momento se ressentia totalmente da falta de crédito, para se expandir como será analisado na seção 4.2.

Esses financiamentos serão objeto de maior estudo no capítulo 4, onde pretende-se analisar o problema da expansão do setor, que deverá ocorrer como resultado de duas forças distintas. A primeira o próprio crescimento populacional das cidades brasileiras que irá demandar cada vez mais, maiores e melhores, serviços de transporte, bem como, da segunda causa que deverá ser o direcionamento dos hábitos das diversas comunidades no sentido de se incrementar a substituição dos veículos particulares pelo uso do transporte coletivo. Objetivando com isso não só uma melhor racionalização do tráfego urbano, como também ali

viar em parte o consumo de energia proveniente do petróleo.

Essa última colocação diz respeito ao último objetivo específico do trabalho que é o de se tentar propor um modelo de operação ao setor com vistas à sua utilização como ferramenta de política econômica no tocante ao que já expusemos acima sobre consumo de petróleo. Essa colocação é óbvio, não tenta explicar, como já foi dito, nenhuma outra solução para o problema mas tão somente racionalizar o sistema atual que uma vez estabelecido de maneira a otimizar os recursos empregados pode ser contestado, relativamente a processos substitutos como metropolitanos, bondes etc., isto é, um sistema movido por energia que não derivados do petróleo.

1.3 - Fontes de dados

A possibilidade de se realizar uma pesquisa do âmbito a que nos propusemos se deve à farta disponibilidade de dados que o Conselho Interministerial de Preços possui e da facilidade com que o seu sistema de controle permite que se obtenha novas informações.

Pelo Decreto-lei 808 de 1969, os órgãos de administração pública diretas ou indiretas que tenham atribuições de fixar tarifas ou preços em suas áreas específicas devem fornecer ao CIP, quando solicitados, para que este opine a respeito, o estudo realizado com objetivo de alterar os ní-veis de preços.

Por isto a partir de 1970 os poderes concedentes municipais tem solicitado ao Conselho que efetue estudos na área tarifária, acarretando pois uma experiência e na estocagem de uma massa rica de informações.

No entanto como o propósito do trabalho extravasa o âmbito da questão tarifária foi ne-

cessário que além dos dados do CIP, se buscasse outras fontes não só para complementar o que já existia, mas também em alguns casos verificar a fidelidade de algumas informações.

Com respeito ao material já existente no CIP utilizou-se os processos de solicitação de aumento de tarifa de 1974 e 1975. Esses processos apresentam em sua totalidade estudos de variação de custo segundo um modelo de planilha implantado desde 1970 pela Coordenação Geral de Comércio e Serviço. Escolheu-se para representar o setor o universo dos pedidos de reajuste naqueles anos o que dá um total de 91 municípios.

É interessante ressaltar aqui que a cada sistema municipal corresponde uma ou várias empresas prestadoras do serviço: no caso da maior quantidade de empresas por sistema, observou-se ser o de São Paulo, com 69 empresas operando, e logo seguida pelo Rio de Janeiro com 54. A observação feita se prendeu ao fato de que as estruturas de custo apresentadas a estudo para esses casos, de um sistema com diversas empresas, vem com informações médias para o sistema, e o critério utilizado para

se conseguir essas médias nem sempre é o mesmo. No entanto das comparações feitas, pode-se concluir por estarem os custos padrões desses sistemas multientresariais, bastante próximos à média apresentada por sistemas ou empresas individualmente, o que elimina o problema de se utilizar dados individuais concomitantemente a dados agregados.

Essas informações são importantes para o estudo, na parte relativa ao estabelecimento da estrutura padrão de custos, para o sistema brasileiro, pois levam à definição das curvas de custos que mostram as ineficiências de alguns sistemas em particular, e buscam evidências para a verificação ou não de economias de escala no setor.

Os dados das planilhas de custo fornecerão duas especiais contribuições ao estudo. Uma de informar os coeficientes técnicos de produção, que irão dar forma à matriz de custo setorial, que poderia ser utilizada como instrumento político a fim de se aumentar a produtividade do setor como será proposto nas conclusões. E outra de permitir conhecer os diversos processos em utilização no caso brasileiro de modo a melhor dirigir um programa

de modernização do setor com vistas a um melhor a proveitamento do equipamento existente. Um exem plo da planilha é apresentado nos anexos ao traba lo.

Como já foi dito, o âmbito da pesquisa ul trapassa as fronteiras das análises de custos, por isto, procurou-se buscar junto as empresas uma sé rie de informações que permitirão que a análise se ja a mais completa possível.

Para tanto, foi enviado um questionário pa ra 250 empresas, respeitadas as suas participações nos respectivos sistemas, isto é, nesse total não estão incluídas todas as empresas do Rio ou São Paulo o que poderia tendenciar a amostra, mas sim uma seleção aleatória de empresas. Esse questioná rio que é apresentado em anexo, teve como objetivo conhecer maiores detalhes impossíveis de se obter dos processos do CIP, em três níveis diferentes: o relacionamento da empresa com os sistema local, o funcionamento interno da empresa e as condições es pecíficas de seu crescimento.

Como relacionamento com o sistema entende mos ser interessante se conhecer o regime pelo

qual a empresa se subordina ao poder concedente; o número de concorrentes; condições de piso; aspectos topográficos e climáticos; número de linhas que o poder concedente obriga a manter, existência de linhas "sociais" isto é aquelas linhas em que não haja rentabilidade privada, enfim informações que dessem uma visão geral do "modus operandi" dos diversos sistemas brasileiros.

Na parte relacionada com a estrutura da empresa, buscou-se informações que complementassem ãquelas já discutidas das planilhas do CIP. Básicamente foi perguntado aos pesquisadores sobre composição quantitativa e qualitativa da frota, idade média dos veículos, relações da empresa com outros grupos economicos, quilometragem rodada, estrutura de pessoal segundo nível de atividade etc... Isso, para poder-se caracterizar o sistema brasileiro, bem como algumas nuances individuais.

Na terceira fase do questionário tentou-se obter dados financeiros sobre a expansão das empresas, como têm-se comportado face as necessidades crescentes de expansão e também algumas noções sobre o comportamento do mercado de veículos novos.

Não sendo bastante essas informações soli
citamos ainda que fossem enviadas cópias das cinco
últimas declarações de rendimento apresentadas à Se
cretaria da Receita Federal, o que cobre o período
70 a 74, para se poder ter uma idéia bem real do
funcionamento financeiro do setor num espaço de temp
po maior do que as análises de estática comparativa
realizada pelo CIP. Essa solicitação se deve ao fa
to de que pelas informações fiscais se poderia ter
um mínimo aceitável de homogeneização, posto que
não havendo norma que obrigue as empresas a terem
um plano de contas único, o simples exame dos balanç
os iria levar a conclusões espúrias, uma vez que
os resultados são contabilizados de maneiras dife
renciadas.

Em resumo, foram essas as fontes de dados,
que se mostraram bastante férteis como geradoras de
possibilidades de estudo, o que levou a que esse
trabalho no seu início ficasse com problemas da di
ração a ser atacada. Por evidentes problemas de es
cashez de tempo nem todas as idéias puderam ser
aproveitadas na nossa análise, mas pelo menos teve
o mérito de armazenar um volume grande de informaç
ões a serem com tempo, devidamente, depuradas e
analisadas.

CAPÍTULO II :

CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA DA

ATIVIDADE

2 - CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA DA ATIVIDADE

2.1 - A Microeconomia do setor

A parte fundamental desse trabalho será a da caracterização da empresa prestadora do serviço de transporte coletivo urbano, como um agente produtor isolado, isto é, pretende observar-se de que maneira o serviço é prestado, como o setor reage a determinados impulsos, enfim quais são as regras de comportamento que explicam os seus mecanismos operacionais.

A metodologia desenvolvida para analisá-lo supõe-se ser a parte mais original dessa pesquisa uma vez que não se dispôs de nenhum estudo que servisse de valor comparativo, ou mesmo que apresentasse uma experiência em analisar a prestação do serviço de transporte em uma determinada cidade.

Inicialmente se pretendeu estabelecer um critério que viesse representar o valor agregado pelo fato das empresas estarem envolvidas num processo produtivo. As dúvidas iniciais foram bastante complexas pois o tratamento a ser

dado à definição de "produção" se verificou ser bastante confuso, uma vez que o ato de produzir transporte é um conceito altamente metafísico, não permitindo, pois, uma fácil mensuração, o que proporcionou problemas com a caracterização quantificável desse valor. Optou-se finalmente, pelo valor dos quilômetros oferecidos aos usuários, como sendo o dado mais representativo desse conceito, por motivos que serão especificados, mais detalhadamente na próxima secção.

Estabelecido, formalmente, para efeitos desse trabalho, o conceito de produto passa-se a descrever os fatores de produção envolvidos no processo. À sua simples descrição adicionou-se explicações quanto aos coeficientes técnicos de produção utilizados pelas empresas analisadas, bem como, um tratamento estatístico que permitiu definir padrões de utilização, com vistas ao estabelecimento de metas de produtividade a serem alcançadas, via uma programação de incentivos e penalidades, concedidas e impostos, pelas diversas esferas a que se subordinam as firmas do setor.

O próximo passo foi relacionado com a escolha do tipo de processo de produção que mais se

adaptasse ao funcionamento padrão das empresas brasileiras. Análises comparativas superficiais são nesta parte comentadas, com o objetivo de se conhecer possibilidades de estudo que visem à transformação profundas no setor, pela substituição dos processos atualmente utilizados.

Na secção 2.5 definiu-se a partir dos conhecimentos acumulados até o momento, a forma de função de produção que irá permitir estabelecer, finalmente, quais as variáveis que, mais ou menos, influenciam nos resultados do processo produtivo. Dessa definição se estudará o que pareceu ser a parte analítica mais importante do trabalho, que é aquela que questiona a existência ou não de economias de escala no setor.

Para isso, não só se utilizou as conclusões da forma de função de produção, como também discutiu-se a questão à luz dos custos de produção. Para tanto se justifica, caso o simples fato de sua apresentação não o bastasse, o estudo relacionado com os custos de uma empresa de ônibus, que originaram a secção 2.5.

2.2 - A produção de setor

A definição do que vem a ser o produto das empresas de ônibus urbanos é o assunto que ocupará esta secção. A importância da precisão com que se tentará estabelecer um paralelo entre um determinado valor e o conceito de produção se deve ao fato, de que a partir desse proposta é que serão construídas as estruturas dessas empresas, isto é, a definição de produção é o ponto de partida para a análise, portanto qualquer desvio com relação a uma fiel aproximação, quanto ao entendimento exato do termo, seria fatal à confiança dos resultados obtidos.

Por produção se entende, academicamente, como sendo a transformação de uma determinada coleção de bens e serviços em outros bens e serviços, por intermédio da alteração de suas características físicas ou de seu relacionamento com o tempo ou o espaço.

No caso de uma indústria prestadora de serviços, onde essa transformação não é tangível, a associação do serviço prestado a um valor que exprima a medida desse produto é algo relativamente complexo.

Essa dificuldade provem do simples fato de

intangibilidade do seu produto. Por se tratar de de uma medida não física o denominador comum, que traduziria o valor agregado, pelo esforço produtivo de uma qualquer unidade econômica (empresa transportadora), fica sujeito ao arbítrio de quem pelo tema se interessar. Esse julgamento, que implica em juízo de valor, para a escolha da medida a ser utilizada é que tentaremos explicar, argumentando em favor dos motivos que nos levaram a escolher este ou aquele método.

A princípio serão apresentados os diversos enfoques que nos ocorreram ser, relativamente próprios, para explicar a produção do serviço de transportar para posterior justificativa da nossa escolha. Entre outras, que nos parecera, de menor poder explicativo, listamos como prováveis definições as seguintes: quilometragem rodada pela empresa, passageiros por quilometro, assentos oferecidos, total de passageiros transportados, receita total da firma e lucro líquido.

Dentre essas possibilidades escolheu-se o total de quilometros efetivamente rodado pelas empresas, mas antes de explicar as razões por essa opção serão criticadas as falhas que as outras pro

xes apresentaram.

Com relação ao número total de passageiros transportados, imaginou-se, este indicador, um conceito mais próximo da quantidade de produto vendida pela firma, do que realmente, da quantidade representativa desse produto. À primeira vista é natural essa confusão, posto que, se transportar pessoas de um ponto a outro, é a finalidade dessas empresas, o número de passageiros transportados seria o indicador ótimo do quanto produziu uma determinada firma. A restrição a tal idéia se verifica, ao se deter mais aprofundamente na questão, quando se nota que essa quantidade (passageiros transportados) indica, apenas, a venda realizada pela empresa, isto é, a parte da produção que foi absorvida, consumida pelos usuários. Por isso abandonou-se tal tipo de raciocínio.

Quanto ao quociente passageiro/quilometro, abandonou-se a idéia por parecer estar esse conceito muito mais próximo do conceito de eficiência da empresa ou do sistema operacional do que, propriamente, do fluxo de serviços prestados à população. Essa idéia de eficiência se torna mais clara ao se observar que quanto mais passageiros por quilometro

uma determinada firma transporte, mais próxima do ponto de melhor utilização dos seus fatores ele se encontra, portanto sendo mais eficiente que outra com uma menor relação.

No que diz respeito aos lugares oferecidos, preteriu-se essa idéia por ser esse indicador um valor que representa uma múltiplo dos quilômetros rodados pela empresa. Sempre que se trata de lugares oferecidos, está se referindo ao valor normalizado pelos quilômetros e pelos veículos, isto é, deve-se sempre se referir a lugares oferecidos por quilômetro. Como a frota brasileira de ônibus é quase que perfeitamente homogênea, tudo se passa, como se fosse multiplicado o total rodado pelos veículos pela capacidade nominal destes. Esta idéia corresponderia então a uma extensão do que se afirmou ser a melhor aproximação para o conceito de produção.

Segundo os aspectos financeiros acima enunciado, isto é, considerar a Receita Total ou o Lucro Líquido como representativos de produção da firma optou-se pelo seu abandono em função das seguintes causas. Com relação à Receita, a desvinculação da idéia de Produto e Receita se prendeu ao fato, análogamente, explicado quando se tratou do total de

passageiros transportados, da diferença entre a produção e a sua venda. No caso da receita da firma ou do setor representariam apenas as vendas em termos nominais, alcançadas no período não retratando o total de remuneração, efetivamente, pago aos fatores envolvidos na questão, uma vez que existem empresas operando com capacidade ociosa, por ineficiência própria ou do sistema. Essa ociosidade, por não ser remunerada, não pode traduzir, em termos nominais, o esforço produtivo desses fatores, ineficientemente empregados.

A admissão do lucro líquido, como essa definição que buscamos, tem embutida em si um problema, que é a sua possível variação entre valores positivos e negativos. É obvio que por existirem empresas deficitárias, segundo análise de rentabilidade privada, não se deve restringir o campo de definição da produção, em termos financeiros aos seus valores positivos. A existência de empresas deficitárias mostrando a ocorrência em seus balanços de prejuízos, de maneira nenhuma pretende representar uma diminuição de valor, posto que, em termos reais houve produção, embora passível de expressão apenas como benefícios sociais. Em função da dificuldade de relacionar um valor real positivo com um nominal negativo foi

abandonado esse enfoque.

Resta, portanto, observar o total de quilômetros rodados por uma empresa como sendo o conceito que procuramos. A escolha dessa definição em detrimento de outras, que em um primeiro exame são aceitáveis, se deu pelo fato de que foi o sentido que mais se ajustou à noção que se tem sobre produção de um serviço à disposição do público. Como uma empresa qualquer desse setor tem por finalidade "estar à disposição do público" para efetuar seu deslocamento de um ponto a outro, a opção feita é coincidente com aquele objetivo pois, como já foi dito na introdução desse trabalho, o transporte coletivo urbano é um serviço público concedido, ou permitido, a empresários privados executarem em nome do poder público. Dessa maneira os poderes concedentes do serviço, pessoas jurídicas de direito público de âmbito municipal, na maioria dos casos observados, estabelece um acordo com o concessionário ou permissionário do serviço, no qual este tem por obrigação atender determinado número de linhas durante certas horas do dia. Acontece, porém, que, também na maioria dos casos existentes, os critérios para criação de linhas e estabelecimento de frequências de viagens são funções de alternativas políticas, quase quase nunca técnicas, acarretando, isto, a necessidade dos

veículos, por vezes, circularem com sua capacidade , quase que totalmente, ociosa. A consequência de uma situação como esta é penosa pois, de duas uma, ou o usuário paga pela capacidade ociosa do serviço, quando se introduz na tarifa o aproveitamento do veículo, ou a empresa tem que arcar com esses custos. Em termos sociais, portanto, sempre ocorrerão custos derivados desse tipo de comportamento.

Por conseguinte, quer o empresário queira, ou não, seus veículos "devem" estar à disposição do público percorrendo uma determinada quilometragem por ano. Essa disponibilidade do serviço para o usuário é que, então, deve ser considerada como produção, do serviço de transportar pessoas numa cidade, e mesmo por que a medida que mais se ajusta à idéia dessa disponibilidade é o que efetivamente os ônibus andaram, isto é, quilometragem total da empresa, à disposição da comunidade.

2.3 - Os fatores de produção

Para se alcançar a forma da função de produção ou estabelecer os custos de produzir um bem ou serviço é necessário antes de mais nada que se conheça perfeitamente os ingredientes necessários à realização da tarefa a que o produtor se propõe.

Nesse caso em particular existe uma perfeita transparência com respeito a sua enumeração. A qualquer observador, mesmo desatento, é fácil listar todos, esses fatores utilizados no caso brasileiro para se realizar o serviço de transportar pessoas.

No entanto é interessante, antes de sua enumeração, que se façam alguns comentários de ordem geral, quanto às características dos fatores de produção para que ao detalhá-los se possa imputar-lhe estas ou aquelas condições.

Nessa análise, como se tratará do setor em níveis agregados os fatores de produção poderão ser entendidos como bens divisíveis e de alta elasticidade de substituição. Isto significa que em termos de análise setorial o fator capital, por exemplo, quase que totalmente explicado pela frota das empresas, po

de ser considerado divisível, o que não ocorreria numa análise individual, onde pela limitação dos valores totais, o ônibus não poderia ser assim entendido. O mesmo tipo de raciocínio é válido para o fator mão de obra, no que diz respeito à divisibilidade e homogeneidade, e mais, também no que diz respeito a esses dois fatores poder-se-ia entendê-los como relativamente fáceis de substituir.

Quanto à essa última colocação, para abrir mais a idéia, pode-se imaginar duas situações extremas. Numa primeira, o capital substituiria, quase que totalmente, o trabalho humano, o que não é muito difícil de se imaginar ao se conhecer uma moderna estação de metrô. No caso inverso, o folclórico exemplo dos riquichãs, onde a proporção entre passageiro transportado e mão de obra empregada é igual a um, bem ilustra a vasta gama de combinações que pode haver entre os fatores, levando a considerá-los substitutos quase totais.

Em se tratando dos fatores que se encontram à disposição dos desejos do empresário pode-se discriminar: combustível, lubrificante, pneus e câmaras, peças e acessórios, que no entanto, na hora de estimar o perfil da função, de produção, não

serão considerados, pois, são variáveis explicativas altamente correlacionadas com o tamanho de frota utilizada. Isto é, esse material empregado, na produção do serviço prestado, é função direta do número de veículos de empresa, o que acarreta multicolinearidade entre essas variáveis. A solução encontrada foi a de se abandonar o uso do material de operação do veículo, como variável independente e admiti-lo como função de frota utilizada, segundo relações lineares exatas. Essa dependência linear permite em vez de escrever o conjunto completo de equações normais escrever somente o conjunto abreviado.

Além desses fatores que são, fora de dúvida, aqueles aos quais o empresário pode alterar à sua livre vontade, tem ainda alguns que embora passíveis de enumeração não estão compreendidos na área de influência da administração dos negócios da empresa. Entre eles utilizou-se a densidade demográfica urbana do município, pois viu-se nesse indicador um forte explicador do nível de eficiência da empresa.

Além desse, um outro fator que influi diretamente no resultado da produção é a velocidade comercial, isto é, pelas respostas ao questionário foi

possível detectar a fluidez do tráfego nas diferentes cidades e nas suas diferentes linhas. Esta subdivisão de velocidade segundo linha é importante pois, pegando o Rio de Janeiro como exemplo, uma empresa que opere uma linha Sul-Centro apresenta um rendimento muito maior do que uma Norte-Centro, nas mesmas distâncias, simplesmente, pela facilidade de tráfego que se tem ao se utilizar o Aterro do Flamengo, aumentando por isso a capacidade de produção sem alterar os fatores básicos (veículos e mão de obra).

Como um outro fator determinante do volume de transporte a ser realizado em um qualquer sistema urbano, pode-se citar o nível de atividade econômica da cidade. Isto é facilmente explicado pelo fato de que em municípios não agrícolas, quer dizer, municípios com sua base econômica estruturada pela indústria ou prestação de serviços, os fluxos de pessoas que demandam transporte deve ser bem maior do que aqueles voltados para atividades primárias. Além desse fato, o próprio nível absoluto de atividade é um indicador de maior ou menor procura por transporte, pois a centros urbanos mais ricos corresponde uma maior necessidade de deslocamentos de pessoas, porque, níveis mais elevados de renda explicam níveis mais elevados de consumo, que para se verificar imprimem a população

um ir e vir ao trabalho e as compras bastante freqüente.

Por isso, é importante que se extratificasse os municípios analisados segundo um indicador qualquer do seu nível de renda. Como aproximação desse valor utilizou-se a arrecadação per capita do ICM, que é um forte indicador de renda urbana, pois esse imposto incide sobre o valor agregado ao produto na região, o que significa incidir sobre a renda gerada na atividade produtora.

Uma explicação ainda sobre a utilização desse indicador deve ser feita, pois, na falta de dados para o ano em que se basearão os estudos, utilizou-se uma série de informações para o ano de 1972. Como a estrutura urbana brasileira não deve ter sofrido alterações que implicassem na invalidade de tal procedimento, optou-se sua utilização como fator diferenciador entre os diversos sistemas urbanos analisados.

Outros fatores, arrolados na pesquisa feita, foram os relativos ao clima da cidade e as condições topográficas e de piso onde operam as empresas.

No caso do clima, imagina-se que haja uma dimi

nuição no fluxo demandado de transporte nos Estados onde o frio ou a chuva sejam mais intensas ou frequentes, levando a que a comunidade programe, mais racionalmente, suas saídas para evitar o desconforto do frio ou da chuva.

Quanto à topografia e tipo de piso as respostas obtidas dos questionários enviados, foram por demais inconcludentes a respeito, dando muito margem a interpretações quanto à verdade da questão.

No primeiro caso então, do clima, poder-se-ia fazer valer de índices (variáveis dummy), para optar entre "sim" e "não", com relação a uma divisão que poderia ter sido feita do tipo: Estados do Sul recebem influência do clima, os outros Estados não recebem influência do clima, mas pode-se detectar pelos contactos diretos com empresários do Sul, ou mesmo de cidades como Belém com sua folclórica "chuva da tarde", que essa variável teria (se tivesse) um poder de explicar a redução de demanda, bastante pequeno, não justificando, portanto, sua inclusão entre os fatores que efetivamente determinam o nível da produção.

No segundo caso, topografia e tipo de piso, somos sinceros em dizer que a dificuldade encontrada pa-

ra se introduzir na análise, dada a atual disponibilidade de recursos, foi a causa do seu abandono. No entanto é importante frisar que tal posição, não elimina o fato de se introduzir na metodologia um indicador que diferencia por índices as várias possibilidades de topografia com que uma empresa pode se deparar, sômente não se dispôs de recursos materiais para fazê-lo.

Concluindo sobre esses dois últimos fatores, pode-se afirmar pela experiência que absorvemos ao estudar o assunto, não deve ser muito grande o poder de explicação adicionada ao modelo pela introdução dessas duas variáveis, como será visto no capítulo referente à definição de função de produção.

2.4 - Os processos de produção

Seguindo a sistemática de apresentação até agora utilizada, deve-se ao iniciar esse segmento explicar o porque de sua introdução num trabalho como este. O último passo dado foi no sentido de mostrar quais os fatores de produção que são utilizados pelo produtor, ou que pelo menos sejam responsáveis por parte da explicação da variável estudada, que é o ato de transportar. Apresentados esses fatores resta, de momento, explicar como eles são utilizados de maneira a resultar no produto de uma empresa transportadora e isto se conseguirá com a introdução do conceito de "processo de produção".

Por processo de produção deve se entender a tecnologia envolvida na obtenção de um bem ou serviço a partir de uma dada coleção de fatores. Em outras palavras seria a combinação entre os diversos fatores que é utilizada, por determinada firma, para alcançar a sua produção.

É relativamente claro, que um mesmo produto por vezes pode ser obtido através da utilização de diversos métodos ou processos, não sendo, portanto, necessário que se tenha, exclusivamente, uma única

maneira de produzir um qualquer bem ou serviço. Da diferença entre os processos irão, naturalmente, aparecer as diferenças entre as empresas, isto é, o rendimento individual por firma será função direta de uma melhor ou pior combinação dos fatores, quer dizer de uma melhor ou pior escolha com respeito ao processo de produção utilizado.

Na observação das empresas brasileiras de transporte coletivo urbano, pode-se, de imediato, constatar essas diferenças, como consequência dos seus resultados operacionais confrontados com a estrutura empresarial de cada uma empresa. Essas diferenças são sentidas não somente na análise dos resultados financeiros das empresas, mas também na visível inadequação de algumas estruturas técnicas individuais, face o sistema agregado.

Como, no entanto, num mesmo sistema econômico, onde haja um grande número de empresas, não deve haver diferenças fundamentais entre os diversos processos de produção, face à dotação de seus fatores, e, a menos de melhores performances gerenciais, pode-se afirmar que os modelos utilizados no Brasil podem ser resumidos em quatro. Existe aquele com sua base voltada para o ônibus elétrico, que ainda existe em, pelo menos, duas cidades brasileiras (Recife e Araraquara); outro

com toda a sua estrutura voltada para o ônibus à explosão (que é o caso mais frequente no Brasil); o terceiro exemplo, que é uma mistura de ônibus à explosão com sistema ferroviário (de superfície e subterrâneo), e, finalmente, o quarto modelo que engloba este último utilizando, adicionalmente, o transporte hidroviário como é o caso do Rio de Janeiro.

Por motivos da impossibilidade de se abranger o estudo a todos esses modelos, face a sua dimensão total, permitimo-nos a restrição de estudar os processos de produção que envolvam apenas o ônibus com motor à explosão o que corresponde à maior parte da oferta do serviço.

Nesse caso particular, teve-se o cuidado de observar um número de 85 sistemas de transporte que abranjam todas as grandes cidades brasileiras e todas as diversas regiões. Desses sistemas pode-se observar para cada empresa, quais as quantidades utilizadas de cada um dos fatores, determinando, assim caso a caso, o processo utilizado de produção, bem como, os coeficientes técnicos de produção, isto é, a relação existente entre o fator utilizado e a unidade do produto.

Entretanto, para poder observar-se nesse estudo,

essas informações de forma englobada, foi dado às informações individuais um tratamento estatístico de modo a gerar uma distribuição de probabilidades, de maneira a que se pudesse extrair dessa distribuição suas características como média, moda, mediana, variância e desvio padrão. Esse procedimento se explica não somente pelo fato de se poder, desta maneira, ter uma visão ampliada da questão, mas também observar a dispersão que existe entre os diversos processos de produção, acarretada pela eficiência de alguns e ineficiências de outros.

Esse tratamento estatísticos se verificou em cima dos diferentes coeficientes técnicos de produção, isto é, das diferentes relações existentes entre as quantidades necessárias de fator para se obter uma unidade do produto.

Como resultado pode-se estabelecer os seguintes fatores de utilização por quilometro percorrido, tomando como unidade o veículo (ônibus), quando se trata dos fatores que são dependentes da quilometragem rodada, como, combustível e lubrificante, pneus, peças e acessórios, e em termos globais para a empresa aqueles que independem da quilometragem rodada diretamente, mas sim da dimensão que a empresa pretende assumir, tais como: frota, oficina, pessoal, almoxaridado, etc...

Nas tabelas a seguir apresenta-se os coeficientes técnicos de produção médios, bem como a sua dispersão, para os fatores analisados.

Para melhor entendimento, das tabelas deve-se esclarecer que: "coluna 1" representa o preço médio do fator por unidade de medida (litro, salário/mes), a preços de 1974; "coluna 2" o coeficiente técnico de produção do fator, isto é, quilômetro, motorista/veículo..., "coluna 3" representa o custo por quilômetro.

As tabelas seguintes, apresentadas nas pgs. 52 a 54, representam na "coluna 1" o custo médio por quilômetro e a "coluna 2" a participação do fator no item considerado.

** 1- COMBUSTIVEL **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	1.0320	0.384911	0.3972
VARIANCIA.....	0.0067	0.001978	0.0030
DESVIO PADRAO.....	0.0820	0.044475	0.0550
MEDIANA.....	1.0254	0.382800	0.3877
MODA.....	0.9945	0.404823	0.3862
FREQUENCIA.....	67	67	67
LIM INFERIOR.....	0.8668	0.317000	0.2929
LIM SUPERIOR.....	1.2500	0.516600	0.5028

** 2.1 - OLEO DA CAIXA **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	6.9801	0.000639	0.0040
VARIANCIA.....	17.6712	0.000000	0.0000
DESVIO PADRAO.....	4.2037	0.000445	0.0029
MEDIANA.....	6.0300	0.000579	0.0033
MODA.....	6.6619	0.000370	0.0028
FREQUENCIA.....	65	65	65
LIM INFERIOR.....	3.9100	0.000033	0.0004
LIM SUPERIOR.....	31.2000	0.002200	0.0138

** 2.2 - OLEO TRANSMISSAO **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	6.9538	0.000682	0.0044
VARIANCIA.....	13.9519	0.000000	0.0000
DESVIO PADRAO.....	3.7352	0.000483	0.0032
MEDIANA.....	6.1100	0.000559	0.0036
MODA.....	6.3742	0.000433	0.0030
FREQUENCIA.....	64	64	64
LIM INFERIOR.....	3.5100	0.000066	0.0006
LIM SUPERIOR.....	31.6500	0.002200	0.0152

** 2.3 - OLEO FREIO **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	14.3869	0.000226	0.0032
VARIANCIA.....	46.5764	0.000000	0.0000
DESVIO PADRAO.....	6.8246	0.000239	0.0046
MEDIANA.....	12.8423	0.000170	0.0020
MODA.....	10.4904	0.000219	0.0040
FREQUENCIA.....	65	65	65
LIM INFERIOR.....	4.4800	0.000020	0.0002
LIM SUPERIOR.....	38.0000	0.002000	0.0382

** 2.4 - CLEO CARTER **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	1.3278	0.005081	0.0286
VARIANCIA.....	104.8405	0.000005	0.0001
DESVIO PADRAO.....	10.2293	0.002385	0.0131
MEDIANA.....	5.1600	0.004850	0.0259
MODA.....	10.3618	0.005349	0.0236
FREQUENCIA.....	65	65	65
LIM INFERIOR.....	3.2976	0.000333	0.0022
LIM SUPERIOR.....	73.9400	0.011480	0.0626

** 2.5 - GRAXA **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	8.4967	0.000544	0.0044
VARIANCIA.....	8.9077	0.000000	0.0000
DESVIO PADRAO.....	2.9845	0.000264	0.0025
MEDIANA.....	7.3010	0.000600	0.0038
MODA.....	6.2735	0.000509	0.0032
FREQUENCIA.....	65	65	65
LIM INFERIOR.....	4.1500	0.000043	0.0004
LIM SUPERIOR.....	18.5600	0.001650	0.0165

** 2.6 - LUBRIFICACAO **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	17.0461	0.000553	0.0061
VARIANCIA.....	71.8102	0.000000	0.0000
DESVIO PADRAO.....	8.4740	0.000190	0.0033
MEDIANA.....	6.0100	0.000286	0.0020
MODA.....	14.1314	0.000444	0.0047
FREQUENCIA.....	47	47	47
LIM INFERIOR.....	3.7200	0.000050	0.0004
LIM SUPERIOR.....	106.2080	0.004000	0.0419

** 3.1 - PNEUS ** /

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	5092.2234	0.000023	0.1264
VARIANCIA.....	1912608.8447	0.000000	0.0011
DESVIO PADRAO.....	1382.9710	0.000017	0.0336
MEDIANA.....	6214.7000	0.000021	0.1284
MODA.....	6180.0687	0.000021	0.1256
FREQUENCIA.....	66	66	66
LIM INFERIOR.....	890.9800	0.000010	0.0347
LIM SUPERIOR.....	8245.6300	0.000120	0.2174

** 3.2 - CAMARAS **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	472.0875	0.000022	0.0096
VARIANCIA.....	18115.0989	0.000000	0.0000
DESVIO PADRAO.....	134.5923	0.000017	0.0027
MEDIANA.....	465.0000	0.000022	0.0096
MODA.....	494.3076	0.000017	0.0092
FREQUENCIA.....	66	66	66
LIM. INFERIOR.....	89.5600	0.000006	0.0019
LIM. SUPERIOR.....	994.2900	0.000120	0.0154

** 3.3 - RECAPAGEM **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	1914.5528	0.000023	0.0376
VARIANCIA.....	940893.7105	0.000000	0.0002
DESVIO PADRAO.....	969.9967	0.000017	0.0149
MEDIANA.....	1563.3100	0.000021	0.0329
MODA.....	1866.3744	0.000021	0.0321
FREQUENCIA.....	66	66	66
LIM. INFERIOR.....	174.9800	0.000010	0.0123
LIM. SUPERIOR.....	6264.0000	0.000120	0.0765

** 5 - DEPRECIACAO **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	138293.7859	5.113636	27378.1768
VARIANCIA.....	394551329.7500	0.414921	24455427.0234
DESVIO PADRAO.....	19863.3162	0.644143	4945.2430
MEDIANA.....	134340.6600	5.000000	26454.3280
MODA.....	134912.5545	5.269642	26787.1252
FREQUENCIA.....	66	66	66
LIM. INFERIOR.....	99637.1000	2.500000	17775.6812
LIM. SUPERIOR.....	216046.1001	8.000000	47813.8250

** 6.1 - VEICULO **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	109976.7348	12.000000	13197.2081
VARIANCIA.....	249532463.6250	0.000000	3593267.4736
DESVIO PADRAO.....	15796.5965	0.000000	1895.5915
MEDIANA.....	107374.7300	12.000000	12884.9676
MODA.....	106000.2864	12.000000	12720.0343
FREQUENCIA.....	67	67	67
LIM. INFERIOR.....	80997.3400	12.000000	9719.6808
LIM. SUPERIOR.....	167119.6001	12.000000	20054.2319

*** BRASIL ***

** 6.2 - ALMOXARIFEADO **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	5202.7519	12.000000	624.3302
VARIANCIA.....	2831739.8974	0.000000	40777.0545
DESVIO PADRAO.....	1682.7774	0.000000	201.9332
MEDIANA.....	5146.9400	12.000000	617.6328
MODA.....	5601.8300	12.000000	672.2196
FREQUENCIA.....	65	65	65
LIM INFERIOR.....	861.4200	12.000000	103.3704
LIM SUPERIOR.....	10342.2400	12.000000	1241.0687

** 6.3 - INSTALACOES E EQUIP **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	11740.0491	5.000000	587.0024
VARIANCIA.....	201826330.3750	0.000000	504565.8262
DESVIO PADRAO.....	14206.5594	0.000000	710.3279
MEDIANA.....	8632.9800	5.000000	431.6489
MODA.....	12478.9119	5.000000	623.9455
FREQUENCIA.....	67	67	67
LIM INFERIOR.....	1726.4200	5.000000	66.3210
LIM SUPERIOR.....	106649.9300	5.000000	5332.4965

** 7.1 - LICENCIAMENTO **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	205723.5173	161.414032	1956.7398
VARIANCIA.....	892015764480.0000	504125.820678	637821.7199
DESVIO PADRAO.....	944465.8623	710.018183	798.6374
MEDIANA.....	41160.0000	24.000000	1800.0000
MODA.....	756247.0532	557.600000	1969.0146
FREQUENCIA.....	62	62	62
LIM INFERIOR.....	1438.4800	4.000000	14.1599
LIM SUPERIOR.....	7549524.2050	5540.000003	4301.1219

** 7.2 - SEGURO RESP CIVIL **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	114937.7829	161.414032	588.3871
VARIANCIA.....	367555336880.0000	504125.820678	53872.8374
DESVIO PADRAO.....	606263.4633	710.018183	232.1052
MEDIANA.....	13184.2600	24.000000	528.0000
MODA.....	483312.0278	557.600000	580.3192
FREQUENCIA.....	62	62	62
LIM INFERIOR.....	2132.5200	4.000000	437.7599
LIM SUPERIOR.....	4813927.6035	5540.000003	1835.9375

*** BRASIL ***

** 7.3 - MATERIAL DE EXPEDIENTE **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	140401.2062	161.414032	771.2474
VARIANCIA.....	272141326272.0000	504125.820678	374643.1552
DESVIO PADRAO.....	521671.6654	710.018183	623.2062
MEDIANA.....	12076.8000	24.000000	680.1900
MODA.....	337689.6193	557.600000	500.4653
FREQUENCIA.....	61	62	61
LIM INFERIOR.....	1063.7100	4.000000	37.4700
LIM SUPERIOR.....	3367322.8007	5540.000003	3831.4600

** 7.4 - LUZ, FORCA, TELEFONE **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	131835.3397	161.414032	869.0396
VARIANCIA.....	278716627584.0000	504125.820678	226079.4298
DESVIO PADRAO.....	527936.1952	710.018183	475.4781
MEDIANA.....	20297.7600	24.000000	710.7199
MODA.....	403388.3541	557.600000	769.0749
FREQUENCIA.....	61	62	61
LIM INFERIOR.....	2288.8600	4.000000	73.7699
LIM SUPERIOR.....	3937388.8017	5540.000003	3053.6484

** 7.5 - PESSOAL **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	1714709.3012	161.414032	6853.7085
VARIANCIA.....	42159804678144.0002	504125.820678	29734498.3437
DESVIO PADRAO.....	6493058.1953	710.018183	5452.9348
MEDIANA.....	146204.2000	24.000000	5850.4500
MODA.....	3141556.3017	557.600000	4950.0344
FREQUENCIA.....	61	62	61
LIM INFERIOR.....	12452.2200	4.000000	1299.0399
LIM SUPERIOR.....	31303493.0234	5540.000003	29755.3199

** 7.6 - ENCARGOS SOCIAIS **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	551888.8215	163.388032	2795.5094
VARIANCIA.....	3914554927104.0000	511783.748413	3823712.0986
DESVIO PADRAO.....	1978523.4213	715.390626	1959.4314
MEDIANA.....	60677.9300	24.000000	2374.3700
MODA.....	924804.2216	557.599999	1731.8080
FREQUENCIA.....	60	61	60
LIM INFERIOR.....	4980.8900	4.000000	553.4322
LIM SUPERIOR.....	9203214.2031	5540.000003	9164.6400

*** BRASIL ***

** 7.1 - OUTRAG **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEIA.....	1801498.7265	165.031166	4774.2029
VARIANCIA.....	11723217576446.0007	919359.009249	16263799.3667
DEVIDO PADRAO.....	10626994.8554	721.009712	4035.3154
MEIANA.....	94367.2500	21.000000	3707.1260
MEIA.....	3403979.7812	557.599999	2892.6774
FREQUENCIA.....	59	60	59
LI INFERIOR.....	460.8000	4.000000	25.6000
LI SUPERIOR.....	34035650.6250	5540.000003	17619.0299

** 8.1 - MOTORISTA **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEIA.....	11291.3067	1.995871	22230.2238
VARIANCIA.....	10817778.2070	0.080521	41450599.7187
DEVIDO PADRAO.....	3289.0391	0.283762	6436.2140
MEIANA.....	10492.1800	2.000000	21330.0000
MEIA.....	9719.5521	2.068923	21886.8177
FREQUENCIA.....	66	66	66
LI INFERIOR.....	4923.7900	1.360000	10478.1054
LI SUPERIOR.....	19065.1400	2.640000	42422.5000

** 8.2 - COBRADOR **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEIA.....	6274.0861	2.002640	12414.6956
VARIANCIA.....	3090320.0664	0.066357	16033011.3320
DEVIDO PADRAO.....	2256.1737	0.257600	4004.1242
MEIANA.....	5901.6500	2.000000	11617.7500
MEIA.....	5125.8540	1.993925	11500.9455
FREQUENCIA.....	66	66	66
LI INFERIOR.....	3220.0000	1.380000	5223.0423
LI SUPERIOR.....	13845.1400	2.500000	23860.5674

** 8.3 - FISCAL **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEIA.....	10351.5015	0.189384	2059.6973
VARIANCIA.....	22484246.8515	0.024217	3262532.9023
DEVIDO PADRAO.....	4741.7556	0.155619	1806.2402
MEIANA.....	9489.0000	0.150000	1647.3600
MEIA.....	8083.0331	0.170421	1700.7700
FREQUENCIA.....	65	65	65
LI INFERIOR.....	4267.3000	0.050000	302.3999
LI SUPERIOR.....	27014.9400	1.150000	12352.1845

*** BRASIL ***

** 8.4 - DESPACHANTE **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	14118.0144	0.146315	1898.6612
VARIANCIA.....	177212605.4375	0.008781	6310078.9375
DESVIO PADRAO.....	13312.1224	0.093711	2511.9870
MEDIANA.....	10800.0000	0.100000	1200.0000
MODA.....	11324.6769	0.066208	1554.7277
FREQUENCIA.....	57	57	57
LIM INFERIOR.....	2296.2500	0.020000	49.2159
LIM SUPERIOR.....	31600.0000	0.460000	14357.9950

** 8.5 - MANUTENCAO **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	11061.7329	0.689962	7767.1852
VARIANCIA.....	16239312.1210	0.084754	22704290.9921
DESVIO PADRAO.....	4029.8029	0.291125	4771.1938
MEDIANA.....	11501.9700	0.730000	8602.8079
MODA.....	11594.9224	0.835461	6111.8595
FREQUENCIA.....	66	66	66
LIM INFERIOR.....	1867.4200	0.080000	524.0000
LIM SUPERIOR.....	20299.4900	1.690000	30325.9176

** 8.6 - ENCARGOS SOCIAIS **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	46657.3407	44.260769	20475.4577
VARIANCIA.....	232871879.8750	72.048260	60243711.5781
DESVIO PADRAO.....	15260.1402	8.488124	7761.6622
MEDIANA.....	43050.5900	43.480000	19003.3380
MODA.....	39906.5316	44.765130	17012.1860
FREQUENCIA.....	66	65	65
LIM INFERIOR.....	23067.8700	28.760000	9227.1450
LIM SUPERIOR.....	93228.9600	64.850000	55937.3760

** PMA **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	36269.7692	0.000000	0.0000
VARIANCIA.....	510902817.7500	0.000000	0.0000
DESVIO PADRAO.....	22603.1594	0.000000	0.0000
MEDIANA.....	84000.0000	0.000000	0.0000
MODA.....	83528.6667	0.000000	0.0000
FREQUENCIA.....	65	0	0
LIM INFERIOR.....	35613.0000	0.000000	0.0000
LIM SUPERIOR.....	179360.0001	0.000000	0.0000

** 1 - CUSTOS INDEPENDENTES/KM **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	0.8570	100.000000	0.0000
VARIANCIA.....	0.0131	0.000000	0.0000
DESVIO PADRAO.....	0.1147	0.000000	0.0000
MEDIANA.....	0.8403	100.000000	0.0000
MODA.....	0.8757	100.000000	0.0000
FREQUENCIA.....	62	42	0
LIM INFERIOR.....	0.4618	100.000000	0.0000
LIM SUPERIOR.....	1.0942	100.000000	0.0000

** 1 - COMBUSTIVEIS/KM **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	0.3970	47.151764	0.0000
VARIANCIA.....	0.0029	13.495847	0.0000
DESVIO PADRAO.....	0.0545	3.673669	0.0000
MEDIANA.....	0.3828	40.560000	0.0000
MODA.....	0.3888	46.643999	0.0000
FREQUENCIA.....	62	34	0
LIM INFERIOR.....	0.2929	39.450000	0.0000
LIM SUPERIOR.....	0.5028	63.430000	0.0000

** 2 - LUBRIFICANTES/KM **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	0.0511	5.986470	0.0000
VARIANCIA.....	0.0005	1.694888	0.0000
DESVIO PADRAO.....	0.0227	1.301878	0.0000
MEDIANA.....	0.0426	0.000000	0.0000
MODA.....	0.0495	5.379699	0.0000
FREQUENCIA.....	62	34	0
LIM INFERIOR.....	0.0114	1.700000	0.0000
LIM SUPERIOR.....	0.1598	13.570000	0.0000

** 3 - RODAGEM/KM **

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	0.1970	19.529411	0.0000
VARIANCIA.....	0.0363	7.429285	0.0000
DESVIO PADRAO.....	0.1906	2.725671	0.0000
MEDIANA.....	0.1622	13.780000	0.0000
MODA.....	0.2354	22.510000	0.0000
FREQUENCIA.....	62	34	0
LIM INFERIOR.....	0.0774	12.010000	0.0000
LIM SUPERIOR.....	1.6579	27.760000	0.0000

*** BRASIL ***

*** 4 - PEGAS E ACESSORIOS/KM ***

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	0.2481	28.160302	0.0000
VARIANCIA.....	0.0100	16.121453	0.0000
DESVIO PADRAO.....	0.1002	4.015153	0.0000
MEDIANA.....	0.2237	19.550000	0.0000
MODA.....	0.2098	23.732000	0.0000
FREQUENCIA.....	62	33	0
LIM INFERIOR.....	0.1140	19.550000	0.0000
LIM SUPERIOR.....	0.8973	40.460000	0.0000

*** II - CUSTOS DEPENDENTES/KM ***

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	1.5596	100.000000	0.0000
VARIANCIA.....	0.2466	0.000000	0.0000
DESVIO PADRAO.....	0.4966	0.000000	0.0000
MEDIANA.....	1.4489	100.000000	0.0000
MODA.....	1.4936	100.000000	0.0000
FREQUENCIA.....	61	42	0
LIM INFERIOR.....	0.8191	100.000000	0.0000
LIM SUPERIOR.....	3.3486	100.000000	0.0000

*** 5 - DEPRECIACAO ***

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	0.3325	22.014705	0.0000
VARIANCIA.....	0.0030	9.274307	0.0000
DESVIO PADRAO.....	0.0895	3.045374	0.0000
MEDIANA.....	0.3013	0.000000	0.0000
MODA.....	0.2966	24.687000	0.0000
FREQUENCIA.....	61	34	0
LIM INFERIOR.....	0.1417	10.610000	0.0000
LIM SUPERIOR.....	0.6335	30.720000	0.0000

*** 6 - REMUNERACAO ***

	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	0.1753	11.526176	0.0000
VARIANCIA.....	0.0026	3.072038	0.0000
DESVIO PADRAO.....	0.0516	1.752723	0.0000
MEDIANA.....	0.1540	0.000000	0.0000
MODA.....	0.1536	10.786000	0.0000
FREQUENCIA.....	61	34	0
LIM INFERIOR.....	0.0724	6.960000	0.0000
LIM SUPERIOR.....	0.3335	15.660000	0.0000

*** BRASIL ***

** 7 - DESP. ADMINISTRATIVAS **			
	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	0.2319	15.229705	0.0000
VARIANCIA.....	0.0171	12.904991	0.0000
DESVIO PADRAO.....	0.1310	3.592212	0.0000
MODIANA.....	0.1965	0.000000	0.0000
MODA.....	0.1641	19.430000	0.0000
FREQUENCIA.....	61	34	0
LIM. INFERIOR.....	0.0466	6.950000	0.0000
LIM. SUPERIOR.....	0.7266	26.150000	0.0000

** 8 - PESSOAL DE OPERACAO **			
	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	0.8290	51.229411	0.0000
VARIANCIA.....	0.1043	27.095288	0.0000
DESVIO PADRAO.....	0.3229	5.205313	0.0000
MODIANA.....	0.7889	42.530000	0.0000
MODA.....	0.7440	44.282000	0.0000
FREQUENCIA.....	61	34	0
LIM. INFERIOR.....	0.4052	41.370000	0.0000
LIM. SUPERIOR.....	2.2217	63.210000	0.0000

** III - CUSTO TOTAL **			
	COLUNA 1	COLUNA 2	COLUNA 3
MEDIA.....	2.4040	0.000000	0.0000
VARIANCIA.....	0.2600	0.000000	0.0000
DESVIO PADRAO.....	0.5099	0.000000	0.0000
MODIANA.....	2.3693	0.000000	0.0000
MODA.....	2.2972	0.000000	0.0000
FREQUENCIA.....	63	0	0
LIM. INFERIOR.....	1.6129	0.000000	0.0000
LIM. SUPERIOR.....	4.1791	0.000000	0.0000

2.5 - A função da produção

Ao se iniciar mais esta parte, como de resto, tentaremos introduzir o conceito de função de produção, para em seguida definir as peculiaridades desse instrumento de análise econômica, com respeito ao transporte coletivo urbano.

É comum estabelecer-se uma pequena confusão entre o conceito apresentado no capítulo anterior, que é o de processo de produção com o de função de produção. Por este entende-se a relação que existe entre os fatores de produção à disposição do empresário e o máximo de produto que se poderá obter da utilização combinada daqueles fatores, isto é, trata-se da relação que estabelece qual o melhor processo a ser utilizado pelo setor ou pela firma para que, levando-se em consideração os fatores à sua disposição, se obtenha o maior rendimento possível.

A ligeira confusão, que acima se comentou ser comum, é devida ao fato de um conceito (processo de produção) ser responsável pela combinação necessária à produção de "uma" unidade do produto, quando

então de estabelecer as quantidades de fator necessário à obtenção dessa unidade; enquanto o conhecimento da função de produção nos proporcionará um método analítico capaz de determinar qual processo será utilizado, para que o empresário tenha o maior produto baseado nas suas dotações desses fatores.

Na seção 2.3 ao descrever-se os fatores envolvidos na produção desse serviço, assumiu-se as hipóteses de substituibilidade e de divisibilidade desses mesmos fatores, pois a questão seria tratada a um nível de agregação em que tais hipóteses poderiam ser aceitas sem grandes restrições.

Por isto, e para poder-se assumir a função de produção característica do setor como sendo uma função com fatores substituíveis, adotou-se a forma da função Cobb-Douglas como teste para a função-representativa desse setor. Esse teste será objeto de regressões econométricas que serão devidamente explicadas no capítulo seguinte, quando, além de se testar a validade de tal suposição, buscar-se-á indícios de economias de escala que parecem existir nesse setor.

Caso se vá adotar uma função de produção do

tipo Cobb-Douglas, genericamente, pode-se admitir:

$$X = (s_1, s_2, s_3, s_4, s_5, u),$$

onde simbolizou-se

- X - quilometragem total percorridas;
- s_1 - frota utilizada;
- s_2 - mão-de-obra empregada;
- s_3 - densidade demográfica;
- s_4 - renda urbana;
- s_5 - velocidade comercial;
- u - variável aleatória não especificada, que representaria o resíduo não explicado pelas demais variáveis.

Essa função genérica assumirá a seguinte forma no modelo:

$$X = a \cdot s_1^{\alpha_1} \cdot s_2^{\alpha_2} \cdot s_3^{\alpha_3} \cdot s_4^{\alpha_4} \cdot s_5^{\alpha_5}, \text{ onde } a \text{ representa}$$

o termo independente e α_i , $i = 1, 5$, as elasticidades do produto com relação ao i ésimos fator. Esses coeficientes de elasticidade caso tenham significado na regressão, isto é, sejam aceitos ao nível de significância pré-estabelecido, serão os indicadores da existência ou não de economias de escala. Se a soma desses coeficientes se comportar das seguintes formas, a diferentes conclusões pode-se chegar:

$\sum_{i=1}^5 \alpha_i = 1$, rendimentos constantes de escala

$\sum_{i=1}^5 \alpha_i > 1$ rendimentos crescentes de escala (economias)

$\sum_{i=1}^5 \alpha_i < 1$ rendimentos decrescentes de escala (deseconomias)

Para que se possa estabelecer a relação entre as diversas variáveis os coeficientes serão estimados a partir de uma regressão linear sobre a forma logarítmica da função acima especificada, que assume a forma:

$$\lg X = \lg a + \alpha_1 \lg s_1 + \alpha_2 \lg s_2 + \alpha_3 \lg s_3 + \alpha_4 \lg s_4 + \alpha_5 \lg s_5 + U$$

A estimação dos coeficientes α_i da função acima será feita através do "método dos mínimos quadrados usando-se um programa STATT-11, o qual opera com regressões do tipo "step-wise". O programa apresenta junto aos resultados dos estimadores encontra dos as seguintes informações:

- a) Valores da Variável "F" -- (abscissa do teste F)-esses valores da distribuição F são utilizados para admitir ou não uma determinada variável num qualquer "step". Na

nossa estimação utilizaremos como valor de F o número zero (0) para que sejam explicitados na listagem todos os "steps" quer a variável inserida seja ou não significativa;

b) Coeficiente de Correlação Múltipla (R^2)

esse coeficiente nos dá o grau de explicação que a variável dependente tem em função das independentes. Dependendo do seu(s) valor(es) concluiremos por um maior ou menor poder de explicação de uma determinada variável com relação à variável dependente.

c) Teste de Durbin - Watson - em toda regressão linear deve-se atentar cuidadosamente para a independência serial do termo "disturbance" na equação de regressão, para isto deve-se obter $E(U_t, U_{t+1}) = 0$. A fim de verificar a consistência dessa hipótese usaremos o "teste de Durbin-Watson" cuja definição estatística é

$$d = \frac{\sum_{t=1}^n (u_t - u_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n (u_t)^2}$$

onde u_t , ($t = 1, n$)

é o termo residual da regressão.

d) Teste de Student - esse teste é utilizado para constatar, ou não, a existência de correlação entre as variáveis, os níveis de significância adotado foram de 5% e 10%.

e) Desvios de regressão - ao se fazer uma regressão em um dado conjunto de informações, aparecerão diferenças entre o observado e o estimado, na variável dependente. No programa utilizado esses resíduos são apresentados para que se possa testar o modelo contra heterocedasticidade, o que no entanto também é apresentado pelo valor:

$$F\left(\frac{n-1}{2}, \frac{n+1}{2}\right) = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} (e_i)^2}{\sum_{i=\frac{n-1}{2}+1}^n (e_i)^2}$$

2.6 - Custos de produção

Dos conceitos até agora apresentados o de mais fácil assimilação é, o de "custos de produção", isto é, o quanto se gastou para se obter uma determinada quantidade do produto. No entanto, há aqui que se fazer uma pequena ressalva, no que diz respeito às diferenças conceituais, sobre o assunto, que lhe conferem as ciências econômicas e contábil.

A primeira entende por custo de produção os gastos totais com a utilização da combinação ótima de fatores, isto é, aquela que utilize quantidade tais que minimizem esses dispêndios. Entende-se também que o custo de produção é o que se utiliza da dotação de fatores na sua melhor oportunidade (custo de oportunidade). Assume-se, portanto, que custo de oportunidade traduz o esforço de se consumir os fatores, para geração de um produto, na sua melhor alocação alternativa.

A ciência contábil no entanto admite uma diferença conceitual entre custo e despesa, que para o cientista econômico é irrelevante. Em termos de análise e estruturação contábil é importante, e por vezes fundamental, que essas grandezas sejam separa-

das por vários motivos inclusive benefícios fiscais. De maneira geral a contabilidade define que custos seriam os gastos com os fatores que interferem, diretamente no processo de obtenção do produto, isto é, matérias primas, máquinas, mão de obra direta, etc.. Despesas seriam os gastos em que a empresa incorre com atividades que não participam diretamente do processo de obtenção do produto, tais como: pessoal de administração, manutenção de estoque, gastos com propaganda etc...

Esses comentários se fazem necessários, uma vez que para esse estudo duas formas de dados foram utilizados, quais sejam: os mapas de custo das empresas controladas pelo CIP e arroladas nessa pesquisa e as informações fiscais apresentadas à Secretaria da Receita Federal. O primeiro tipo de informação conceitua custo sob o seu enfoque estritamente econômico, e com isto se quer dizer que sob esse título, os mapas de custo apresentados ao CIP representam todo os gastos necessários à produção do serviço de transporte, à maneira como os entendem os economistas.

No entanto, foi necessário também realizar estudos sobre os custos, das empresas da amostra, u-

utilizando as declarações de renda apresentadas à SRF, que por sua vez se utiliza de conceitos contábeis na preparação dos formulários de declaração, introduzindo, portanto, uma diferença entre o conceito de custo e o de despesa.

Na amostra estudada pode-se observar, no entanto, que dentro de uma mesma norma, qual seja a de se declarar rendimentos, existe uma certa flexibilidade, permitida pelo Governo, de se considerar os volumes gastos tanto como custos e despesas, separadamente, bem como englobá-los apenas sob o título de Despesas Gerais. Em função dessa flexibilidade existem empresas que declaram de uma ou de outra forma. Para homogeneizar as informações, quando forem apresentados dados referentes a custo será feito de forma englobada, qual seja a de se somar o item Custo de Prestação de Serviços com Despesas Gerais, quando, é obvio, tratar-se de dados das declarações de rendimentos.

Esclarecidas essas questões de nomenclatura, deve-se passar a explicitar a forma da função de custos para a empresa padrão brasileira. É interessante que se mostre a questão sob dois ângulos, quais sejam aquele, normalmente, encontrado nos livros textos so

bre microeconomia que é o da decomposição do custo total em custos fixos e variáveis e o outro, mais comum àqueles que lidam com transporte, que é o da sua divisão em custos dependentes e independentes, conforme assim o estabelece a planilha padrão do CIP.

De início pretende-se esclarecer a forma da função de custo total, como se está acostumado a ler nos livros textos e para isso se irá utilizar dados, tanto das declarações de rendimento como dos mapas de custo. A forma genérica apresentada é a seguinte:

$$CT(X) = CF + CV(X),$$

onde o custo total de produção ($CT(X)$), será obtido a partir das duas fontes utilizadas de dados.

Isto porque considerou-se como fixos os fatores: frota, instalações e equipamentos, almoxarifados e despesas legais (licenciamento, seguro, etc...) com os veículos. Esses valores foram extraídos das declarações de rendimento. A sua admissão como fatores fixos se prende à observação de que traduzem a dimensão da empresa, e são de difícil alienação a curto prazo, representando, então essa falta de liquidez o seu caráter de invariabilidade.

Os demais itens de custo tais como: combustível, lubrificantes, pneus, acessórios, mão-de-obra etc..., foram considerados variáveis em função da quantidade produzida, isto é, dos quilômetros percorridos. É, portanto, de fácil aceitação a hipótese de que esses fatores ou são adquiridos à medida que a empresa produz, como é o caso do combustível etc., ou a sua desmobilização é, relativamente, tranquila, como no atual sistema é fácil empregar ou despedir-se alguém.

Os custos fixos foram obtidos a partir dos valores escriturados de: Veículos; Equipamentos e Instalações e Almoxarifado, incidindo, sobre esses valores contábeis, uma taxa de remuneração, que é aceita pelas normas de controle de tarifa, praticada pelo CIP. Com respeito a Veículos e Almoxarifado remunera-se a uma taxa de 12% aa., sendo que ao item Veículos adiciona-se ainda uma remuneração com vistas a cobrir a depreciação da frota a um valor 5%aa. Já o item Instalações e Equipamentos merece por lei uma remuneração de 5%aa., que, por isso, ele é também considerado nas estruturas de custo do CIP. Portanto a forma do custo fixo será:

$$\text{CF} = \text{Veículos} \times 0,12 + \text{Equipamentos e Instalações} \times 0,05 + \text{Veículos} \times 0,05 \times \text{Almoxarifado} \times 0,12 + \text{Despesas legais.}$$

O custo dos fatores variáveis é de fácil obtenção, posto que, na secção 2.3, ao se apresentar os fatores, os coeficientes técnico de produção foram definidos, expressos em unidades por quilometro. Ao considerarmos a produção efetuada e o preço da unidade do fator pode-se instituir a seguinte relação:

$$CV(X) = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot F \cdot X \cdot \pi_i,$$

onde:

α_i - coeficiente técnico de produção expresso por veículo/Km;

F - dimensão da frota da empresa;

X - volume de produção (quilometragem);

π_i - preço do fator;

e onde i representa os mesmos itens apresentados na secção 2.4 (processos de produção).

No capítulo seguinte, quando se buscar evidências empíricas de economias de escala, será apresentada a versão final que a função assume, com os seus coeficientes estimados para a forma utilizada na análise econométrica, para o setor como um todo.

Antes, porém, de se passar a essa pesquisa deve-se apresentar uma forma alternativa de custo de transporte, que é mais frequente aos técnicos que trabalham com tarifa.

Essa formulação como já foi dito acima divide os custos em dois conceitos: dependentes e independentes, e os apresenta em termos unitários, isto é, quanto em média um veículo consome de fatores para percorrer um quilometro genérico. A sua apresentação poderia ser da forma:

$$CM_e \text{ (Cr$/Km)} = a + \frac{A}{X} l',$$

onde:

$a = \sum_{i=1}^k \alpha_i \pi_i$, representa o total de custos independentes por quilometro, isto é, α_i é o que a firma consome em média, com fatores invariantes à quilometragem rodada, exemplo: combustível = 0,38 L/Km. São considerados fatores independentes:

- combustível
- lubrificantes
- pneus e camaras
- peças e acessórios;

e A representa o total de custos dependentes, isto é, aqueles que na fórmula acima variam de acordo com a produção (x), vale dizer a quilometragem rodada. São enquadrados como dependentes os custos de:

- depreciação da frota
- remuneração do ativo mobilizado
- administração
- operação (pessoal de).

Para melhor compreensão e visualização dos itens acima descritos apresenta-se em anexo a planilha oficial aceita pelo CIP.

É interessante que se observe que as duas concepções apresentadas sobre o cálculo do custo do transporte diferem, basicamente, pela sua forma de apresentação, não sendo relevante a importância da utilização de um ou outro critério, apenas se comentou os dois, isoladamente, para que fosse possível precisar, com maior rigor, o conceito geral de custo de produção.

CAPÍTULO III

EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS

3.1 - Conceituação e Metodologia

O interesse, para um trabalho como este, que procura evidências de economias de escala reside num ponto, qual seja de comprovada sua existência, os administradores urbanos poderão com maior rigor técnico estabelecer normas que introduzam aperfeiçoamento operacionais ao sistema.

Para que se possa buscar essas evidências empíricas, dois processos podem ser utilizados, mas antes da sua descrição é interessante situar bem o que vem a ser economias de escala.

A Teoria Econômica apresenta em seu conteúdo alguns conceitos que podem parecer coincidentes, à primeira vista, para aqueles mais desavisados, quais sejam, de economias internas, externas ou de escala. Esses conceitos têm em comum a idéia de ganhos que a firma absorve ao se alterarem algumas de suas características.

O primeiro desses conceitos está relacionado com os melhoramentos que a empresa introduz na sua forma operativa de maneira a aumentar a produtividade de cada um dos fatores, levando a produção a se estabelecer no ponto em que as produtividades mar

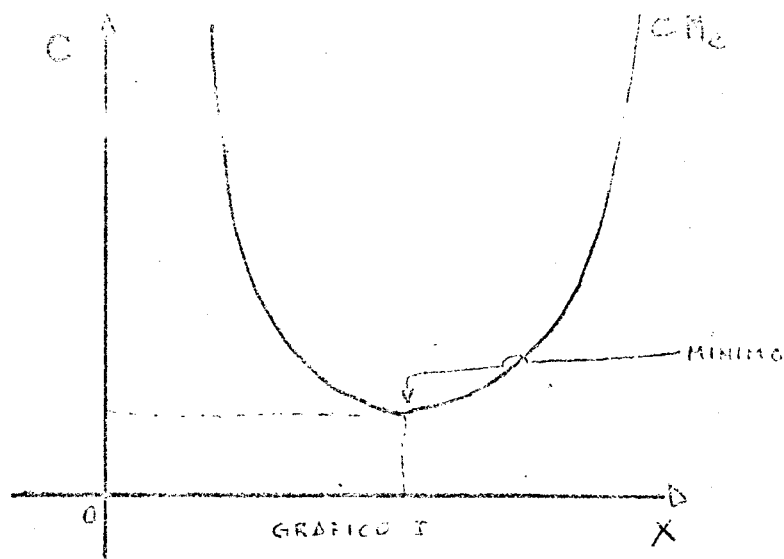
gínio dos fatores e os valores pelo respectivos preços seja iguais, isto é:

$$\frac{p_1}{q_1} = \frac{p_2}{q_2} ; \forall (i, j) \in [1, n]$$

Esta relação implica no seguinte raciocínio: a firma ao começar a operar começa a testar hipóteses sobre qual a melhor maneira de se combinar os elementos a sua disposição com o intuito de produzir, com aquela planta, isto é, dentro de uma dimensão fixa, no ponto em que o seu custo unitário for mínimo.

Observa-se, então, que ao se processar o início de uma qualquer atividade econômica, o fato de o empresário buscar uma maneira mais racional e eficiente de combinar os fatores leva a que os custos médios de produção tenham uma tendência decrescente admitindo um ponto de mínimo como gráfico I, que estabelece a produção cujo esforço dispendido é o mais eficiente.

Por economias internas, ou ganhos de produtividade, entende-se portanto, como sendo os ganhos que a firma recebe por escolher dentre as várias combinações possíveis aquela que lhe seja mais econômica.



Na matéria em estudo poder-se-ia apresentar como exemplo, o caso de uma empresa constante da amostra que é resultante da aglutinação de outras sete empresas e, que assumindo o ativo das outras, tem hoje uma frota de 117 ônibus, sendo que para a operação das linhas regulares ela só necessita de 85 veículos. Por motivos que não cabe aqui julgamento, a referida empresa está incorrendo em deseconomias internas, isto é, opera além do seu ponto de mínimo do custo unitário (custos crescentes), resultando numa combinação de fatores não ótima portanto produzindo de forma ineficiente.

Outros casos poderiam ser explicitados, mas é de se supor que este foi o bastante para colocar em evidência um exemplo real de economia ou deseconomia interna numa firma.

Uma característica importante desse conceito reside no ponto relativo ao prazo de análise, isto é, economias ou deseconomias internas estão ligadas à produtividade dos fatores. O seu comportamento ao longo da atividade produtiva é função da "lei das proporções variáveis", onde pelo menos um dos fatores deve permanecer fixo o que nos permite identificar esse tipo de análise com períodos de curto prazo.

O outro conceito de que trata a Teoria Econômica é o caso de economias externas, de ordem técnica ou pecuniária. Por economias externas entende-se os ganhos da firma em função da alteração de determinadas características, como resultado de causas externas, isto é, alheia à capacidade de decisão do empresário.

Esse caso como já sublinhado acima pode ter duas origens, uma de ordem técnica outra de ordem pecuniária. As economias externas de ordem técnica podem ser entendidas como aquelas oriundas de alteração da técnica empresarial empregada pela absorção

de um fenômeno externo. Exemplificando para o setor transporte, poderia ser citado outro exemplo de empresa analisada nessa pesquisa. Essa empresa por não ser independente, isto é, por fazer parte de um grupo de empresas, onde uma delas é um revendedor autorizado dos veículos utilizados pela firma, recebe economias externas de ordem técnica à medida que não precisa manter estoques de peças para reposição, a partir do momento em que passou a fazer parte desse grupo de empresas.

A segunda caracterização de economias externas, as de ordem pecuária, dizem respeito às economias da firma por alteração dos preços dos fatores, utilizados pela firma. O exemplo mais evidente para o caso é o da empresa que obtém descontos na aquisição de combustível e lubrificante, ao realizar um contrato de fornecimento por determinado período de tempo, ao invés de efetuar compras no varejo.

Por último, vai-se discorrer sobre o conceito de economias de escala que é o objeto principal dessa parte do trabalho.

A importância que o setor vem assumindo nos últimos anos e que se imagina venha a ser multiplicada nos próximos, levou a preocupação com a dimensão

... já foi, explicitamente, comentado, as empresas desse setor estão, quase que totalmente, despreparadas para enfrentar o desafio que se antevê, por isso, a preocupação em observar economias de escala no setor, ter sido o ponto central do enfoque dessa pesquisa, para que melhor se possa dimensionar os sistemas individualmente.

Continuando dentro da linha, até agora utilizada, de caracterizar bem os diversos conceitos, deve-se definir economia de escala como sendo os ganhos que a firma adquire ao mudar de "escala de produção", isto é, ao se expandir uma determinada atividade, as firmas necessitam ampliar sua plantas, ao realizarem investimentos para suportar essa nova fase, caso as firmas se equipem para aumentar "todos" os fatores de produção utilizados a sua produção pode ser ampliada de três maneiras:

- a) proporcionalmente ao aumento da utilização dos fatores, isto é, se forem multiplicados "todos" os fatores de produção por uma determinada constante, o produto da empresa será multiplicado também por esse fator. Analiticamente isto corresponde a dizer que a função de produção é homogênea do grau um, isto é rendimentos de escala constante pois o

Exponente do multiplicador λ será um α igual a unidade.

$$X = f(s_1, s_2, s_3, \dots, s_n)$$

$$\lambda^\alpha X = f(\lambda s_1, \lambda s_2, \dots, \lambda s_n)$$

- b) menos do que proporcional o empresário ao ampliar sua escala de produção, aumentando numa mesma proporção todos os fatores obterá um produto maior do que o anterior porém esse aumento não se verificaria nas mesmas proporções que o aumento de fatores. De forma analítica poderia ser escrito:

$$X = f(\vec{s})$$

$$\lambda^\alpha X = f(\lambda \vec{s})$$

onde $\alpha < 1$ implicaria num produto crescente menos que o crescimento dos fatores, mostrando rendimentos de escala decrescentes.

- c) aumento de produto mais do que proporcional ao aumento de fatores. Nesse caso observa-se a ocorrência do que se convencionou chamar "economias de escala", ou seja, a relação entre o aumento do produto e o de fatores é maior do que

a unidade. Analiticamente corresponderia ao seguinte:

$$X = f(\bar{S}^v)$$

$$\lambda X = f(\lambda \bar{S}^v)$$

se $\lambda/\lambda > 1$ então $\alpha > 1$ o que implica em rendimentos de escala crescentes. Sendo este o conceito genérico que se tem da idéia de economia de escala.

Isto é, conceitualmente deve-se entender "economias de escala" como sendo os ganhos que a empresa recebe ao ter sua produção aumentada mais do que proporcionalmente ao incremento na utilização de fatores.

Os motivos para tal acontecimento são vários, sendo, os mais importantes a considerar, os seguintes:

- a) atividades não proporcionais, isto é, atividades econômicas que repetidas ao se aumentar a dimensão da firma.
- b) indivisibilidade de fatores, ao se admitir indivisíveis, pode-se incorrer

em variações na produção não proporcionais aos aumentos nas qualidades dos fatores.

- c) enumeração de todos os fatores, ao se definir a forma da função de produção se algum elemento que influa na produção não for incluído, ao se multiplicar os fatores por aquela constante, este elemento não tendo sido aumentado irá influenciar para que haja desproporcionalidade entre causa (fatores) e efeito (produção)..

Como foi dito no início dessa secção para se caracterizar economias de escala pode se recorrer a dois métodos de pesquisa, quais sejam, estimar a função de produção para o setor e observar o valor do expoente que, se maior que a unidade, indicará rendimentos crescentes de escala. Esse processo estabelece, pois relações físicas entre os fatores e o produto, as causas já descritas acima.

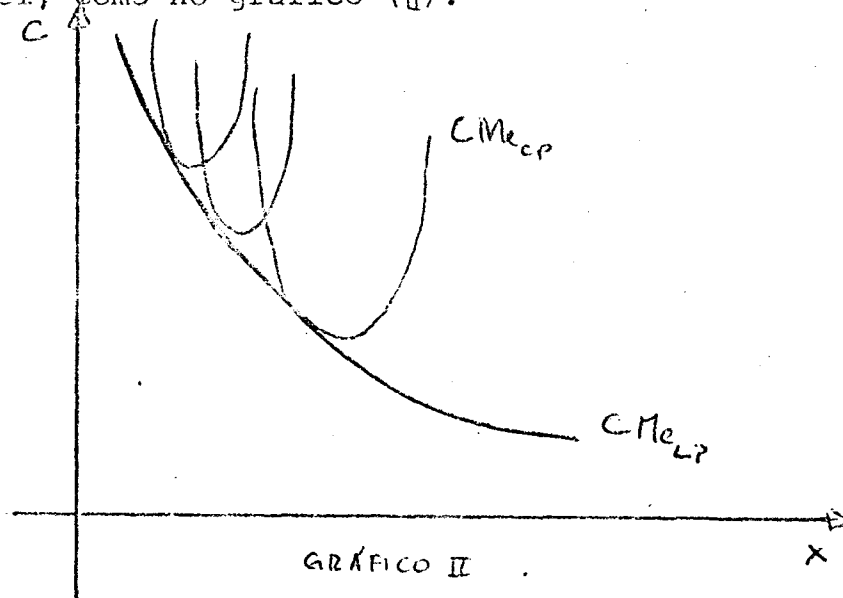
No entanto pode-se observar também que a ciência econômica estabelece outro critério para a consignação de economias de escala a uma firma ou setor.

Em toda economia monetária, a cada fluxo, isto é, de relações físicas, tangíveis ou não, corresponde um outro fluxo de origem monetária, ou nominal, como é, frequentemente, denominado. No caso em questão para a obtenção do fluxo produção deve-se incorrer em outro fluxo que é o de custo, e que é mensurado nominalmente.

A observação de rendimentos crescentes de ordem pecuniária é o segundo método, a que nos referimos para a constatação de economias, ou não, de escala. O estudo deve ser feito de maneira a se obter o sentido da curva de CMe a longo prazo. Se essa curva for descendente estamos diante da ocorrência de economias de escala, caso contrário deseconomias.

Gráficamente, pode-se imaginar o fato da seguinte maneira: a curva de CMe a longo prazo é a envoltória das curvas de CMe de curto prazo. Como foi admitido, para essa análise, que os fatores considerados podem ser suposto perfeitamente divisíveis, portanto, a mudanças de escala, as curvas de custo podem se diferenciar por quantidades tão pequenas quanto se deseja, formando, pois, um conjunto compacto, que nos dá uma curva de CMe a longo prazo

que, além de envoltória, será contínua e diferenciável, como no gráfico (II):



Analiticamente, deve-se estabelecer uma relação, entre o valor do custo médio e a quantidade produzida de maneira que se constate:

$$CMe(X) = f(X),$$

e que a relação seja inversa, isto é, ao se aumentar a quantidade produzida (X), diminua-se o CMe.

Apresentados os conceitos de economias internas, externas e de escala e os métodos científicos de se procurar evidências dessas economias de escala, segue a seção na qual esses métodos serão utilizados.

3.2 - Estimacão da função de produção

3.2.1 - Apresentaco

Apresentados os conceitos dos instrumentos de análise econômica aplicados ao setor transporte coletivo urbano, deve-se passar  verificaco empírica do comportamento desses conceitos. Em primeiro lugar buscar-se- evidências, ou não, de economias de escala.

Como, no entanto, já foram mostrados dois processos por intermédio dos quais se pode observar esse fato, e como foram feitas pesquisas sobre esses métodos, serão apresentadas regressões tanto sobre a função de produção como sobre as curvas de custo. Neste item, em particular, serão apresentadas as regressões sobre as funções de produção e logo a seguir as curvas de custo.

A primeira providência tomada para se buscar a forma de função de produção foi a sua perfeita explicitaco, em termos de uma completa enumeração dos fatores envolvidos no processo, como apresentados na secção 2.5. Isto posto, passou-se a realizar alguns testes para se chegar  conclusão da melhor aproximação aos verdadeiros valores das

...das selecionadas.

De início houve problemas, tais como, a utilização para a variável frota do seu valor em Cr\$ ou em unidades de veículos; para a mão-de-obra, também, ou o total dispendido com a folha de pagamento ou o número de pessoas, efetivamente, empregadas. Os dois enfoques foram testados e se obteve um maior poder de explicação caso de utilizasse os valores absolutos de veículos e indivíduos empregados. Esse maior poder de explicação não só se verificou pelo valor do coeficiente de correlação múltiplo (R^2) como aos níveis de significância que os testes de Student (t) e F necessários à aceitação dos coeficientes de regressão. A explicação de tal fato presume-se que seja devida às diferentes maneiras de contabilização utilizadas pelas empresas da amostra. No presente trabalho serão apresentados, somente, as regressões bem sucedidas, isto é, aquelas que tendo sido submetidas a testes estatísticos corresponderam aceitavelmente, por isso, somente, serão apresentados os resultados que se utilizaram dos valores físicos de frota e mão-de-obra.

Outro fato importante a ser considerado é o das diferentes escalas de operação que o leque de em-

presas apresentou. Como esse detalhe poderia levar a conclusões espúrias em função do problema de heterocedasticidade, advinda da conjunção de empresas com diferentes níveis de operação, foi realizada uma divisão em classes (quatro) que permitiu um melhor visualização das conclusões ao se alterar a escala de produção dessas empresas.

Portanto, serão apresentadas e comentadas as seis regressões que conseguiram traduzir um melhor poder de explicação entre a variável explicada e seus regressores.

Essas regressões terão como número de variáveis explicativas (k) o máximo de cinco, e o mínimo de três, sendo que esse último valor só é encontrado na primeira tentativa apresentada. O número de observações (n), isto é, de empresas, posto que se fará uso do método de "Cross-Section" para essa estimação, terá como limite 139 empresas.

Essas 139 empresas, como já foi dito, foram divididas em quatro intervalos de classe a saber:

DIVISÃO EM CLASSES

Intervalos		Frequencia
$x < 25$		35
$25 < x < 50$		35
$50 < x < 80$		31
$80 < x$		38

TABELA (11)

A escolha do critério de "Cross-Section" para se estimar a função de produção, bem como a de custo médio, foi devido à importância de se formular uma proposição geral para o setor, em termos de se conhecer a forma genérica de sua atuação, para o que seria de maior evidência lógica o uso de dados setoriais, do que se estimar funções isoladas para empresas aleatoriamente escolhidas a partir do seu comportamento dinâmico-temporal.

Para uma melhor leitura dos resultados, na tabela a seguir são apresentados os códigos pelos

quais serão identificadas as variáveis consideradas:

Símbolo	Variável	Relacionamento	Código
X	Quilometragem	Dependente	1
λ_1	Frota	Explicativa	5
λ_2	Mão-de-obra	Explicativa	6
λ_3	Densidade de-		
	mográfica	Explicativa	4
λ_4	Renda urbana	Explicativa	8
λ_5	Velocidade co-		
	mercial	Explicativa	7

TABELA (12)

STEP 1

VARIABLE SELECTED IS ... X 11

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP... 19,4478
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED... 0,8286
 PARTIAL F (D.F. = 1; 137)..... 662,3216

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 19,4478
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,8286 (OF 23,4705)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,9103
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 1, 137) 662,3216
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,1714

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
11	0,992	0,0385	25,7356

INTERCEPT AFTER STEP 1 IS 4,9475

STEP 2

VARIABLE SELECTED IS ... X 12

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP... 0,1245
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED... 0,0053
 PARTIAL F (D.F. = 1; 137)..... 4,3430

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 19,5723
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,8339 (OF 23,4705)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,9132
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 2, 136) 341,4130
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,1693

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
11	0,792	0,1031	7,6789
12	0,201	0,0965	2,0940

INTERCEPT AFTER STEP 2 IS 4,8028

STEP 3

VARIABLE SELECTED IS ... X 10

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP... 0,0073
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED... 0,0003
 PARTIAL F (D.F. = 1; 137)..... 0,2542

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 19,5796
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,8342 (OF 23,4705)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,9134
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 3, 135) 226,4453
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,1698

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
11	0,793	0,1034	7,6675
12	0,187	0,1004	1,8656

19

0.012

0.0244

0.5042

INTERCEPT AFTER STEP 3 IS 4.7976

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION

DO YOU WISH TO PRINT THE TABLE OF RESIDUALS? YES

GSS. NO.	Y OBSERVED	Y ESTIMATED	RESIDUAL	STD. RESID.
1	6.155	6.356	-0.201	-1.183
2	6.067	6.229	-0.163	-0.958
3	5.835	5.934	-0.099	-0.583
4	6.586	6.640	-0.054	-0.317
5	6.598	6.507	0.091	0.538
6	6.562	6.574	-0.012	-0.073
7	6.732	6.663	0.069	0.406
8	7.627	7.468	0.159	0.934
9	6.563	6.613	-0.049	-0.289
10	5.708	5.867	-0.159	-0.938
11	6.872	6.839	0.033	0.194
12	7.007	6.963	0.044	0.258
13	6.720	6.767	-0.048	-0.280
14	6.362	6.466	-0.104	-0.615
15	5.801	5.945	-0.144	-0.849
16	6.750	6.706	0.044	0.261
17	7.107	7.056	0.051	0.298
18	7.108	7.128	-0.020	-0.115
19	6.544	6.870	-0.326	-1.919
20	6.875	6.842	0.032	0.190
21	6.649	6.579	0.070	0.412
22	6.096	6.118	-0.022	-0.128
23	6.328	6.369	-0.041	-0.241
24	6.372	6.438	-0.066	-0.389
25	6.492	6.704	-0.212	-1.250
26	6.956	6.857	0.099	0.584
27	6.622	6.659	-0.037	-0.218
28	6.294	6.325	-0.030	-0.178
29	6.330	6.234	0.096	0.568
30	6.550	6.547	0.003	0.020
31	7.043	6.492	0.551	3.244
32	6.702	6.496	0.206	1.212
33	6.456	6.225	0.232	1.364
34	6.745	6.612	0.133	0.783
35	5.816	5.912	-0.096	-0.564
36	7.237	7.207	0.029	0.174
37	6.410	6.438	-0.028	-0.164
38	6.611	6.578	0.032	0.190
39	6.927	6.783	0.144	0.846
40	6.708	6.695	0.013	0.079
41	6.351	6.372	-0.021	-0.129
42	6.821	6.857	-0.035	-0.209
43	6.226	6.230	-0.003	-0.020
44	6.695	6.797	-0.102	-0.602
45	6.891	6.934	-0.043	-0.252
46	6.254	5.831	0.422	2.488
47	6.352	6.318	0.034	0.203
48	6.252	6.209	0.043	0.253
49	7.429	7.386	0.044	0.257
50	6.585	6.725	-0.140	-0.826
51	6.990	7.060	-0.069	-0.408
52	6.986	6.985	0.001	0.007
53	7.107	7.128	-0.021	-0.121
54	6.864	6.921	-0.056	-0.333
55	7.083	7.227	-0.143	-0.844
56	6.891	6.900	-0.009	-0.059
57	7.217	6.789	0.428	2.519
58	6.340	6.326	0.014	0.083

59	6.341	6.401	-0.060	-0.336
60	6.312	6.363	0.049	0.201
61	6.143	6.244	-0.101	-0.594
62	5.782	5.868	-0.085	-0.503
63	7.314	7.378	-0.064	-0.378
64	6.290	6.467	-0.177	-1.040
65	6.524	6.656	-0.131	-0.773
66	6.238	6.295	-0.057	-0.336
67	6.660	6.748	-0.089	-0.522
68	6.880	6.935	-0.055	-0.325
69	6.662	6.722	-0.060	-0.353
70	6.223	6.475	-0.252	-1.484
71	6.643	6.736	-0.092	-0.543
72	6.449	6.519	-0.070	-0.415
73	6.651	6.833	-0.183	-1.076
74	5.947	6.034	-0.087	-0.511
75	6.134	6.358	-0.224	-1.319
76	6.455	6.637	-0.242	-1.424
77	6.303	6.476	-0.173	-1.018
78	6.605	6.625	-0.020	-0.120
79	6.178	6.241	-0.063	-0.369
80	6.876	6.885	0.007	0.420
81	6.242	6.350	-0.108	-0.636
82	6.433	6.606	-0.173	-1.018
83	6.950	6.302	0.648	3.816
84	6.431	6.495	-0.064	-0.375
85	6.561	6.473	0.089	0.523
86	6.488	6.645	-0.157	-0.925
87	6.928	6.467	0.461	2.714
88	6.193	6.260	-0.067	-0.392
89	6.599	6.507	0.091	0.539
90	6.951	6.309	0.642	3.783
91	6.833	6.833	-0.000	-0.002
92	6.918	6.891	0.027	0.158
93	7.126	7.155	-0.029	-0.169
94	7.043	6.999	0.045	0.263
95	7.144	6.993	0.151	0.892
96	6.869	6.815	0.054	0.316
97	6.460	6.569	-0.109	-0.640
98	6.863	6.865	-0.002	-0.011
99	6.152	6.169	-0.017	-0.103
100	5.595	5.558	0.038	0.223
101	6.702	6.716	-0.015	-0.087
102	5.984	6.062	-0.078	-0.461
103	6.228	6.247	-0.020	-0.117
104	6.121	6.216	-0.096	-0.564
105	6.873	6.851	0.022	0.132
106	6.807	6.812	-0.005	-0.027
107	6.360	6.432	-0.072	-0.424
108	6.834	6.932	-0.098	-0.197
109	6.784	6.777	0.007	0.042
110	6.932	6.812	0.121	0.712
111	6.914	6.857	0.057	0.335
112	6.610	6.760	-0.150	-0.805
113	7.290	7.241	0.050	0.293
114	5.677	5.821	-0.144	-0.848
115	6.786	6.845	-0.059	-0.350
116	6.598	6.638	-0.061	-0.357
117	6.749	6.782	-0.033	-0.195
118	5.728	5.729	-0.002	-0.010
119	6.721	6.757	-0.036	-0.213
120	7.067	7.016	0.051	0.102
121	7.157	6.968	0.123	1.138
122	6.950	6.954	-0.004	-0.005
123	6.375	6.615	-0.146	-1.041
124	5.872	6.072	-0.200	-1.181

125	6.818	6.788	0.029	0.172
126	5.924	5.953	-0.030	-0.176
127	7.147	6.907	0.240	1.412
128	7.296	7.079	0.217	1.276
129	6.345	6.497	-0.152	-0.895
130	6.260	6.271	-0.011	-0.067
131	6.989	7.017	-0.028	-0.165
132	7.006	6.196	0.811	4.777
133	6.535	6.512	0.023	0.133
134	7.368	7.281	0.086	0.508
135	6.311	6.286	0.026	0.153
136	5.905	5.828	0.077	0.454
137	6.999	7.039	-0.039	-0.231
138	6.304	6.457	-0.154	-0.905
139	6.687	6.845	-0.158	-0.929

DURBIN-WATSON : 1.7784

DO YOU WISH TO COMPUTE MORE REGRESSION?

REGRESSÃO Nº 2

STEP 1

VARIABLE SELECTED IS ... X 5
 SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 22,3908
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0,9311
 PARTIAL F (D.F. = 1; 137)..... 1851,9196

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 22,3908
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,9311 (OF 24,0464)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,9649
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 1, 137) 1851,9196
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,1108

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1,061	0,0247	43,0339

INTERCEPT AFTER STEP 1 IS 4,7892

STEP 2

VARIABLE SELECTED IS ... X 7
 SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 0,9196
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0,0382
 PARTIAL F (D.F. = 1; 137)..... 169,7554

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 23,3096
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,9694 (OF 24,0464)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,9846
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 2, 136) 2151,4269
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,0736

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1,037	0,0166	62,4390
7	0,643	0,0493	13,0290

INTERCEPT AFTER STEP 2 IS 4,1276

STEP 3

VARIABLE SELECTED IS ... X 6
 SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 0,0855
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0,0036
 PARTIAL F (D.F. = 1; 137)..... 17,7133

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 23,3951
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,9729 (OF 24,0464)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,9964
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 3, 135) 1616,4510
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,0695

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	0,870	0,0427	20,3732
7	0,608	0,0473	12,8466
6	0,170	0,0404	4,2087

INTERCEPT AFTER STEP 3 IS 4,0409

STEP 4

VARIABLE SELECTED IS ... X 8

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 0,0182
PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0,0008
PARTIAL F (D.F. = 1; 137)..... 3,8445

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 23,4133
CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,9737 (OF 24,0464)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,9867
F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 4, 134) 1238,8440
STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,0687

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	0,871	0,0423	20,6053
7	0,604	0,0468	12,9029
6	0,159	0,0403	3,9407
8	0,041	0,0208	1,9607

INTERCEPT AFTER STEP 4 IS 3,9954

STEP 5

VARIABLE SELECTED IS ... X 4

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 0,0050
PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0,0002
PARTIAL F (D.F. = 1; 137)..... 1,0522

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 23,4182
CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,9739 (OF 24,0464)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,9869
F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 5, 133) 991,6714
STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,0687

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	0,871	0,0422	20,6178
7	0,609	0,0470	12,9444
6	0,149	0,0415	3,5977
8	0,035	0,0217	1,5931
4	0,011	0,0103	1,0257

INTERCEPT AFTER STEP 5 IS 3,9938

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION

DO YOU WISH TO PRINT THE TABLE OF RESIDUALS? YES

OBS. NO.	Y OBSERVED	Y ESTIMATED	RESIDUAL	STD. RESID.
1	6,155	6,172	-0,016	-0,238
2	6,067	6,089	-0,022	-0,324
3	5,835	5,769	0,066	0,958
4	6,586	6,552	0,034	0,500
5	6,465	6,472	-0,008	-0,111
6	6,562	6,564	-0,002	-0,032
7	6,732	6,734	-0,002	-0,030
8	7,627	7,522	0,105	1,528
9	6,563	6,516	0,048	0,694
10	5,788	5,783	-0,005	-0,097
11	6,773	6,826	-0,052	-0,763

12	7.007	7.091	-0.084	-1.222	
17	6.700	6.690	0.009	0.436	
14	6.362	6.499	-0.137	-1.994	
15	5.801	5.804	-0.003	-0.040	
16	6.710	6.646	0.064	0.927	
17	7.107	7.074	0.033	0.480	0
18	7.108	7.151	-0.043	-0.625	
19	6.544	6.689	-0.144	-2.099	0
20	6.875	6.881	-0.006	-0.085	
21	6.649	6.572	0.077	1.117	
22	6.096	6.137	-0.041	-0.597	0
23	6.328	6.371	-0.043	-0.626	
24	6.372	6.356	0.016	0.234	
25	6.492	6.523	-0.031	-0.453	0
26	6.956	6.887	0.069	1.009	
27	6.622	6.642	-0.020	-0.289	
28	6.294	6.705	-0.071	-1.029	
29	6.330	6.250	0.080	1.159	
30	6.550	6.510	0.041	0.590	
31	6.492	6.469	0.023	0.336	0
32	6.467	6.530	-0.063	-0.920	
33	6.456	6.329	0.127	1.851	
34	6.745	6.730	0.015	0.220	0
35	5.816	5.811	0.006	0.000	
36	7.237	7.226	0.011	0.162	
37	6.410	6.358	0.052	0.757	0
38	6.435	6.451	-0.016	-0.227	
39	6.927	6.813	0.114	1.660	
40	6.708	6.697	0.011	0.161	0
41	6.851	6.863	-0.012	-0.175	
42	6.821	6.794	0.028	0.401	
43	6.226	6.166	0.060	0.876	0
44	6.695	6.694	0.001	0.017	
45	6.891	6.855	0.036	0.519	
46	5.512	5.611	-0.099	-1.441	0
47	6.352	6.297	0.055	0.807	
48	6.252	6.179	0.073	1.063	
49	7.429	7.383	0.047	0.679	0
50	6.585	6.604	-0.019	-0.272	
51	6.990	6.977	0.013	0.188	
52	6.986	6.946	0.040	0.584	0
53	7.107	7.081	0.027	0.387	
54	6.864	6.812	0.052	0.756	
55	7.083	7.104	-0.021	-0.304	0
56	6.881	6.848	0.033	0.478	
57	6.626	6.758	-0.132	-1.927	
58	6.340	6.256	0.084	1.220	0
59	6.341	6.349	-0.009	-0.125	
60	6.231	6.241	-0.010	-0.139	
61	6.143	6.149	-0.006	-0.085	0
62	5.782	5.726	0.057	0.824	
63	7.314	7.428	-0.113	-1.650	
64	6.290	6.351	-0.060	-0.877	0
65	6.524	6.514	0.010	0.150	
66	6.238	6.352	-0.114	-1.664	
67	6.660	6.828	-0.168	-2.449	0
68	6.880	6.965	-0.085	-1.242	
69	6.662	6.709	-0.046	-0.677	
70	6.223	6.350	-0.128	-1.855	0
71	6.643	6.716	-0.073	-1.059	
72	6.160	6.264	-0.104	-1.514	
73	6.651	6.712	-0.062	-0.901	0
74	5.947	5.986	-0.039	-0.566	
75	6.134	6.200	-0.066	-0.959	
76	6.455	6.549	-0.094	-1.368	0
77	6.303	6.361	-0.058	-0.842	

78	6.605	6.684	-0.079	-1.155
79	6.178	6.217	-0.039	-0.567
80	6.875	6.917	0.044	0.934
81	6.242	6.242	0.000	0.005
82	6.433	6.456	-0.023	-0.337
83	6.179	6.173	0.006	0.005
84	6.431	6.572	-0.141	-2.056
85	6.561	6.582	0.020	0.870
86	6.488	6.526	-0.038	-0.548
87	6.403	6.375	0.028	0.408
88	6.193	6.162	0.032	0.463
89	6.599	6.518	0.081	1.180
90	6.425	6.397	0.028	0.414
91	6.833	6.868	-0.035	-0.513
92	6.918	7.023	-0.105	-1.531
93	7.126	7.062	0.064	0.936
94	7.043	6.956	0.088	1.277
95	7.041	7.037	0.004	1.074
96	6.809	6.887	-0.079	-0.270
97	6.428	6.401	0.027	0.391
98	6.863	6.811	0.052	0.761
99	6.152	6.135	0.017	0.247
100	5.595	5.516	0.079	1.150
101	6.702	6.685	0.016	1.404
102	5.984	5.986	-0.002	-0.028
103	6.228	6.176	0.051	0.745
104	6.121	6.118	0.003	0.037
105	6.873	6.797	0.076	1.108
106	5.836	5.856	-0.020	-0.292
107	6.807	6.837	-0.030	-0.438
108	6.360	6.425	-0.065	-0.944
109	6.086	6.017	0.069	1.006
110	6.784	6.831	-0.046	-0.673
111	6.932	6.882	0.050	0.731
112	6.914	6.922	-0.008	-0.112
113	6.610	6.585	0.025	0.360
114	7.240	7.300	-0.061	-0.886
115	5.677	5.765	-0.088	-1.276
116	6.786	6.760	0.026	0.380
117	6.598	6.608	-0.010	-0.150
118	6.749	6.754	-0.005	-0.073
119	5.728	5.643	0.084	1.228
120	6.721	6.675	0.045	0.662
121	7.067	6.998	0.069	1.007
122	7.157	7.117	0.039	0.572
123	6.950	7.110	-0.160	-2.329
124	6.373	6.390	-0.017	-0.241
125	5.872	5.917	-0.045	-0.655
126	6.818	6.734	0.084	1.220
127	5.924	5.854	0.070	1.012
128	7.147	6.978	0.169	2.463
129	7.296	7.163	0.133	1.936
130	6.345	6.440	-0.096	-1.394
131	6.260	6.292	-0.032	-0.473
132	6.989	7.076	-0.087	-1.259
133	6.535	6.518	0.016	0.237
134	7.368	7.298	0.069	1.010
135	6.311	6.252	0.059	0.800
136	5.905	5.798	0.107	1.563
137	6.999	6.972	0.027	0.397
138	6.304	6.315	-0.012	-0.169
139	6.687	6.794	-0.107	-1.554

DURBIN-WATSON : 1.5856

DO YOU WISH TO COMPUTE MORE REGRESSION?

REGRESSÃO N° 3

STEP 1

VARIABLE SELECTED IS ... X 5

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 1,5999
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0,7997
 PARTIAL F (D.F. = 1; 33)..... 131,7921

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 1,5999
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,7997 (OF 2,0005)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,8943
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 1, 33) 131,7921
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,1102

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1,096	0,0955	11,4801

INTERCEPT AFTER STEP 1 IS 4,7705

STEP 2

VARIABLE SELECTED IS ... X 7

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 0,2569
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0,1284
 PARTIAL F (D.F. = 1; 33)..... 57,2314

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION
 DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 1,8568
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,9282 (OF 2,0005)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,9634
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 2, 32) 206,7976
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,0670

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1,003	0,0594	16,8887
7	0,827	0,1094	7,5651

INTERCEPT AFTER STEP 2 IS 3,9772

STEP 3

VARIABLE SELECTED IS ... X 6

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 0,0347
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0,0174
 PARTIAL F (D.F. = 1; 33)..... 9,8775

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 1,8915
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,9455 (OF 2,0005)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,9724
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 3, 31) 179,4045
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,0593

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
----------	-------------	-----------------	------------

5	0.843	0.0721	11.7664
7	0.757	0.0993	7.6181
6	0.186	0.0497	3.1429

INTERCEPT AFTER STEP 3 IS 3.9424

STEP 4

VARIABLE SELECTED IS ... X 4

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP...	0.0041
PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED...	0.0020
PARTIAL F (D.F. = 1; 33).....	1.1593

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED.....	1.8956	
CUMULATIVE PROPORTION REDUCED.....	0.9476 (OF	2.0005)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.9734
F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 4 , 30)	135.5348
STANDARD ERROR OF ESTIMATE	0.0591

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	0.831	0.0735	11.3191
7	0.756	0.0991	7.6273
6	0.180	0.0545	3.3140
4	-0.020	0.0186	-1.0767

INTERCEPT AFTER STEP 4 IS 3.9634

STEP 5

VARIABLE SELECTED IS ... X 8

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP...	0.0031
PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED...	0.0016
PARTIAL F (D.F. = 1; 33).....	0.8906

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED.....	1.8987	
CUMULATIVE PROPORTION REDUCED.....	0.9491 (OF	2.0005)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.9742
F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 5 , 29)	108.2105
STANDARD ERROR OF ESTIMATE	0.0592

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	0.814	0.0759	10.7186
7	0.753	0.0993	7.5865
6	0.186	0.0549	3.3915
4	-0.026	0.0196	-1.3181
8	0.036	0.0378	0.9437

INTERCEPT AFTER STEP 5 IS 3.9290

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION

DO YOU WISH TO PRINT THE TABLE OF RESIDUALS? YES

OBS. NO.	Y OBSERVED	Y ESTIMATED	RESIDUAL	STD. RESID.
1	6.067	6.105	-0.038	-0.646
2	5.835	5.796	0.038	0.647
3	5.708	5.764	-0.056	-0.952
4	5.801	5.820	-0.018	-0.312
5	6.096	6.159	-0.063	-1.066
6	6.330	6.295	0.035	0.593
7	6.456	6.381	0.075	1.271

8	5.816	5.819	-0.003	-0.045
9	6.225	6.178	0.048	0.810
10	5.911	5.812	0.099	0.027
11	6.342	6.273	0.069	1.750
12	6.252	6.217	0.034	0.573
13	6.341	6.174	0.166	0.109
14	6.231	6.271	-0.040	-0.673
15	6.142	6.153	-0.010	-0.169
16	5.782	5.760	0.022	0.372
17	6.238	6.357	-0.120	-2.017
18	5.947	6.016	-0.070	-1.174
19	6.178	6.251	-0.073	-1.232
20	6.179	6.167	0.012	0.196
21	6.193	6.115	0.078	1.321
22	6.152	6.166	-0.014	-0.235
23	5.595	5.569	0.026	0.439
24	5.984	6.082	-0.100	-0.709
25	6.225	6.215	0.010	0.011
26	6.121	6.124	-0.004	-0.059
27	5.836	5.851	-0.015	-0.249
28	6.086	6.046	0.040	0.668
29	5.677	5.783	-0.107	-1.798
30	5.728	5.683	0.045	0.757
31	5.872	5.921	-0.050	-0.839
32	5.924	5.843	0.081	1.363
33	6.260	6.316	-0.056	-0.951
34	6.311	6.271	0.040	0.688
35	5.985	5.819	0.086	1.457

DURBIN-WATSON : 2.2078

DO YOU WISH TO COMPUTE MORE REGRESSION? NO

REGRESSÃO Nº 4

STEP 1

VARIABLE SELECTED IS ... X 5

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP... 0,2732
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED... 0,3920
 PARTIAL F (D.F. = 1; 33)..... 21,2808

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 0,2732
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,3920 (OF 0,6967)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,6261
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 1, 33) 21,2808
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,4122

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1,011	0,2191	4,6131

INTERCEPT AFTER STEP 1 IS 4,8358

STEP 2

VARIABLE SELECTED IS ... X 7

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP... 0,2822
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED... 0,4051
 PARTIAL F (D.F. = 1; 33)..... 63,8996

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 0,5554
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,7971 (OF 0,6967)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,8928
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 2, 32) 62,8713
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,0665

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1,100	0,1290	8,5233
7	0,662	0,0828	7,9937

INTERCEPT AFTER STEP 2 IS 3,9933

STEP 3

VARIABLE SELECTED IS ... X 4

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP... 0,0155
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED... 0,0223
 PARTIAL F (D.F. = 1; 33)..... 3,8224

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 0,5709
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,8194 (OF 0,6967)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,9052
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 3, 31) 46,8851
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,0637

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1,140	0,1254	9,0924
7	0,672	0,0796	8,4496

4 0.028 0.0142 1.9551

INTERCEPT AFTER STEP 3 IS 3.78436

STEP 4

VARIABLE SELECTED IS ... X 6

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP... 0.0100
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED... 0.0144
 PARTIAL F (D.F. = 1X 33)..... 2.6040

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 0.5818
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0.8338 (OF 0.6967)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0.9131
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 4, 29) 29.6042
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0.0621

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1.045	0.1359	7.6870
7	0.657	0.0782	8.4055
4	0.025	0.0139	1.8000
6	0.122	0.0757	1.6137

INTERCEPT AFTER STEP 4 IS 3.7409

STEP 5

VARIABLE SELECTED IS ... X 8

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP... 0.0000
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED... 0.0000
 PARTIAL F (D.F. = 1X 33)..... 0.0000

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 0.5818
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0.8338 (OF 0.6967)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0.9131
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 5, 29) 29.1039
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0.0632

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1.045	0.1400	7.4627
7	0.657	0.0801	8.2052
4	0.025	0.0143	1.7583
6	0.122	0.0775	1.5763
8	0.000	0.0325	0.0021

INTERCEPT AFTER STEP 5 IS 3.7409

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION

DO YOU WISH TO PRINT THE TABLE OF RESIDUALS? YES

OBS. NO.	Y OBSERVED	Y ESTIMATED	RESIDUAL	STD. RESID.
1	6.155	6.145	0.011	0.168
2	6.586	6.546	0.040	0.631
3	6.465	6.483	-0.018	-0.291
4	6.562	6.552	0.010	0.154
5	6.563	6.538	0.025	0.396
6	6.362	6.500	-0.138	-2.181
7	6.649	6.565	0.084	1.328
8	6.328	6.341	-0.013	-0.208
9	6.372	6.318	0.053	0.844

10	6.224	6.326	-0.001	-0.426
11	6.536	6.518	0.048	0.638
12	6.432	6.441	0.001	0.512
13	6.467	6.509	-0.042	-0.572
14	6.745	6.732	0.014	0.217
15	6.410	6.314	0.096	1.381
16	6.435	6.408	0.027	0.428
17	6.240	6.225	0.115	1.817
18	6.290	6.303	-0.012	-0.195
19	6.223	6.337	-0.114	-1.811
20	6.160	6.235	-0.075	-1.184
21	6.134	6.157	-0.023	-0.360
22	6.303	6.320	-0.016	-0.259
23	6.242	6.223	0.019	0.293
24	6.433	6.469	-0.036	-0.564
25	6.431	6.548	-0.117	-1.852
26	6.501	6.499	0.003	0.990
27	6.400	6.401	0.002	0.001
28	6.599	6.527	0.072	1.141
29	6.425	6.487	0.018	0.288
30	6.428	6.433	-0.005	-0.082
31	6.360	6.415	-0.055	-0.866
32	6.373	6.398	-0.025	-0.402
33	6.345	6.421	-0.076	-1.204
34	6.535	6.528	0.006	0.099
35	6.304	6.281	0.023	0.362

DURBIN-WATSON : 1.9340

DO YOU WISH TO COMPUTE MORE REGRESSION? NO

REGRESSÃO Nº 5

STEP 1

VARIABLE SELECTED IS ... X 5

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP... 0,2828
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED... 0,5474
 PARTIAL F (D.F. = 1; 29)..... 35,0751

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 0,2828
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,5474 (OF 0,5166)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,7399
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 1, 29) 35,0751
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,0832

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1,749	0,2953	5,9224

INTERCEPT AFTER STEP 1 IS 3,5437

STEP 2

VARIABLE SELECTED IS ... X 7

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP... 0,0995
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED... 0,1927
 PARTIAL F (D.F. = 1; 29)..... 20,7542

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 0,3823
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,7401 (OF 0,5166)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,8603
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 2, 28) 39,8608
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,0692

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1,478	0,2353	6,2827
7	0,465	0,1021	4,5557

INTERCEPT AFTER STEP 2 IS 3,5227

STEP 3

VARIABLE SELECTED IS ... X 6

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP... 0,0270
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED... 0,0522
 PARTIAL F (D.F. = 1; 29)..... 6,7808

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 0,4092
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0,7922 (OF 0,5166)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0,8901
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 3, 27) 34,3205
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0,0630

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1,302	0,2247	5,7955
7	0,443	0,0933	4,7492

6 0.206 0.0792 2.6040

INTERCEPT AFTER STEP 3 IS 3.3435

STEP 4

VARIABLE SELECTED IS ... X 4

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 0.0008
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0.0016
 PARTIAL F (D.F. = 1; 29)..... 0.2042

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 0.4101
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0.7939 (OF 0.5166)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0.8910
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 4, 26) 25.0328
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE..... 0.0640

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1.378	0.2833	4.8648
7	0.419	0.1091	3.8373
6	0.217	0.0839	2.5877
4	-0.016	0.0351	-0.4519

INTERCEPT AFTER STEP 4 IS 3.2570

STEP 5

VARIABLE SELECTED IS ... X 8

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 0.0001
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0.0001
 PARTIAL F (D.F. = 1; 29)..... 0.0122

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 0.4101
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0.7940 (OF 0.5166)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0.8910
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 5, 25) 19.2679
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE..... 0.0652

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
5	1.369	0.3000	4.5636
7	0.421	0.1139	3.6981
6	0.214	0.0909	2.3517
4	-0.016	0.0361	-0.4541
8	0.006	0.0546	0.1107

INTERCEPT AFTER STEP 5 IS 3.2694

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION

DO YOU WISH TO PRINT THE TABLE OF RESIDUALS? YES

OBS. NO.	Y OBSERVED	Y ESTIMATED	RESIDUAL	STD. RESID.
1	6.732	6.692	0.040	0.617
2	6.720	6.727	-0.007	-0.106
3	6.710	6.635	0.075	1.145
4	6.975	6.904	-0.029	-0.444
5	6.492	6.528	-0.036	-0.549
6	6.622	6.629	-0.007	-0.114
7	6.927	6.817	0.110	1.687
8	6.708	6.666	0.042	0.647
9	6.695	6.724	-0.029	-0.450

10	6.585	6.594	-0.009	-0.135
11	6.625	6.754	-0.128	-1.964
12	6.537	6.450	0.084	0.532
13	6.650	6.803	-0.143	-2.191
14	6.662	6.687	-0.025	-0.381
15	6.642	6.710	-0.067	-1.004
16	6.455	6.559	-0.105	-1.602
17	6.605	6.609	-0.005	-0.070
18	6.876	6.820	0.057	0.871
19	6.489	6.482	0.006	0.097
20	6.833	6.872	-0.039	-0.601
21	6.869	6.870	-0.001	-0.012
22	6.702	6.620	0.082	1.257
23	6.873	6.832	0.042	0.637
24	6.807	6.823	-0.026	-0.394
25	6.794	6.797	-0.012	-0.191
26	6.932	6.864	0.069	1.051
27	6.630	6.615	-0.015	-0.277
28	6.598	6.609	-0.012	-0.177
29	6.749	6.753	-0.003	-0.052
30	6.721	6.673	0.047	0.727
31	6.818	6.734	0.083	1.275

DURBIN-WATSON : 1.7143

DO YOU WISH TO COMPUTE MORE REGRESSION? NO

REGRESSÃO N° 6

STEP 1

VARIABLE SELECTED IS ... X 6

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 1.3999
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0.7773
 PARTIAL F (D.F. = 1; 36)..... 125.6729

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 1.3999
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0.7773 (OF 1.8809)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0.8817
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 1, 36) 105.6711
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0.1055

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
6	1.121	0.1008	11.2184

INTERCEPT AFTER STEP 1 IS 3.8884

STEP 2

VARIABLE SELECTED IS ... X 7

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 0.0754
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0.0418
 PARTIAL F (D.F. = 1; 36)..... 8.0996

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 1.4753
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0.8192 (OF 1.8809)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0.9051
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 2, 35) 79.2783
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0.0965

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
6	1.064	0.0936	11.3677
7	0.343	0.1205	2.8460

INTERCEPT AFTER STEP 2 IS 3.6659

STEP 3

VARIABLE SELECTED IS ... X 5

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP.... 0.0847
 PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED.... 0.0470
 PARTIAL F (D.F. = 1; 36)..... 11.9491

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED..... 1.5600
 CUMULATIVE PROPORTION REDUCED..... 0.8662 (OF 1.8809)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT..... 0.9207
 F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 3, 34) 73.3692
 STANDARD ERROR OF ESTIMATE 0.0842

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
6	0.965	0.2100	4.604

7	0.505	0.1151	4.5835
5	0.732	0.2116	3.4568

INTERCEPT AFTER STEP 3 IS 3.9007

STEP 4

VARIABLE SELECTED IS ... X 8

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP....	0.0315
PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED....	0.0175
PARTIAL F (D.F. = 1; 36).....	4.9562

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED.....	1.5914	
CUMULATIVE PROPORTION REDUCED.....	0.8837 (OF	1.8009)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.9488
F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 4, 32)	68.6688
STANDARD ERROR OF ESTIMATE	0.0797

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
6	0.298	0.2085	1.4269
7	0.499	0.1090	4.5828
5	0.812	0.2036	3.9909
8	0.135	0.0608	2.2263

INTERCEPT AFTER STEP 4 IS 3.6710

STEP 5

VARIABLE SELECTED IS ... X 4

SUM OF SQUARES REDUCED IN THIS STEP....	0.0014
PROPORTION OF VARIANCE OF Y REDUCED....	0.0008
PARTIAL F (D.F. = 1; 36).....	0.2125

DO YOU WISH TO ENTER THIS VARIABLE IN THE REGRESSION? YES

CUMULATIVE SUM OF SQUARES REDUCED.....	1.5928	
CUMULATIVE PROPORTION REDUCED.....	0.8844 (OF	1.8009)

MULTIPLE CORRELATION COEFFICIENT.....	0.9484
F FOR ANALYSIS OF VAR. (D.F. = 5, 32)	48.9812
STANDARD ERROR OF ESTIMATE	0.0806

VARIABLE	REG. COEFF.	STD. ERR-COEFF.	COMPUTED T
6	0.282	0.2139	1.3165
7	0.504	0.1108	4.5511
5	0.829	0.2093	3.9624
8	0.121	0.0685	1.7717
4	0.016	0.0340	0.4610

INTERCEPT AFTER STEP 5 IS 3.6491

TYPE 'HELP' FOR AN EXPLANATION

DO YOU WISH TO PRINT THE TABLE OF RESIDUALS? YES

OBS. NO.	Y OBSERVED	Y ESTIMATED	RESIDUAL	STD. RESID.
1	7.627	7.531	0.096	1.186
2	6.773	6.802	-0.028	-0.353
3	7.007	7.051	-0.044	-0.542
4	7.107	7.025	0.082	0.890
5	7.100	7.120	-0.011	-0.140
6	6.544	6.675	-0.130	-1.614
7	6.956	6.830	0.126	1.557
8	7.237	7.254	-0.018	-0.219

9	6.051	6.008	-0.007	-0.457
10	6.021	6.796	0.006	0.747
11	6.951	6.757	0.004	0.711
12	7.429	7.422	0.007	0.005
13	6.990	7.006	-0.016	-0.199
14	6.951	6.954	0.003	0.398
15	7.107	7.102	0.005	0.068
16	6.864	6.823	0.041	0.510
17	7.083	7.147	-0.064	-0.790
18	6.881	6.853	0.028	0.352
19	7.314	7.434	-0.120	-1.491
20	6.880	6.927	-0.047	-0.577
21	6.051	6.705	-0.054	-0.672
22	6.918	7.014	-0.096	-1.183
23	7.126	7.113	0.013	0.167
24	7.043	6.997	0.046	0.575
25	7.144	7.032	0.112	1.394
26	6.951	6.951	0.000	0.000
27	6.914	6.926	-0.012	-0.149
28	7.240	7.348	-0.108	-1.344
29	6.786	6.733	0.053	0.660
30	7.067	7.033	0.034	0.418
31	7.157	7.121	0.035	0.435
32	6.950	7.109	-0.160	-1.981
33	7.147	6.987	0.160	1.990
34	7.296	7.192	0.104	1.287
35	6.989	7.091	-0.102	-1.262
36	7.368	7.300	0.068	0.837
37	6.999	6.973	0.027	0.329
38	6.687	6.778	-0.091	-1.126

DURBIN-WATSON : 2.3350

DO YOU WISH TO COMPUTE MORE REGRESSION? NO

3.2.2 - Análise dos resultados

Os resultados estatísticos alcançados foram os que se pode observar nas tabelas a seguir. Porém, antes de apresentá-las é necessário que melhor se identifique as diversas regressões. A primeira, refere-se ao estudo preliminar feito, levando em consideração apenas frota, mão-de-obra e densidade demográfica; a segunda já considerando a inclusão das variáveis renda urbana e velocidade comercial, mas aí estando como na anterior todas as empresas selecionadas; as 3^a, 4^a, 5^a e 6^a representam essa última tentativa mas separando-se as empresas por tamanho de frota.

A) 1^a regressão; K=3, n=139

Variável	$\hat{\alpha}_i$	$ t_{obs} $	$t_{.05} > 1,96$	$t_{.1} > 1,645$
5	0,793	7,6675	SIM	SIM
6	0,187	1,8656	NÃO	SIM
4	0,012	0,5042	NÃO	NÃO

TABELA (13)

$$\lg a = 4,7976$$

$$DW = 1,7784$$

$$R^2 = 0,9134$$

$$F(70,70) = 0,5378$$

Nesse caso pode-se considerar com confiança de 90% que as variáveis frotas (5) e mão-de-obra (6) são regressões aceitáveis.

No que diz respeito à variável densidade urbana em nenhum dos testes essa variável encontrou resultados aceitáveis, isto talvez tenha sido causado pela maneira que o dado foi obtido, onde algumas imperfeições foram observadas. Uma delas é a de não se dispor da exata e atual área do distrito sede, onde se encontra a população que, efetivamente, se utiliza de transporte urbano, por ser núcleo que caracteriza o que se conhece por cidade.

A estatística "d", de Durbin-Watson, mostrou-se conclusiva pela não rejeição da hipótese de distúrbios aleatórios, tanto ao nível de 5% como ao de 1% pois $d > d_u$, nos dois casos.

Quanto ao coeficiente de determinação múltipla (R^2) obteve-se um excelente resultado, que indica as variáveis selecionadas terem explicado 91,34% do produto.

Uma das hipóteses de modelo de regressão linear é de que as distúrbâncias sejam variáveis independentemente distribuídas e que tenham variância constante (σ^2). Essa última condição é conhecida como homocedasticidade. O teste desenvolvido para se aceitar ou não essa hipótese resultou no valor..... $F(70,70) = 0,5378$, que é suficientemente menor que os valores tabelados para esses graus de liberdade, tanto a 5 como a 1%. Aceita-se, portanto a hipótese.

B) 2ª regressão $K=138, n=5$

Variável	$\hat{\alpha}_i$	$ t_{obs} $	$t_{.05} > 2,042$	$t_{.1} > 1,697$
5	0,871	20,6178	SIM	SIM
7	0,609	12,944	SIM	SIM
6	0,149	3,5977	SIM	SIM
8	0,035	1,5931	NÃO	NÃO
4	0,011	1,0257	NÃO	NÃO

TABELA (14)

$$\lg a = 3,9954$$

$$DW = 1,5856$$

$$R^2 = 0,9869$$

$$F(70,70) = 0,7896$$

A partir desse exemplo foram introduzidas todas as variáveis escolhidas para representar a função de produção. Como da primeira vez a frota e a mão-de-obra foram admitidas como regressores aceitáveis, nesse caso, a um nível de 95% de confiança.

Mais uma vez a densidade demográfica não passou nos testes aos níveis, normalmente, estabelecidos. As razões, presume-se, que sejam as mesmas da vez anterior. Houve mais uma recusa de significancia estatística que foi ao nível de 90%, de variável renda urbana, no entanto o valor da estatística "t", que inclui, ou não a regressão no rol das significantes foi mais próximo do valor tabelado do que o de densidade. Isto leva a crer que com uma pequena redução do intervalo de confiança esse valor possa ser aceito. É importante esclarecer que esse comentário é devido aos valores observados nas regres

sões seguintes onde existe inclusive um caso de aceitação.

O coeficiente de determinação múltipla foi suficientemente alto (0,9869) para se esperar que, a menos de causalidades, o modelo explicativo elaborado tenha, realmente, conseguido captar as relações existentes entre as diversas variáveis.

O teste de Durbin-Watson, no entanto, mostrou-se inconclusivo a 1% e rejeitou a hipótese de distúrbância aleatória a 5%. A partir desse resultado procurou-se, então métodos alternativos de estimação para se tentar eliminar a presença desse fato. Como primeira alternativa utilizou-se a divisão do universo de informações, para observar se dessa maneira a hipótese permaneceria inaceitável, o que se mostrou favorável, isto é, nas regressões seguintes nota-se que os valores "d" passaram a ser não rejeitados.

Por último testou-se o valor
 $F_{(70,70)} = 0,7896$ que permite a rejeição da existência de heterocedasticidade a 99% de confiança.

C) 3^a regressão $s_1 < 25; K=5; =35$

Variável	$\hat{\alpha}_i$	$ t_{obs} $	$t_{.05} > 2,042$	$t_{.1} > 1,697$
5	0,814	10,7186	SIM	SIM
7	0,753	7,5865	SIM	SIM
6	0,186	3,3915	SIM	SIM
4	-0,026	1,3181	NÃO	NÃO
8	0,036	0,9437	NÃO	NÃO

TABELA (15)

$$\lg a = 3,929$$

$$DW = 2,20$$

$$R^2 = 0,9742$$

$$F_{(17,17)} = 0,797339$$

Nesse exemplo as variáveis s_1 , s_2 e s_5 foram as que apresentaram resultados aceitáveis a 90% e 95%. O valor "d" também se caracterizou pela não rejeição da hipótese de autocorrelação pois o valor de d_u a 5% é de 1,73. No que diz respeito ao coeficiente R^2 , observou-se ser de um valor significativamente alto a permitir mais uma vez concluir pela eficiência do modelo. Também a estatística F foi favorável à

rejeição de existência de heterocedasticidade.

D) 4 regressão

25 s_1 50, $K = 5$, $n = 35$

Variável	t_{obs}	$t_{.05}$	2,042	$t_{.1}$	1,697
5	1,045	7,4627	SIM	SIM	
7	0,657	8,2052	SIM	SIM	
4	0,025	1,7583	NÃO	SIM	
6	0,122	1,5763	NÃO	NÃO	
8	0	0,0021	NÃO	NÃO	

TABELA (16)

$\lg a = 3,7408$

DW = 1,93

$R^2 = 0,9131$

$F(17,17) = 1,028$

Neste caso o único comentário importante a ser feito é a substituição, como variável explicativa, a esse nível de empresa, da mão-de-obra pela densidade demográfica fato que será discutido no capítulo de conclusões. Tanto o teste de Durbin-Watson como o f mostraram-se favoráveis às hipóteses levantadas e o R^2 mais uma vez se comportou a um nível bastante elevado.

E) 5ª regressão

$$50 < s_1 < 80, \quad K = 5, n = 31$$

Variável	$\hat{\alpha}_i$	$ t_{\text{obs}} $	$t_{.05} \rangle 2,056$	$t_{.1} \rangle 1,706$
5	1,369	4,5636	SIM	SIM
7	0,421	3,6981	SIM	SIM
6	0,214	2,3517	SIM	SIM
4	-0,016	0,4541	NÃO	NÃO
8	0,006	0,1107	NÃO	NÃO

TABELA (17)

$$\lg a = 3,2694$$

$$DW = 1,7143$$

$$R^2 = 0,8910$$

$$F_{(16,16)} = 1,7199$$

Aqui se nota mais uma vez que as variáveis 5, 7 e 6 são aceitas tanto a 90% como a 95% de confiança, o valor de Deubin-Watson permite a rejeição da hipótese de autocorrelação positiva, o F observado também é conclusivo pela homocedasticidade e o R^2 se bem que menor que os anteriores fixou-se em nível bem elevado.

F) 6^a regressão

$$s_1 > 80, K = 5, n = 38$$

Variável		$ t_{obs} $	$t_{.05} > 2,042$	$t_{.1} > 1,697$
6	0,282	1,3165	NÃO	NÃO
7	0,504	4,5511	SIM	SIM
5	0,829	3,9624	SIM	SIM
8	0,121	1,7717	NÃO	SIM
4	0,016	0,461	NÃO	NÃO

TABELA (18)

$$\lg a = 3,6491$$

$$DW = 2,335$$

$$R^2 = 0,9404$$

$$F_{(19,19)} = 0,566781$$

Esta última tentativa apresenta uma peculiaridade interessante, qual seja a de se estabelecer como regressor mais explicativo a mão-de-obra. No entanto, essa variável não é aceita no teste de significância onde o valor t observado nega a hipótese estabelecida de que os $\hat{\alpha}_i$ sejam normalmente distribuídos.

Uma explicação plausível para o evento reside no fato de que foram, nesse caso, in

troduzidas empresas com dimensões que variam de 80 a 381 veículos assumindo portanto o estima dor de α ; os mais variados valores.

Entretanto um outro acontecimento é notável, qual seja da já referida aceitação da variável renda urbana, como explicativa do pro duto pesquisado. É fato que isto se deu a um in tervalo de confiança de 90%, porém, esse mesmo valor deve ser considerado bastante exigente.

Como de resto a velocidade comercial e a frota explicam o comportamento da quilome- tragem rodada dentro de um intervalo de 95% de confiança.

Quanto ao teste de Durbin-Watson, e o de homocedasticidade, os valores d e F en- contrados são de tal ordem que admitem a não rejeição da hipótese de distúrbancias aleató- rias e a aceitação de variância constante dos resíduos.

O coeficiente de correlação múltipla R e o de determinação R^2 também se mostraram suficientemente altos para resistir a qualquer tipo de crítica.

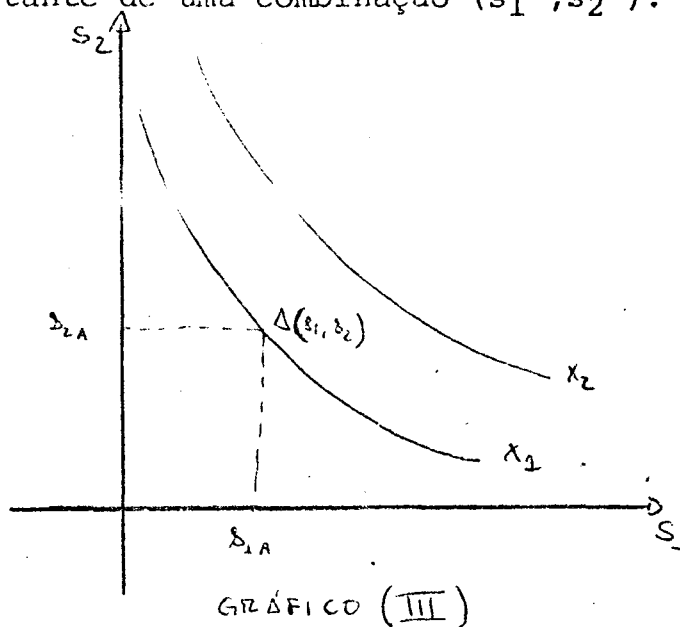
3.3 - Rendimentos de escala - uma visão gráfica

A teoria econômica prevê em seus postulados um instrumento de análise designado isoquanta, que se utiliza da técnica de gráficos para representar processos de produção. Uma isoquanta é o lugar geométrico onde se localizam pontos de mesmo produto. A esses pontos devem ser associados pares ordenados de valores que representam as várias quantidade possíveis de fatores, que têm a propriedade de combinados, tecnicamente, produzir uma determinada quantidade.

Caso se pretendesse fazer uma analogia, a título de exemplo, com outro instrumento desse tipo, poder-se-ia imaginar as isoquantas como curvas de nível, à imagem do que se conhece da topografia, isto é, curvas que no plano representam a posição desses pontos no espaço (altura).

Como esse trabalho não tem a intenção de apresentar conceitos econômicos, mas sim de utilizá-los na análise do setor transporte coletivo urbano, não se entrará em maiores detalhes do que a sua representação gráfica, a seguir, as duas dimen

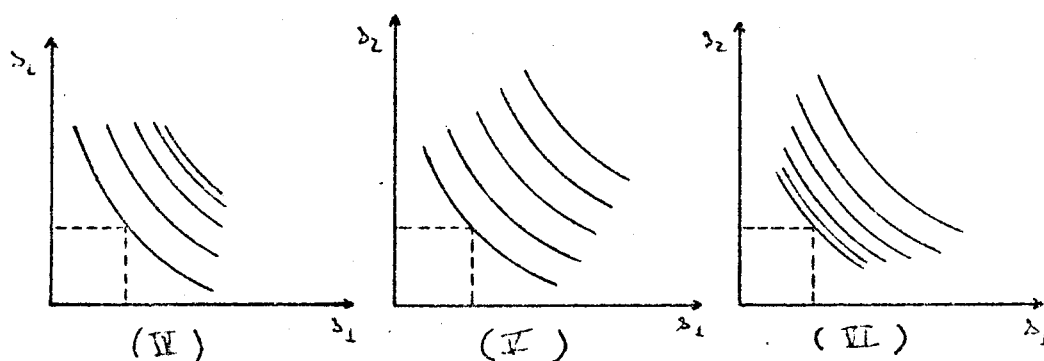
sões, onde s_1 e s_2 representam as quantidades utilizadas do fator 1 e 2, e X_1 a quantidade do produto resultante de uma combinação (s_1, s_2) .



É possível associar-se à maior ou menor, concentração das isoquantas, rendimentos crescentes ou decrescentes de escala da seguinte forma: se ao aumentar-se a produção segundo um multiplicador (θ) e ao mesmo tempo as isoquantas forem se concentrando, pode-se concluir, que se está necessitando cada vez menores incrementos de fator para alcançar esse múltiplo maior. Caso contrário, em que se observa um crescente afastamento das isoquantas, deve-se relacionar a necessidade de um incre

mento do fator mais do que proporcional ao acréscimo de produto.

A primeira conclusão nos leva ao conceito de economias de escala, enquanto o segundo a deseconomias de escala. Como exemplo podemos observar os gráficos (IV), (V), e (VI), a seguir, onde apresentamos também o exemplo relativo a rendimentos constantes (v):



Como ao se estabelecer as regressões lineares sobre a função de produção acumularam-se informações que permitiriam abandonar ou acrescentar variáveis, para melhor ilustrar o trabalho, resolveu-se utilizar os serviços de processamento eletrônico para tentar realizar cortes na superfície de produção, que teria como determinantes o capital e

a mão-de-obra.

Por problemas do equipamento utilizado não dispor de "plotter", máquina apropriada ao desenho de funções, para o perfeito delineamento das isoquantas utilizou-se um programa que associa números às projeções no plano $\overline{s_1, s_2}$. Esses números expressos na tabela gráfica que é apresentada a seguir representam as variações de produção a cortes de 10.000 Km. Exemplificando, ao se considerar as isoquantas representadas pelo algarismo 1 se está considerando produções de 10.000 Km a 19.999, passando para 20.000 Km e assim por diante. Como se pode observar na tabela apresentada, vê-se, claramente, a crescente concentração das isoquantas o que comprova a existência de economias de escala no setor, consideradas, entretanto, isoladamente, as variáveis frota (horizontal) e mão-de-obra (vertical).

Aos puristas pode-se chamar a atenção para o detalhe da passagem da classe da primeira dezena de milhar para a segunda, onde se pode constatar a convexidade da isoquantas limítrofe garantindo assim a sua não linearidade esperada,

por serem curvas representativas de uma função Cobb-Douglas que resulte em isoquantas de forma hiperbólica, ficando a sua aparente linearidade por conta de problemas técnicos de impressão.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000 1001 1002 1003 1004 1005 1006 1007 1008 1009 1010 1011 1012 1013 1014 1015 1016 1017 1018 1019 1020 1021 1022 1023 1024 1025 1026 1027 1028 1029 1030 1031 1032 1033 1034 1035 1036 1037 1038 1039 1040 1

3.4 - A curva de custo

Com vistas a exaurir o conjunto de possibilidades de busca de evidências, procurou-se estabelecer a forma da curva de custo para o setor. Como já foi visto esse é um dos métodos que a ciência econômica estabelece para se observar economias de escala, ao admitir que o custo médio ao de crescer a aumentos de produção está mostrando a existência de ganhos unitários representados pela descompensação entre incrementos no produto e nos fatores.

Para tanto bastaria que se formulasse uma proposta de estimativa para a verdadeira função de custo que indicasse ser o CMe uma função inversamente relacionada à produção.

Para isto propôs-se a seguinte forma para a função CMe:

$$CMe = a.X^b.$$

Se verificada a relação e se o sinal de b for negativo prova-se a tese de que o setor recebe influências tais que permitem concluir pela

existência do fenômeno de economia de escala.

O método estatístico escolhido mais uma vez foi o de análise de tipo "Cross-Section", pois os dados foram apresentados de maneira pela qual, naturalmente, a decisão recairia sobre esse método.

A regressão linear será conseguida com a transformação logarítmica que produz:

$$\lg CMe = \lg a + b \lg x$$

Como já foi firmado na seção 2.6 é bastante complexa a forma explícita da função de custos desse setor específico, uma vez que não há contabilidade padrão entre as empresas e em função da necessidade de se mesclar dados de origens diversas, como as planilhas de custo do CIP e as declarações de rendimento da SRF.

Apesar dos óbices encontrados na compatibilização dos dados, optou-se por uma tentativa que não foi abandonada senão pelo dever científico. No entanto os resultados não foram nada estimulantes face aos já obtidos junto à função de produção.

Retiradas da amostra aquelas empresas em que a comunhão desses dois tipos de informação foi realmente, impossível, ficou-se com um elenco de 128 empresas.

Com relação a essas restantes foi, então, realizada uma regressão que produziu o seguinte resultado:

Variável	\hat{b}	$ t_{obs} $	$t_{.05} \rangle 2,04$	$t_{.1} \rangle 1,67$
X	-0,524	3,2807	SIM	SIM

TABELA (19)

$$\lg a = 3,7781$$

$$DW = 2,73$$

$$R^2 = 0,52$$

$$F(64,64) = 0,875$$

Como se pode observar o estimador $\hat{b} = -0,524$ o que comprova em parte a tese de economia de escala. Em parte porque o coeficiente de determinação (R^2) mostrou-se insuficiente para que se tenha um maior grau de confiança nas relações entre o CME e a produção.

Quanto aos testes estatísticos usuais não se encontrou nenhum empecilho à aceitação da regressão.

Fica a dúvida então, com respeito à perfeita explicitação da função de custo médio. No entanto, é de se supor que sofisticando-se o modelo viesse ele a ser melhor aceito. Este comportamento entretanto tomaria um tempo demasiadamente longo e que no momento não se dispõe face as restrições impostas no plano de pesquisa. Como essa tentativa apresentou um coeficiente de regressão negativo que vem de encontro às expectativas do trabalho é possível, também, se esperar que ao se aumentar o grau de correlação entre as variáveis não vá se diferenciar o sinal de $\hat{\beta}$.

Por tudo isto pode-se também neste caso concluir-se pela existência de economias de escala no setor transporte coletivo urbano.

CAPÍTULO IV

CONCLUSÕES

4 - CONCLUSÕES

4.1 - A partir das estatísticas apresentadas pode-se, finalmente, concluir pela forma da função de produção do setor transporte coletivo urbano.

Por terem sido feitas várias tentativas serão apresentadas algumas formas que, apesar de diferirem pelos valores estimados, são características do setor.

Resultaram portanto:

$$(I) \lg X = 4,7976 + 0,793 \lg s_1 + 0,187 \lg s_2 + 0,012 \lg s_3$$

$$(II) \lg X = 3,9954 + 0,871 \lg s_1 + 0,609 \lg s_5 + 0,149 \lg s_2 + 0,035 \lg s_4 + 0,04 \lg s_3$$

$$(III) \lg X = 3,929 + 0,814 \lg s_1 + 0,753 \lg s_5 + 0,186 \lg s_2 - 0,026 \lg s_3 + 0,036 \lg s_4$$

$$(IV) \lg X = 3,7408 + 1,045 \lg s_1 + 0,025 \lg s_3 + 0,122 \lg s_2$$

$$(V) \lg X = 3,2694 + 1,369 \lg s_1 + 0,421 \lg s_5 + 0,214 \lg s_2 - 0,016 \lg s_3 + 0,006 \lg s_4$$

$$(VI) \lg X = 3,6491 + 0,282 \lg s_2 + 0,504 \lg s_5 + 0,829 \lg s_1 + 0,121 \lg s_4 + 0,016 \lg s_3$$

Esses resultados credenciam a que se conclua pela existência de economias de escala que, no entanto, serão mais ou menos acentuadas conforme a faixa de atuação em que a empresa se encontrar.

Como já foi explicado, a soma dos expoentes α_i , que, na forma acima logaritmada da função de produção, apareceu como multiplicadores, se resultar em valor superior à unidade indica a ocorrência de fenômenos que causam ganhos ao se expandir a produção. Das evidências levantadas pelas regressões pode-se, adotando-se um intervalo de confiança de 90%, aceitar a hipótese adotada nesse trabalho da existência desse fenômeno.

À excessão da equação (I) todas as restantes apresentam a soma dos coeficientes ($\hat{\alpha}_i$) de regressão superior à unidade. A causa dessa excessão deve ser devido à incompleta explicitação da função, bem como por ter sido a primeira tentativa de se estimar esses regressores. Desta feita a matriz de dados ainda apresentava um grau de imperfeição maior, que foi, devidamente, eliminado com informações complementares prestadas pelas empresas analisadas.

A simples constatação da existência de economias de escala como conclusão de um trabalho como esse, não é por si só responsável pela sua importância. Do que se pode perceber, além da comprovação desse fenômeno, é que algumas variáveis, como a velocidade comercial, que tem um expressivo poder de explicação do produto, foram comprovadas com sendo, efetivamente, causadoras de maior ou menor volume de transporte.

Secundariamente, fica anotada uma metodologia que permite a sistemas individuais ou empresas em particular buscar nos seus determinantes aqueles que são responsáveis por este ou aquele comportamento. Além dessa metodologia espera-se que fique como subproduto deste trabalho, uma sistematização dos conceitos econômicos envolvidos no processo, como feito no capítulo II ao se descrever a microeconomia do setor.

Apesar de tudo isto, a comprovação de economias de escala continua sendo o tema central desse estudo, por isto, deve-se ainda estabelecer por faixa de atuação, (tamanho de frota) a ordem decrescente de variação do produto como causa de modificação nos fatores. Isto é, existem faixas diferencia

das no estudo que apresentaram maior ou menor receptividade quanto ao crescimento do produto, mostrando assim a existência de economias de escala, mais ou menos fortes.

Em primeiro lugar apareceram as empresas como frota entre 50 e 80 unidades, como sendo as empresas que mais se apropriam de ganhos ao expandir sua atividade; logo após, aquelas que estão na faixa imediatamente inferior (25 a 50); numa terceira posição com indicadores bastante próximos a parecem as primeira e última faixas, imediatamente, antes do resultados apresentados pela análise agregada que por assumir empresas com diferenças bastante grandes, resultou num resultado menor, porém forte indicador dessas economias.

No quadro (20) a seguir apresentam-se as somas dos coeficientes em ordem decrescente de grandezas:

Regressão	5	4	3	6	2
Soma	1,994	1,849	1,763	1,752	1,675

TABELA (20)

No entanto foi dito que, das conclusões, uma das mais relevantes foi a explicitação da função de produção com a determinação das variáveis explicativas.

As que dentro dos limites pré-estabelecidos puderam ser aceitas foram: velocidade-comercial frota e mão-de-obra. A um nível de significância maior, que implica em menor confiabilidade dos resultados, também se pode aceitar a renda urbana e a densidade demográfica como causas da variação no produto uma com sinal sempre positivo a outro com sinal variando entre positivo e negativo. A priori seria de se esperar que a maiores densidades deveria corresponder, proporcionalmente, menor volume de tráfego uma vez que a essas maiores concentrações seria de se esperar menores distâncias a se percorrer. Tal hipótese no entanto requer maiores questionamentos, pois não só a densidade demográfica deveria ser levada em conta mas também os seus determinantes em valores absolutos, isto é, população e área. Fica no entanto lançada a dúvida para que um outro trabalho defina melhor essas relações.

Um aspecto relevante a se abordar é o da importância relativa que cada uma das variáveis as-

sobre face às diversas tentativas realizadas. O programa utilizado para as regressões é do tipo "step-wise" onde a cada passo todas as variáveis são testadas e o computador escolhe aquela que apresenta o maior poder de explicação sobre a variável dependente. Os diversos "steps", então, apresentam ou introduzem à sua vez variáveis em ordem decrescente de importância. O quadro a seguir dá uma idéia resumida dos resultados alcançados.

variável na ordem de es- colha	nº tentativas	I	II	III	IV	V	VI
1ª		5	5	5	5	5	6
2ª		6	7	7	7	7	7
3ª		4	6	6	4	6	5
4ª			8	4	6	4	8
5ª			4	8	8	8	4

TABELA (21)

Dele pode-se inferir que quase a todos os níveis de operação o tamanho da frota e a velocidade comercial são as duas variáveis que detêm maior poder de explicação. Numa terceira posição aparece a mão-de-obra, que no entanto na faixa mais alta considera

da (eq. nº VI) foi a que mais importância demonstrou.

A conclusão mais relevante que, no entanto, se pode afirmar é a que diz respeito à velocidade comercial como fator de grande participação na explicação do produto. Como no momento se buscam em todos os setores de atividade econômica uma maior eficiência, para fazer frente à crise econômica e em particular começa-se a dar apoio às medidas que restrinjam o uso de combustível, é de grande importância que a recém criada Empresa Brasileira de Transporte Urbanos (EBTU), a nível nacional, e os poderes públicos locais, desenvolvam medidas que não impliquem na necessidade de gastos adicionais, e que levem aos sistemas urbanos uma maior fluidez de tráfego.

Como a curto prazo é impraticável uma perfeita substituição do transporte individual pelo coletivo, uma vez que seriam necessários esforços violentos por parte dos empresários do sistema como também a natural resistência à aceitação de novos hábitos por parte da comunidade não permitiria essa súbita transformação. Seria de se supor que medidas restritivas ao uso de veículos individuais nos cen-

tros das cidades, a criação de vias exclusivas para os ônibus; um programa mais Nacional dos horários de trabalho poderiam de imediato sem maiores gastos proporcionar um aumento na produção sem que se interfira nos naturais planos de expansão do setor. Por tudo isto, levar-se-ia a economias para o país uma vez que se transportaria mais coletivamente.

De início, esse trabalho pretendia apresentar também uma análise temporal do setor para que se conhecesse a sua performance no que toca ao comportamento financeiro e aos seus parâmetros fisí-cos como passageiro-quilômetro, percurso médio anual e outros. No entanto a sua extensão ficaria por demais exagerada, comprometendo inclusive a sua qualidade final, por isto, reservamo-nos o direito de publicar a continuação dessa análise em outro relatório.

B I B L I O G R A F I A

- 1 - Adler, H.A. - Sector and Project Planning in Transportation - World Bank Occasional Papers - nº 4
- 2 - ----- - Avaliação econômica de transportes - Rev. Brasileira de Transporte Jan/Mar 1967.
- 3 - Allen, R.G.D. - Análise matemática para economistas - Fundo de Cultura - 1965.
- 4 - Barat, J. - O planejamento dos transportes nas áreas metropolitanas Rev. Brasileira de administração Municipal nº 114.
- 5 - ----- e Pitta, C.R. - Os transportes nas áreas metropolitanas - Revista Brasileira de Administração Municipal nº 111.
- 6 - -----, e Batista, M.S.N. - Transporte público e programas habitacionais - Pesquisa e Planejamento Econômico Jun/1973.

- 7 - Dantas Neto , A.C.
 - Economias de Escala no S.B.P.E. - monografia publicada pela ABECIPE-1975.
- 8 - Daros, E.J.
 - Os transportes no Brasil Revista Brasileira de Transporte-Jan/Mar - 1976.
- 9 - Friedman, M.
 - Teoria dos preços - APEC - 1971.
- 10 - Hurtado, C.
 - Comentário sobre o planejamento do transporte nas áreas metropolitanas-Pesquisa e Planejamento Econômico - Out/73.
- 11 - Johnston, J.
 - Métodos Econométricos - Atlas - 1972.
- 12 - Montello, J.
 - Estatística para Economistas - APEC - 1970.
- 13 - Simonsen, M.H.
 - Teoria Microeconômica - Fundação Getúlio Vargas-1968.

- 14 - -----, Kerstenetsky, I.e - Transporte e inflação: um
Baer, W. estudo da formulação na
cional de política no
Brasil - Revista Brasi
leira de Economia.
Jan/mai/62.
- 15 - Tak, H.G. Vander e - The economic benefits of
Ray, A. road transport projects-
John Hopkins Press Balti
more and london.
- 16 - Theil, H. - Principles of econometrics
John Wiley & Sons, Inc -
1968.
- 17 - Vital, S. M. - Economias de escala em
bancos comerciais brasi-
leiros - Revista Brasilei
ra de Economia.
Jan/Mar/1973.
- 18 - Voorhees, A.M. - Urban Transportation -
Alan Voorhees & Associates,
Inc. Mc Jean, Virginia -
USA.

A N E X O S

CONSELHO INTERMUNICIPAL DE PREÇOS
COORDENAÇÃO GERAL DE COMÉRCIO E SERVIÇOS
CUSTO OPERACIONAL TRANSPORTE COLETIVO URBANO

ESTADO _____

CIDADE: _____

VEÍCULO BASE DO PROTA		Monobloco _____ Cr\$ _____ Chassis _____ Cr\$ _____ Carroceria _____ Cr\$ _____		
ÍTEM	COMPONENTES DE CUSTOS	PREÇO COMPONENTE	CONSUMO P/LITRO	CUSTO TOTAL
A	CUSTOS INDEPENDENTES			
1	Combustível			
2	Lubrificantes			
2.1	Óleo de Caixa			
2.2	Óleo transmissão			
2.3	Óleo freio			
2.4	Óleo carter			
2.5	Graxa			
2.6	Lubrificação			
3	Manutenção			
3.1	Pneus			
3.2	Câmaras			
3.3	Reparagem			
4	PEÇAS E ACESSÓRIOS			
4.1	Eixo dianteiro			
4.2	Eixo traseiro			
4.3	Disco de freio			
4.4	Óleo de direção			
4.5	Óleo de refrigeração			
4.6	Óleo elétrico			
4.7	Óleo de marcha			
4.8	Óleo			
4.9	Óleo			
4.10	Óleo			

5	CUSTOS DEPENDENTES			Ct. VALOR/ANO
5	DEPRECIAÇÃO	VALOR	VALOR FÍXO	
6	REMUNERAÇÃO	VALOR	TAXA	
6.1	VEÍCULO			
6.2	ALMOXARIFADO			
6.3	INDUSTRIAS E EQUIP.			
7	DESPESAS ADMINISTRATIVAS	VALOR	PROTA MÉDIA	
7.1	LICENCIAMENTO			
7.2	SEGURO RESP. CIVIL			
7.3	MATERIAL DE EXPEDIENTE			
7.4	LUZ - FORÇA - TELEFONE			
7.5	PESSOAL			
7.6	ENCARGOS SOCIAIS			
7.7	OUTRAS			
8.	PESSOAL DE OPERAÇÃO	SALÁRIO/ANO	F.UTILIZAÇÃO	
8.1	MOTORISTA			
8.2	COBRADOR			
8.3	FISCAL			
8.4	DESPACHANTE			
8.5	MANUTENÇÃO			
8.6	ENCARGOS SOCIAIS			
CUSTO TOTAL POR KM R E S U M O				
- Í T E M S -		Ct. VALOR/ANO	% SOBRE TOTAL ÍTEM	% SOBRE CUSTO TOTAL
1	CUSTOS INDEPENDENTES			
1	CONJUNTIVO			
2	INDUSTRIAS			
3	ALMOXARIFADO			
4	PEÇAS E ACESSÓRIOS			
11	CUSTOS DEPENDENTES			
5	DEPRECIAÇÃO			
6	REMUNERAÇÃO			
7	DESPESAS ADMINISTRATIVAS			
8	PESSOAL DE OPERAÇÃO			
111	CUSTO TOTAL			

Q U E S T I O N Á R I O

1 - CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO

- 1.1 - Nome do Município
- 1.2 - Nome da empresa
- 1.3 - É Ltda., S/A. ou do governo?
- 1.4 - Permissãoária ou concessionária?
- 1.5 - Existe passagem com desconto?
- 1.6 - Quais os descontos concedidos?
- 1.7 - Qual a participação das passagens com desconto em relação ao total de passagens vendidas?
- 1.8 - Quantas empresas operam no Município?
- 1.9 - A empresa presta serviço só na sede do Município ou nos distritos também?
- 1.10 - Qual o tipo de piso padrão em que a empresa opera?
- 1.11 - Existem linhas deficitárias que a empresa mantém por obrigação contratual?
- 1.12 - Qual a quilometragem dessas linhas?
- 1.13 - Descreva sucintamente (máximo 10 linhas) aspectos gerais tais como topografia, clima, etc., que afetem a produção da empresa.

2 - SOBRE A EMPRESA

- 2.1 - Total da frota utilizada, somente, no serviço urbano (hoje).
 - 2.1.1 - Total de horas operadas por linha, por dia.
- 2.2 - Composição atual da frota (por tipo de veículo).
 - 2.2.1 - Outros veículos da empresa utilizados no transporte não urbano.
- 2.3 - Idade média da frota (hoje).
- 2.4 - Renovação da frota, por ano; para os últimos 5 anos.
- 2.5 - Quilometragem total das linhas.
- 2.6 - Número de linhas.
- 2.7 - Tarifas vigentes nos últimos 5 anos (incluindo a atual).
- 2.8 - A empresa faz parte de alguma organização ou é independente?
- 2.9 - Caso afirmativo quais as empresas que fazem parte do grupo?

- 2.10 - Discrimine o pessoal empregado na administração, nas oficinas e na operação dos veículos. Nesse total devem estar incluído diretores, gerentes, etc.
- 2.11 - Idade média de aposentadoria dos veículos.
- 2.12 - Anexar as respostas uma cópia do contrato de permissão ou concessão.

3 - ASPECTOS GERAIS

- 3.1 - Frota adquirida com financiamento, por ano, para os últimos 5 anos, informando a quantidade e o tipo de veículo.
- 3.2 - Condições de financiamento, discriminando para os dois últimos contratos realizados:
- a) entrada;
 - b) valor total do empréstimo;
 - c) período de carência;
 - d) nº e valor de prestações;
 - e) preço à vista da unidade financiada;
 - f) nº de unidades financiadas;
 - g) razão social da entidade financiadora.
- 3.3 - Para as unidades adquiridas (em 1975) relacionar:
- a) tipo de veículo;
 - b) quantidade;
 - c) quantidade financiada;
 - d) data(s) de aquisição;
 - e) tempo de espera p/recebimento de veículo;
 - f) preço(s) de compra à vista, por unidade.