

# MÉTODO E DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS PARA REPACTUAÇÃO (REVISÃO ORDINÁRIA) DAS TARIFAS DO SERVIÇO REGULAR INTERURBANO

**NOTA TÉCNICA CTR-01-2009**



## **MÉTODO E DEFINIÇÃO DE PARÂMETROS PARA REPACTUAÇÃO (REVISÃO ORDINÁRIA) DAS TARIFAS DO SERVIÇO REGULAR INTERURBANO**

### **OBJETIVO**

Trata a presente Nota Técnica da definição dos parâmetros técnicos a serem considerados na repactuação tarifária do Serviço de Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros do Estado do Ceará, especificamente no que se refere ao serviço interurbano.

### **SISTEMA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO INTERMUNICIPAL DE PASSAGEIROS DO ESTADO DO CEARÁ**

O Sistema de Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros (STIP) atualmente é formado por linhas operadas pelo serviço regular e pelo serviço regular complementar e que podem ser classificadas em metropolitano e interurbano.

Atualmente o sistema conta com 250 linhas interurbanas e 77 metropolitanas (sistema regular) operadas por um total de 47 empresas, e 19 linhas interurbanas e 12 metropolitanas (sistema regular complementar) operadas por 5 cooperativas.

O marco regulatório do setor no Estado do Ceará é constituído por:

- a) Lei Federal Nº 8.987, de 13/02/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão de serviços públicos previsto no artigo 175 da Constituição Federal;
- b) Lei Estadual Nº 12.788, de 30/12/1997, que institui normas para concessão e permissão no âmbito da administração pública estadual;
- c) Lei Estadual Nº 12.786, de 13/12/1997, que institui a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE;
- d) Lei Estadual Nº 13.094, de 12/01/2001, que dispõe sobre o sistema de transporte rodoviário intermunicipal de passageiros do Estado do Ceará;
- e) Lei Estadual Nº 14.288, de 06/01/2009, que altera a Lei estadual Nº 13.094;
- f) Decreto Nº 29.687 de 18/03/2009 que aprova o Regulamento dos Serviços de Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros do Estado do Ceará;
- g) Demais normas legais, regulamentares e pactuadas pertinentes (Resoluções, contratos, termos de permissão, editais etc.).

Segundo a regulamentação, os serviços de Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros são classificados em:

## I - Serviços Regulares de Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros:

- a) Serviço Regular Interurbano Convencional: transporte de passageiros realizado entre dois ou mais Municípios do Estado do Ceará, situando-se, pelo menos um deles, fora da Região Metropolitana de Fortaleza;
- b) Serviço Regular Interurbano Executivo: serviço regular interurbano prestado com um número reduzido de paradas, passageiros somente sentados e realizado por veículo com ar-condicionado e banheiro com sanitário;
- c) Serviço Regular Interurbano Leito: serviço regular interurbano prestado com um número reduzido de paradas, e realizado com veículo dotado de poltrona reclinável tipo leito e ar-condicionado e banheiro com sanitário;
- d) Serviço Regular Metropolitano Convencional: transporte de passageiros realizado entre os Municípios da Região Metropolitana de Fortaleza, ou entre Municípios vizinhos quaisquer quando a linha atravessar região com elevada densidade populacional, a critério do órgão gestor;
- e) Serviço Regular Metropolitano Executivo: serviço regular metropolitano prestado com um número reduzido de paradas, passageiros somente sentados e realizado por veículo com ar-condicionado;
- f) Serviço Regular Complementar Metropolitano e Interurbano: aquele prestado mediante permissão, por profissional autônomo, da categoria motorista, associado a cooperativa de transporte de passageiros, para exploração do transporte rodoviário intermunicipal de passageiros, utilizando veículos utilitários de passageiros (VUP) ou veículos utilitários misto (VUM).

II - Serviços de Transporte Rodoviário Intermunicipal de Passageiros por Fretamento: transporte de pessoas sem as características do serviço regular, mediante o aluguel global do veículo, podendo ser contínuo ou eventual.

## **JUSTIFICATIVA**

A repactuação tarifária em curso está prevista na cláusula décima primeira do Aditivo ao Termo de Permissão firmado em janeiro de 2005 pelo DERT, então órgão gestor do serviço, e pelas permissionárias. Este documento define, em seu item 11.4, a repactuação tarifária como a revisão periódica do coeficiente tarifário em decorrência do reexame das condições pactuadas, tendo em vista, entre outros fatores, os reais encargos da PERMISSÃO e os ganhos de produtividade.

Em seu item 11.9.1, o Aditivo define que a ARCE procederá de ofício a repactuação da tarifa alterando-o para mais ou para menos, considerando as modificações na estrutura tarifária. A repactuação tarifária levará em consideração:

- a) a média dos parâmetros dos índices de consumo de cada serviço;

- b) a remuneração do capital empregado para a prestação do serviço e o equilíbrio econômico-financeiro do contrato;
- c) a manutenção do nível do serviço das linhas e a possibilidade de sua melhoria;
- d) o recolhimento mensal à Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE;
- e) o nível de serviço prestado;
- f) a coleta de dados e a prestação de informação pelas transportadoras através de procedimentos uniformes;
- g) os mecanismos de controle que garantam a confiabilidade das informações.

O item 11.9.3 do Aditivo determina que a primeira repactuação tarifária será procedida um ano após o terceiro reajuste anual concedido após a sua assinatura, ou seja, em setembro de 2009.

## **METODOLOGIA**

Para subsidiar a definição dos parâmetros técnicos foi realizada uma coleta de dados operacionais junto às empresas permissionárias. Através de um modelo de formulário (Anexo 1) foram requisitados dados relacionados a cada um dos elementos componentes da planilha. Para o serviço interurbano foram considerados os dados fornecidos por 14 empresas permissionárias. Estes dados foram tabulados e tratados conforme a informação desejada. Os resultados passaram por uma análise crítica de forma a verificar a adequabilidade de seu uso no processo de repactuação.

Foram também pesquisadas outras experiências de revisões tarifárias realizadas no Brasil, de forma a servir como referência na definição dos parâmetros técnicos nos casos em que os dados coletados junto às empresas apresentassem resultados incompatíveis com o serviço prestado.

## **ÍNDICE DE APROVEITAMENTO**

O índice de aproveitamento (IAP) pode ser definido como a divisão dos passageiros pagantes de uma linha pela oferta de lugares. Neste cálculo considera-se o conceito de passageiro equivalente, obtido por meio da ponderação do número de passageiros pela distância percorrida e corresponde ao número de passageiros que, se transportados na seção principal, gerariam uma receita equivalente à obtida com o transporte dos passageiros em todas as seções da ligação.

O IAP é o principal parâmetro de eficiência para serviços de transporte de passageiros e é o fator de maior peso na composição tarifária vigente. Este parâmetro mede o nível de adequação da oferta de serviços à demanda da linha, da empresa ou do sistema.

Podemos considerar *benchmarking* como uma ou diversas metas de produtividade e eficiência a serem alcançadas por uma empresa, definidas com base em práticas eficientes observadas no mercado. Esta prática se mostra extremamente efetiva, tanto em mercados competitivos como em mercados regulados, como energia elétrica e telefonia. O IAP pode ser utilizado na regulação tarifária como um *benchmark*, de forma a funcionar como um meio de definição de política de transporte, definida pelo Poder Concedente.

Os operadores possuem meios para acompanhar mais de perto as variações de demanda e de adequar a oferta de serviço à demanda observada. Isto pode ser comprovado pela análise dos dados operacionais informados pelas empresas operadoras a esta Coordenadoria. Neles é possível observar que a grande maioria das linhas possuem quilometragem mensal informada diferente daquela obtida com base na programação oficial cadastrada junto ao DETRAN. Em alguns casos verifica-se a diminuição da oferta e, em outros, o aumento.

É possível identificar, inclusive, linhas com quilometragens mensais bem superiores às definidas na programação oficial e cujos índices de aproveitamento (baseados também nos dados informados pelas empresas) estão abaixo dos considerados em planilha. Essa constatação revela um erro gerencial grave afetando a eficiência do sistema, gerando aumento de custos simultâneo a uma queda de receita, ou denota, alternativamente, que os dados fornecidos com relação à demanda não são coerentes. Esta segunda hipótese se apresenta mais provável ao verificar a capacidade das empresas em manter a operação do serviço mesmo diante da alegada baixa ocupação dos veículos.

Devemos ainda ressaltar a legislação vigente. A Constituição da República Federativa do Brasil, promulgada em 05 de outubro de 1988, em seu artigo 175, diz:

“Art. 175. Incumbe ao poder público, na forma da lei, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos.

Parágrafo único. A lei disporá sobre:

I - o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;

II - os direitos dos usuários;

III - política tarifária;

IV - a obrigação de manter **serviço adequado.**”

A Lei 12.788, de 30 de dezembro de 1997, que institui normas para Concessão e Permissão no âmbito da Administração Pública Estadual, em seu art. 6º, §1º, define serviço adequado como aquele que satisfaz as condições de regularidade, continuidade, **eficiência**, segurança, atualidade, generalidade, cortesia na sua prestação e **modicidade das tarifas**.

Para o Serviço Interurbano sugerimos, então, a adoção de um índice de aproveitamento de 60%, valor este igual ao considerado pelo DETRAN na elaboração das planilhas de referência utilizadas na licitação atualmente em andamento. Essa taxa foi inclusive adotada para fins de dimensionamento do novo sistema e não foi questionada durante o processo licitatório.

A servir de comparação, a ANTT (Resolução nº 1.508 de 05/07/2006) adota no serviço interestadual um índice de aproveitamento de 61% e a ARTESP (Consulta Pública Nº 001/2006) adota 61,2% na Planilha de Custos de Serviços de Transporte Coletivo de Passageiros – Rodoviário.

## **VEÍCULO PADRÃO**

Para definição do veículo padrão foi utilizado o cadastro da frota das empresas regulares mantido pelo DETRAN. Pelas informações analisadas verifica-se uma predominância dos chassis Mercedes Benz, seguido em menor número pelos chassis Volkswagen, Volvo e Scânia. Analisando a linha de chassis da Mercedes Benz e confrontando com os poucos veículos que possuem informação detalhada no cadastro, identifica-se o chassi O-500R como representativo no serviço interurbano.

No que se refere à carroceria, verifica-se a predominância da fabricante Marcopolo, especialmente da linha Paradiso. Analisando a linha atual de carrocerias para ônibus rodoviários deste fabricante, verifica-se que o modelo Paradiso 1050 atende aos requisitos do serviço.

Para o Serviço Interurbano sugerimos, então, a adoção de um veículo padrão composto pelo chassi Mercedes Benz O-500R e pela carroceria Marcopolo Paradiso 1050.

## **IDADE MÉDIA DA FROTA**

Para a definição da idade média da frota foi utilizado o cadastro da frota das empresas regulares que prestam o serviço interurbano mantido pelo DETRAN, que corresponde a 596 veículos. Foram excluídos da amostra os veículos com idade superior a 10 anos, visto que estes veículos extrapolam o limite definido no regulamento do serviço e já deveriam ter sido excluídos do cadastro. O restante dos veículos, fabricados a partir do ano de 1999, apresenta idade média de 4,55 anos e mediana igual a 4,00 anos (correspondendo ao ano de fabricação 2005).

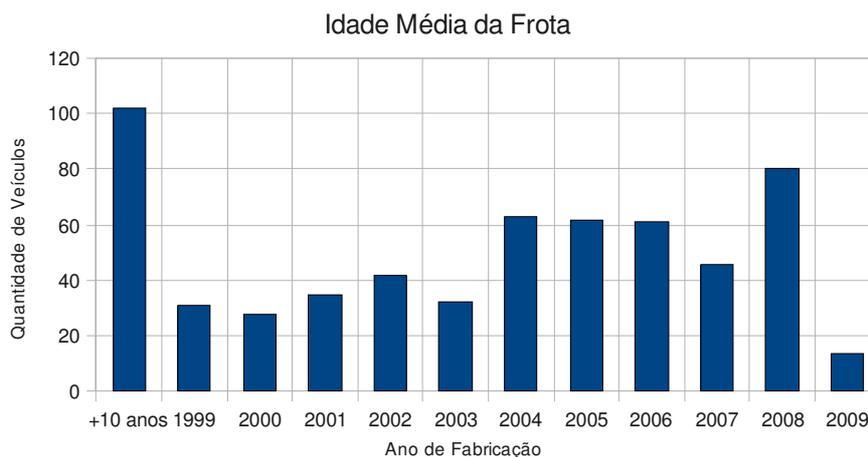


Figura 1 – Idade Média da Frota

Para o Serviço Interurbano sugerimos, então, a adoção de 2005 como sendo o ano de fabricação a ser considerado para definição da idade média da frota.

## COMBUSTÍVEL

Na coleta de dados realizada junto às empresas foi solicitado que fossem informados a quilometragem anual percorrida pelos seus veículos e o consumo anual de combustível, ambos relativos ao ano de 2008. Com base nestas informações foi possível calcular o consumo de combustível.

Das 14 empresas que apresentaram os dados, 4 foram eliminadas da amostra na definição do consumo de combustível, sendo 3 por apresentarem resultados incompatíveis com a realidade (0,311km/l, 5,799km/l e 6,987km/l) e 1 por ter informado dados de consumo de combustíveis fora do padrão solicitado.

As dez empresas restantes apresentaram um rendimento médio de 2,9863 km/l e uma mediana de 2,9698 km/l, pelo que sugerimos, para o sistema interurbano, a adoção do valor arredondado de 3,0 km/l.

Quadro 1 – Rendimento de Combustível

| <b><i>Rend Combustível (Km/l)</i></b> |               |
|---------------------------------------|---------------|
| Média                                 | 2,9863        |
| Erro padrão                           | 0,1239        |
| <b>Mediana</b>                        | <b>2,9698</b> |
| Modo                                  | #N/A          |
| Desvio padrão                         | 0,3917        |
| Intervalo                             | 1,1060        |
| Mínimo                                | 2,4660        |
| Máximo                                | 3,5720        |
| Soma                                  | 29,8632       |
| Contagem                              | 10            |

## PNEUS

Na coleta de dados foi solicitado às empresas que informassem o rendimento dos pneus utilizados no STIP-CE. Foi solicitado também que fossem informadas a quilometragem anual percorrida pelos seus veículos e a quantidade de pneus consumidos no ano de 2008, de forma a ser possível verificar os dados de rendimento informados diretamente.

Adotou-se como padrão a utilização de um pneu radial com duas recapagens. As informações que não condiziam com este padrão foram excluídas da amostra. Foram excluídos também os "outliers", definidos como aqueles valores localizados fora do intervalo entre o valor mínimo de 88.750 km/pneu e o máximo de 151.000 km/pneu, definidos através da ferramenta estatística "box plot". Dos valores restantes obteve-se um rendimento médio de 144.750 km/pneu e a mediana de 150.000 km/pneu.

Para verificar se a informação de rendimento informada estava condizente com o consumo de pneus, foi verificado o rendimento através da relação entre a quantidade de pneus consumida em 2008 e a quilometragem percorrida naquele ano. Destes valores obteve-se um rendimento médio de 131.259 km/pneu e a mediana de 138.962 km/pneu. Verifica-se que estes valores diferem em menos de 10% do rendimento informado diretamente (-9,32% na média e -7,36% na mediana), de forma que é possível validar o dado de rendimento anteriormente informado.

Na verificação foi utilizada a relação:

$$\text{Rendimento} = \frac{\text{Quilometragem Percorrida}}{\left( \frac{\text{Quantidade de Pneus}}{6} \right)}$$

Sugere-se então a adoção do rendimento de 150.000 km/pneu para o serviço interurbano.

Quadro 2 – Rendimento de Pneu Informado

| <b>Rend Pneu Informado (Km/pneu)</b> |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Média                                | 144.750,00        |
| Erro padrão                          | 3.706,90          |
| <b>Mediana</b>                       | <b>150.000,00</b> |
| Modo                                 | 150.000,00        |
| Desvio padrão                        | 10.484,68         |
| Intervalo                            | 31.000,00         |
| Mínimo                               | 120.000,00        |
| Máximo                               | 151.000,00        |
| Soma                                 | 1.158.000,00      |
| Contagem                             | 8                 |

Quadro 3 – Rendimento de Pneu Calculado

| <b>Rend Pneu Calculado (Km/pneu)</b> |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Média                                | 131.259,79        |
| Erro padrão                          | 13.070,97         |
| <b>Mediana</b>                       | <b>138.962,36</b> |
| Modo                                 | #N/A              |
| Desvio padrão                        | 36.970,30         |
| Intervalo                            | 111.452,14        |
| Mínimo                               | 81.342,86         |
| Máximo                               | 192.795,00        |
| Soma                                 | 1.050.078,34      |
| Contagem                             | 8                 |

## PEÇAS E ACESSÓRIOS

Para a definição do coeficiente de consumo de peças e acessórios foi solicitado às empresas que informassem, para o ano de 2008, o custo total de peças e acessórios e a quilometragem total percorrida.

Foi excluído da amostra um "outlier" (0,288 R\$/km), definido como o valor localizado fora do intervalo entre o valor mínimo de 0,0111 R\$/km e o máximo de 0,266 R\$/km, definidos através da ferramenta estatística "box plot". Após a análise estatística, foi realizada uma análise técnica que excluiu dois valores inferiores a 0,050 R\$/km (0,011 e 0,016 R\$/km), visto que estes valores são muito baixos e poderiam interferir na definição do coeficiente médio.

Dos valores restantes obteve-se um coeficiente médio de 0,119212 R\$/km e a mediana de 0,105675 R\$/km, pelo que sugerimos, para o sistema interurbano, a adoção do valor de 0,105675 R\$/km.

Quadro 4 – Peças e Acessórios

| <b>Peças e Acessórios (R\$/Km)</b> |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| Média                              | 0,119212        |
| Erro padrão                        | 0,017688        |
| <b>Mediana</b>                     | <b>0,105675</b> |
| Modo                               | #N/A            |
| Desvio padrão                      | 0,046798        |
| Intervalo                          | 0,138776        |
| Mínimo                             | 0,059127        |
| Máximo                             | 0,197903        |
| Soma                               | 0,834482        |
| Contagem                           | 7               |

## PERCURSO MÉDIO ANUAL

O Percurso Médio Anual – PMA, é o parâmetro operacional que compõe o cálculo do coeficiente tarifário rateando a maioria das parcelas de custos considerados, transformando-os em custos associados a quilômetros. Desse critério resulta que, dado

um determinado nível de custo, quanto maior o PMA considerado menor será o valor do rateio de custo por km e vice-versa.

Para a definição do PMA foi solicitado às empresas que informassem, para o ano de 2008, a quilometragem total percorrida. De posse desta informação e da quantidade de veículos das empresas foi possível determinar o PMA.

Dos dados apresentados obteve-se um PMA médio de 138.489,65 km/veículo e a mediana de 138.016,08 km/veículo, pelo que sugerimos, para o sistema interurbano, a adoção do valor de PMA igual a 138.016,08 km/veículo. Isto corresponde a um Percurso Médio Mensal – PMM de 11.501,34 km/veículo.

Quadro 5 – Percurso Médio Anual

| <i>PMA (Km/veic)</i> |                   |
|----------------------|-------------------|
| Média                | 138.489,65        |
| Erro padrão          | 16.182,38         |
| <b>Mediana</b>       | <b>138.016,08</b> |
| Modo                 | #N/A              |
| Desvio padrão        | 51.173,19         |
| Intervalo            | 127.298,68        |
| Mínimo               | 71.811,63         |
| Máximo               | 199.110,30        |
| Soma                 | 1.384.896,51      |
| Contagem             | 10                |

## **MÃO DE OBRA**

O fator de utilização de motorista foi calculado com base nas informações prestadas pelas empresas operadoras. O fator foi obtido dividindo-se o número total de motoristas informado pelas empresas pela frota correspondente, visando obter um fator médio para o sistema. Para esta estimativa foram aproveitados os dados encaminhados por 11 empresas operadoras, que correspondem a uma frota de 146 veículos e 214 motoristas, resultando num fator de utilização de 1,47 motoristas/veículo.

Os demais fatores de utilização de mão de obra não foram possíveis de determinação pelo mesmo procedimento, visto que os dados encaminhados pelas empresas não permitiam a correta classificação dos seus funcionários nas classes utilizadas na planilha. Estes fatores foram obtidos da planilha de referência utilizada pelo DETRAN no edital de licitação publicado em abril de 2009.

Para o sistema interurbano sugerimos então a adoção dos seguintes fatores de utilização de mão de obra:

- Motorista: 1,47
- Cobrador: 1,30
- Fiscal: 0,20

- Despachante: 0,10
- Manutenção: 0,50
- Manobreiro: 0,10

## **ÓLEOS E LUBRIFICANTES**

No que se refere aos insumos relacionados a óleos e lubrificantes, dada a dificuldade da obtenção destes coeficientes e da existência de levantamento recente realizado pelo DETRAN para compor a planilha de referência utilizada na licitação do serviço, sugerimos a adoção dos coeficientes definidos pelo DETRAN:

- Óleo cárter: 0,0005814 L / km
- Óleo câmbio: 0,0001560 L / km
- Óleo transmissão: 0,0001667 L / km
- Fluido freio: 0,0000869 L / km
- Óleo hidráulico: 0,0000438 L / km
- Graxa: 0,0002857 Kg / km

## **1º ANEL TARIFÁRIO – LINHAS ATÉ 75KM**

Na estrutura tarifária atualmente em vigor há uma divisão do serviço interurbano em dois grupos distintos. O primeiro grupo composto de linhas com até 75km de extensão e o segundo grupo com as linhas acima de 75km. Esta divisão se baseia nas diferenças que eram observadas na operação de cada um destes tipos de linhas. Enquanto as linhas mais longas possuem características rodoviárias, operando atualmente quase na totalidade com ônibus rodoviários do tipo executivo e transportando apenas passageiros sentados, as linhas curtas apresentavam características semi-urbanas, podendo ser operadas com ônibus com carrocerias do tipo urbano e transportando passageiros em pé.

As diferenças de PMA (percurso médio anual), taxas de ocupação e custos dos veículos entre os dois tipos de linhas justificava então a adoção de coeficientes tarifários distintos. Entretanto hoje se observa que a maioria das linhas com até 75km de extensão que estão em operação se utiliza de veículos do tipo rodoviário. Esta uniformização na operação dos dois tipos de linhas faz com que os custos operacionais sejam semelhantes, não justificando mais a adoção de planilhas de custo distintas.

A exceção se dá no grupo de linhas diferenciadas que atendem à região do CRAJUBAR, formada pelos municípios de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha. Estas linhas possuem características operacionais semelhantes às linhas metropolitanas, caracterizando-se

por itinerários curtos, operando com ônibus do tipo urbano, maior frequência de viagens e maior índice de aproveitamento que no restante do serviço interurbano.

Salienta-se que para as linhas do CRAJUBAR e outras linhas com extensão máxima de 75 km (1º. Anel viário interurbano) que ainda operem com veículos comuns semelhantes aos utilizados na operação do Metropolitano deve-se aplicar o coeficiente tarifário calculado para o 1º. Anel. Para as demais linhas, mesmo que pertençam ao 1º. Anel, que foram autorizadas a operar com as mesmas regras e veículos do tipo rodoviário deve-se aplicar a tarifa do 2º. anel.

Desta forma e considerando a grande similaridade entre as linhas que operam o sistema metropolitano e as linhas que operam no 1º. anel interurbano, bem como pelo fato de contar com os dados de apenas uma empresa operadora, optou-se pela adoção dos mesmos parâmetros calculados para o sistema metropolitano, conforme justificativas a seguir, com a exceção dos parâmetros Percurso Médio Anual, Consumo de Combustível, Idade Média da Frota e Índice de Aproveitamento. Os dois primeiros foram determinados a partir dos dados informados pela empresa Auto Viação Metropolitana Ltda – VIAMETRO, operadora da linha Juazeiro do Norte – Crato, visto que a Empresa Brasília, a outra operadora daquele sub-sistema, não encaminhou os dados solicitados.

Através dos dados coletados verificou-se que a empresa VIAMETRO opera na região do CRAJUBAR com 12 ônibus, tendo percorrido em 2008 o total de 1.234.472 quilômetros e consumido 399.912 litros de óleo diesel. Isto resulta num percurso médio anual de 102.873 km/veículo e um rendimento de 3,087 km/l de combustível.

A frota operante das duas empresas, excluindo os veículos com idade superior a 10 anos, apresenta idade média de 5,27 anos e mediana igual a 5,00 anos (correspondendo ao ano de fabricação 2004).

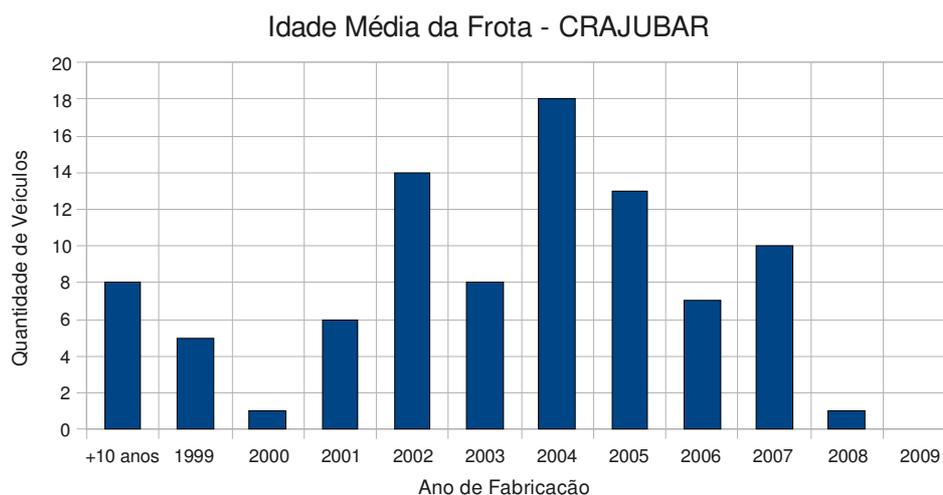


Figura 2 – Idade Média da Frota CRAJUBAR

Para o Serviço Interurbano do 1º. anel sugerimos, então, a adoção de 2004 como sendo o ano de fabricação a ser considerado para definição da idade média da frota, bem como a adoção do seguinte veículo padrão: chassi Mercedes Bens OF-1722, carroceria Torino Marcopolo.

## ÍNDICE DE APROVEITAMENTO

Com relação ao índice de aproveitamento ou taxa de ocupação verificou-se que os resultados obtidos pelos dados fornecidos pelas empresas não são coerentes com a operação em questão. Desta forma recomenda-se utilizar os valores adotados na planilha tarifária da licitação do sistema interurbano (CP 002/2009/DETRAN-CE). Ou seja, taxa de ocupação de 95%. Com relação à capacidade do veículo deve-se utilizar 38 lugares, pois trata-se de veículo do tipo urbano, reduzido de 2 lugares segundo previsão legal de reserva de assentos para idosos.

## DURABILIDADE PNEUS

Para a determinação da durabilidade dos pneus foi solicitado às empresas que operam o sistema metropolitano quantos pneus novos foram utilizados a cada mês do ano de 2008. Desta forma, mesmo que a empresa utilize duas recapagens (número de recapagens mais comum e máximo autorizado pelo regulamento) ou apenas uma recapagem, temos a renovação de pneus ao longo do ano que quando analisada juntamente com a quilometragem percorrida nos permite estimar a durabilidade dos pneus.

Quadro 6 – Durabilidade dos pneus mais recapagens sistema metropolitano

| Código | Empresa  | No. Pneus (Metropolitano) | km (Metropolitano) | Durabilidade pneus (km/pneu) |
|--------|--|---------------------------|--------------------|------------------------------|
| 17     | FRETCAR TRANSPORTE LOCAÇÃO E TURISMO LTDA.                 | 181,00                    | 374.622,00         | 12.418,41                    |
| 18     | AUTOVIÁRIA MARANGUAPE LTDA                                 | 384,00                    | 791.856,00         | 12.372,75                    |
| 21     | AUTO VIAÇÃO METROPOLITANA LTDA                             | 198,00                    | 5.616.924,00       | 170.209,82                   |
| 23     | EXPRESSO NOSSA SENHORA DE FÁTIMA TRANSPORTE E TURISMO LTDA | 218,00                    | 2.215.345,00       | 60.972,80                    |
| 29     | EMPRESA SANTO ANTÔNIO LTDA                                 | 78,00                     | 1.467.389,00       | 112.876,08                   |
| 33     | EMPRESA SÃO PAULO LTDA.                                    | 96,00                     | 883.755,00         | 55.234,69                    |
| 35     | SÃO BENEDITO AUTO VIA LTDA                                 | 149,00                    | 3.717.097,00       | 149.681,76                   |
| 36     | ORGANIZAÇÃO GUIMARÃES LTDA                                 | 508,00                    | 11.569.734,00      | 136.650,40                   |
| 56     | ANFROLANDA S/A   | 84,00                     | 1.096.413,00       | 78.315,21                    |
| 61     | EXPRESSO UNIÃO LTDA.                                       | 4,00                      | 62.660,00          | 93.990,00                    |

Pelos resultados apresentados no Quadro 6 verificam-se que os valores calculados para as empresas Fretcar e Maranguape não são coerentes com a operação de ônibus

metropolitanos, pois é de se esperar que os pneus apresentem durabilidade muito superior a 12mil quilômetros.

Mesmo com os resultados inesperados foi elaborado o Quadro 7, a seguir, com um resumo de cálculos estatísticos, com o objetivo de determinar a durabilidade dos pneus.

Quadro 7 – Estatística descritiva durabilidade dos pneus mais recapagens

| <i>Resultado 1</i>   |                    |
|----------------------|--------------------|
| Média                | 88.272,1914        |
| Erro padrão          | 17.292,8379        |
| Mediana              | 86.152,6071        |
| Modo                 | #N/D               |
| Desvio padrão        | 54.684,7549        |
| Variância da amostra | 2.990.422.422,2106 |
| Curtose              | - 1,0886           |
| Assimetria           | - 0,0179           |
| Intervalo            | 157.837,0682       |
| Mínimo               | 12.372,7500        |
| Máximo               | 170.209,8182       |
| Soma                 | 882.721,9139       |
| Contagem             | 10                 |

A observação anterior sobre as existência de dados incoerentes é reforçada pelo alto desvio padrão apresentado. As informações dadas pelas empresas Fretcar e Maranguape serão, portanto, desconsideradas na presente análise.

Refazendo os cálculos obtém-se:

Quadro 8 – Estatística descritiva durabilidade dos pneus mais recapagens

| <i>Resultado 2</i>   |                    |
|----------------------|--------------------|
| Média                | 107.241,3444       |
| Erro padrão          | 14.952,6933        |
| Mediana              | 103.433,0385       |
| Modo                 | #N/D               |
| Desvio padrão        | 42.292,6035        |
| Variância da amostra | 1.788.664.306,9867 |
| Curtose              | - 1,4338           |
| Assimetria           | 0,2153             |
| Intervalo            | 114.975,1307       |
| Mínimo               | 55.234,6875        |
| Máximo               | 170.209,8182       |
| Soma                 | 857.930,7550       |
| Contagem             | 8                  |

Desta forma e com o objetivo de eliminar possíveis "outliers" foi elaborado um gráfico do tipo Box Plot apresentado na Figura a seguir.

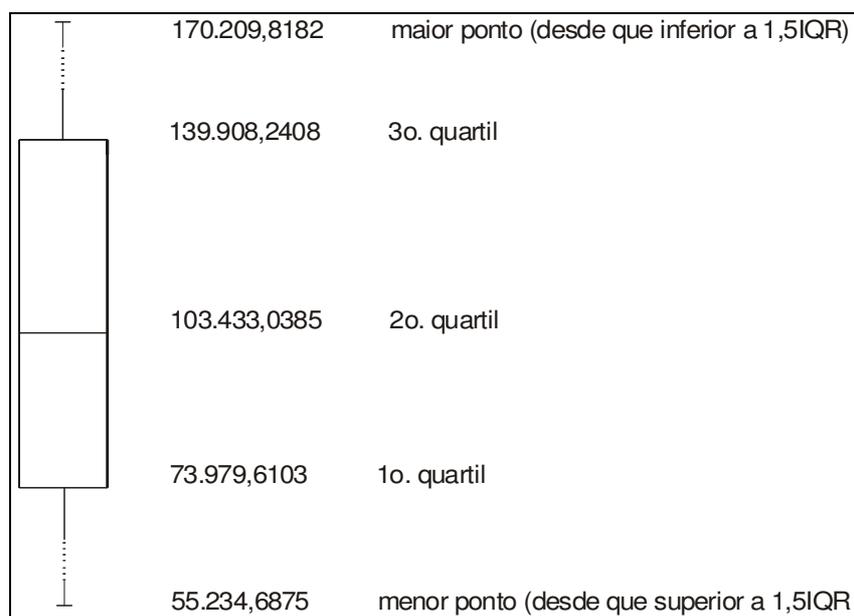


Figura 3 – Box plot durabilidade pneus mais recapagem

Verifica-se, portanto, que não há a presença de "outliers". Devendo-se, portanto manter os dados da amostra e que geraram os resultados apresentados no quadro anterior.

Entretanto, podemos observar que em outras agências reguladoras as planilhas tarifárias apontam rendimentos superiores a 100.000km (ver Quadro 9). Salienta-se também que no sistema metropolitano não há características que justifiquem um consumo de pneus superior ao considerado em outros estados. Deve-se também considerar a baixa confiabilidade dos dados informados pelas empresas operadoras.

Quadro 9 – Durabilidades utilizadas/obtidas em outros estados/estudos

| Agência/Estudo               | Ano  | Durabilidade (km) |
|------------------------------|------|-------------------|
| AGEPAM (semi urbano)         | 2005 | 146.909           |
| ANTT (semi urbano)           | 2008 | 96.774,19         |
| PDOTIP-CE                    | 2006 | 153.500           |
| ARTESP (suburbano)           | 2006 | 80.000            |
| AGERGS – AUSUL (semi urbano) | 2007 | 125.000           |

Desta forma recomenda-se a utilização da média dos valores observados em outros estudos de 120.436,64 km (esse valor inclui duas recapagens), bem como uma análise de sensibilidade com os demais valores obtidos. É importante frisar que com a utilização de pneus radiais o uso de protetores e câmaras ficou obsoleto.

## GASTOS COM PEÇAS E ACESSÓRIOS

Para a estimativa do valor gasto com peças e acessórios (considerados custos variáveis pelo método a ser adotado na estimativa dos custos da prestação de serviço) em reais por quilômetro foi solicitado que as empresas operadoras do sistema metropolitano informassem o quanto gastaram com este item no ano de 2008 discriminado mês a mês. A partir desses valores estabeleceu-se o valor médio de gasto mensal com peças e acessórios para cada empresa.

Posteriormente, calculou-se o gasto com peças e acessórios por quilômetro. Estes resultados estão apresentados no Quadro 9, a seguir.

Quadro 9 – Gastos com peças e acessórios

| Código | Empresa                                       | Gasto anual  | KM (metropolitano) | Custo_km (R\$/km) |
|--------|---|--------------|--------------------|-------------------|
| 17     | FRETCAR TRANSPORTE LOCAÇÃO E TURISMO LTDA.    | 167.723,77   | 374.622,00         | 0,4477            |
| 18     | AUTOVIÁRIA MARANGUAPE LTDA                    | 355.008,60   | 791.856,00         | 0,4483            |
| 21     | AUTO VIAÇÃO METROPOLITANA LTDA                | 855.042,00   | 5.616.924,00       | 0,1522            |
| 23     | EXPRESSO NOSSA SENHORA DE FÁTIMA TRANSPORTE E | 295.785,00   | 2.215.345,00       | 0,1335            |
| 29     | EMPRESA SANTO ANTÔNIO LTDA                    | 204.025,21   | 1.467.389,00       | 0,1390            |
| 33     | EMPRESA SÃO PAULO LTDA.                       | 202.838,80   | 883.755,00         | 0,2295            |
| 35     | SÃO BENEDITO AUTO VIA LTDA                    | 402.920,58   | 3.717.097,00       | 0,1084            |
| 36     | ORGANIZAÇÃO GUIMARÃES LTDA                    | 1.285.034,26 | 11.569.734,00      | 0,1111            |
| 56     | ANFROLANDA S/A                                | 211.888,33   | 1.096.413,00       | 0,1933            |
| 61     | EXPRESSO UNIÃO LTDA.                          | 22.450,00    | 62.660,00          | 0,3583            |

A partir dos resultados individuais de cada empresa geraram-se estatísticas apresentadas a seguir.

Quadro 9 – Estatística Descritiva Gastos com peças e acessórios

| Resultado 1          |          |
|----------------------|----------|
| Média                | 0,23213  |
| Erro padrão          | 0,04287  |
| Mediana              | 0,17274  |
| Modo                 | #N/D     |
| Desvio padrão        | 0,13556  |
| Variância da amostra | 0,01838  |
| Curtose              | -0,94005 |
| Assimetria           | 0,89912  |
| Intervalo            | 0,33993  |
| Mínimo               | 0,10840  |
| Máximo               | 0,44832  |
| Soma                 | 2,32134  |
| Contagem             | 10       |

Desta forma e com o objetivo de eliminar possíveis "outliers" foi elaborado um gráfico do tipo Box Plot apresentado (Figura 4).

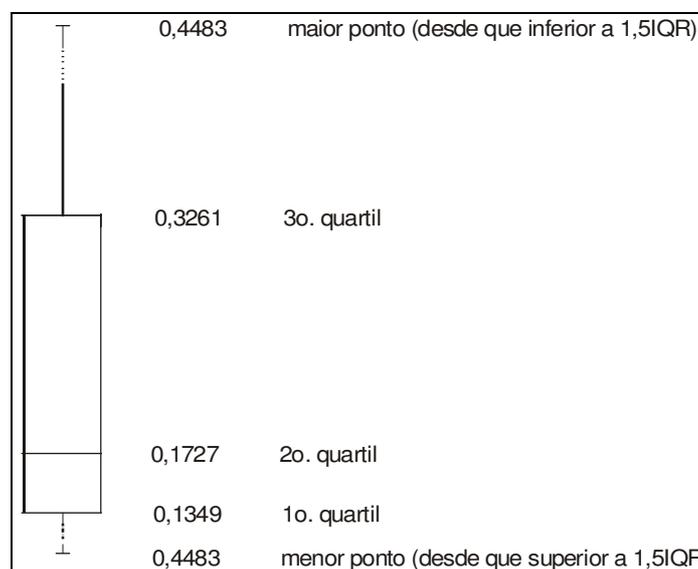


Figura 4 – Box plot gastos com peças e acessórios

Verifica-se, portanto, que não há a presença de "outliers". Devendo-se manter os dados da amostra e que geraram os resultados apresentados no quadro anterior. Entretanto, apesar de não apresentar "outliers", verifica-se um desvio padrão muito grande se comparado com a média (58,4% do valor da média) gerando, mais uma vez, dúvidas sobre os dados informados. Para evitar a influencia de valores extremos, costuma-se adotar a mediana.

Nos dados fornecidos pelas empresas se observa essa discrepância com os valores mínimos e máximos com diferença de cerca de 400%. Portanto, recomenda-se a utilização da mediana (0,17274 R\$/km). Este valor por sua vez é compatível ao utilizado em outros estados ou obtido em outros estudos.

Quadro 10 – Peças e acessório coeficientes utilizados/obtidos em outros estados/estudos

| Agência/Estudo               | Ano  | Valor    | Unidade                                 |
|------------------------------|------|----------|---|
| AGEPAM (semi urbano)         | 2005 | 3,15     | Valor anual em % do valor do veic. Novo |
| ANTT (semi urbano)           | 2008 | 5,977912 | Valor anual em % do valor do veic. Novo |
| PDOTIP-CE                    | 2006 | 0,10     | R\$/km                                  |
| ARTESP (suburbano)           | 2006 | 0,1530   | R\$/km                                  |
| AGERGS – AUSUL (semi urbano) | 2007 | 3,265    | Valor anual em % do valor do veic. Novo |

## FATOR DE UTILIZAÇÃO

Fator de utilização é a relação entre o número de funcionários por categoria necessários e a frota. Além de ser um parâmetro para determinação dos custos operacionais também é um indicador de eficiência das empresas e das linhas.

O fator de utilização foi determinado para 3 grupos distintos motoristas e cobradores, despachantes (denominado por alguns de fiscais), e pessoal de manutenção.

- **Fator de Utilização de motoristas e cobradores:** para a determinação do FU motoristas e cobradores utilizou-se dos números de motoristas e cobradores fornecidos pelas empresas. Para o número de veículos utilizou-se, para empresas exclusivamente metropolitanas, o número médio da frota ao longo do ano e, para empresas que operam também no interurbano, o número da frota informada pela própria empresa.

Desta forma chega-se a uma média de 1,8900. Entretanto, uma das empresas apresentou um número não condizente com o esperado que gerou um FU 0,5 motoristas por veículo. Retirando-se esse valor da amostra obtém-se um novo valor para a média de 2,0444 conforme Quadro 11, a seguir.

Quadro 11 – Estatística descritiva fator de utilização motorista e cobrador

| <i>FU Motorista/cobrador</i> |          |
|------------------------------|----------|
| Média                        | 2,0444   |
| Erro padrão                  | 0,1685   |
| Mediana                      | 2,1579   |
| Modo                         | #N/D     |
| Desvio padrão                | 0,5054   |
| Variância da amostra         | 0,2554   |
| Curtose                      | - 1,0216 |
| Assimetria                   | - 0,3203 |
| Intervalo                    | 1,4469   |
| Mínimo                       | 1,2222   |
| Máximo                       | 2,6691   |
| Soma                         | 18,3997  |
| Contagem                     | 9        |

Também se verifica não haver a presença de “outliers”, bem como, que tanto o valor da média como da mediana são superiores aos observados em outros órgãos ou estudos.

Quadro 12 – FU motorista utilizados/obtidos em outros estados/estudos

| Agência/Estudo                | Ano  | FU motorista |
|-------------------------------|------|--------------|
| AGEPAM (semi urbano)          | 2005 | 1,054054     |
| ANTT (semi urbano)            | 2008 | 1,87         |
| PDOTIP-CE**                   | 2006 | 1,43         |
| DERT                          | 2002 | 1,91         |
| AGERGS – AUSUL (semi urbano)* | 2007 | 1,178678     |

\* a AGERGS utiliza um fator de hora extra para motoristas e trocadores

\*\* para o sistema interurbano.

Pelo exposto recomendamos utilizar a média, ou seja, 2,0444 mot/veic como fator de utilização de motoristas e cobradores. A Coordenadoria Econômico-Tarifária pode ainda, a seu critério, utilizar os dados contábeis para definir os custos com mão de obra.

- **Fator de Utilização de despachantes (fiscais):** para a determinação do FU despachantes utilizou-se dos números de despachantes fornecidos pelas empresas. Para o número de veículos utilizou-se, para empresas exclusivamente metropolitanas, o número médio da frota ao longo do ano e, para empresas que operam também no interurbano, o número da frota informada pela própria empresa. Desta forma chega-se a uma média de 0,39. Entretanto, há a presença de um "outlier". Retirando-se esse valor da amostra obtém-se um novo valor para a média de 0,3079 conforme Quadro 13 a seguir. Mesmo assim os valores são muito superiores aos utilizados em outros estados ou estudos (Quadro 14).

Quadro 13 – Estatística descritiva fator de utilização despachantes

| <i>FU Fiscal/Despachante</i> |        |
|------------------------------|--------|
| Média                        | 0,3079 |
| Erro padrão                  | 0,0310 |
| Mediana                      | 0,3141 |
| Modo                         | #N/D   |
| Desvio padrão                | 0,0759 |
| Variância da amostra         | 0,0058 |
| Curtose                      | 0,6468 |
| Assimetria                   | 0,3846 |
| Intervalo                    | 0,2213 |
| Mínimo                       | 0,2072 |
| Máximo                       | 0,4286 |
| Soma                         | 1,8474 |
| Contagem                     | 6      |

Quadro 14 – FU despachantes/obtidos em outros estados/estudos

| Agência/Estudo                | Ano  | FU despachantes |
|-------------------------------|------|-----------------|
| AGEPAM (semi urbano)          | 2005 | 0,162162        |
| ANTT (semi urbano)            | 2008 | 0,11            |
| PDOTIP-CE**                   | 2006 | 0,17            |
| DERT                          | 2002 | 0,24            |
| AGERGS – AUSUL (semi urbano)* | 2007 | 0,068966        |

\* a AGERGS utiliza um fator de hora extra para despachantes

\*\* para o sistema interurbano.

Desta forma recomenda-se adotar o FU de despachantes do DERT, ou seja, 0,24 despachantes por veículo, ou ainda, a critério da CET, valores de custo obtidos nos dados contábeis.

- **Fator de Utilização de pessoal de manutenção:** para a determinação do FU pessoal de manutenção utilizou-se dos números de pessoal de manutenção fornecidos pelas empresas. Para o número de veículos utilizou-se, para empresas exclusivamente metropolitanas, o número médio da frota ao longo do ano e, para empresas que operam também no interurbano, o número da frota informada pela própria empresa. Desta forma chega-se a uma média de 0,5024 que é muito divergente dos valores utilizados em outros estados e estudos. O desvio padrão dos dados observados, por sua vez, é muito alto (0,3208) e através do boxplot verificou-se que não existem “outliers”.

Quadro 15 – Estatística descritiva fator de utilização pessoal de manutenção

| <i>FU Manutenção</i> |          |
|----------------------|----------|
| Média                | 0,5024   |
| Erro padrão          | 0,1069   |
| Mediana              | 0,6667   |
| Modo                 | 0,6667   |
| Desvio padrão        | 0,3208   |
| Variância da amostra | 0,1029   |
| Curtose              | - 1,5468 |
| Assimetria           | - 0,1059 |
| Intervalo            | 0,9208   |
| Mínimo               | 0,0526   |
| Máximo               | 0,9735   |
| Soma                 | 4,5216   |
| Contagem             | 9        |

Recomenda-se, desta forma, utilizar o FU manutenção adotado pela antiga planilha tarifária do DERT (0,80 homem/veículo), ou ainda, a critério da CET, valores de custo obtidos nos dados contábeis.

## LUBRIFICANTES

Em função da inconsistência esperada nas informações das empresas (este fato foi anteriormente observado em estudos como o PDOTIP, e no presente estudo), bem como pelo fato de existirem óleos e lubrificantes de diversas marcas e com durabilidades bastante distintas, optou-se por não solicitar das empresas tal informação. Salientamos ainda que sua participação na composição dos custos é mínima (0,72% ANTT, 1,79% do custo do diesel AGEPAM, 2,4% AGERGS, 0,7% PDOTIP). Desta forma sugerimos que seja selecionado um dos valores adotados em outros estados e estudos, preferencialmente os obtidos no PDOTIP, pois o mesmo foi o último estudo realizado no Estado.

Quadro 16 – Consumo lubrificantes em outros estados/estudos

| Agência/Estudo                | Ano  | Consumo lubrificantes  |
|-------------------------------|------|--|
| AGEPAM (semi urbano)          | 2005 | 1,79% custo de diesel  |
| ANTT (semi urbano)            | 2008 | 0,003029 l/km  |
| PDOTIP-CE**                   | 2006 | 0,0010 l/km (carter)<br>0,00018 l/km (câmbio)<br>0,00017 l/km (transmissão)<br>0,00009 l/km (hidráulico)<br>0,00002 kg/km (graxa)                                |
| DERT                          | 2002 | 0,008380 l/km (carter)<br>0,000275 l/km (cambio)<br>0,000286 l/km (diferencial)<br>0,000291 l/km (freio)<br>0,000286 l/km (hidráulica)<br>0,000600 kg/km (graxa) |
| ARTESP (suburbano)            | 2006 | 0,0004290 l/km (caixa)<br>0,0005811 l/km (transmissão)<br>0,0002500 l/km (freio)<br>0,0073529 l/km (carter)<br>0,0009208 kg/km (graxa)                           |
| AGERGS – AUSUL (semi urbano)* | 2007 | 0,00008985l/km (transmissão)<br>0,000274 l/km (caixa)<br>0,001096 l/km (cárter)  |

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Registram-se nesta Nota Técnica as considerações da Coordenadoria de Transportes sobre a revisão tarifária do Serviço Regular Interurbano, a serem remetidas à Coordenadoria Econômica Tarifária desta Agência para incorporação no processo de revisão em curso e encaminhamento à Consulta Pública para discussão e aperfeiçoamento.

Fortaleza, 16 de setembro de 2009.

### **Anneliete Maria Chagas Silva Gouveia**

Analista de Regulação

### **Filipe Medeiros Rangel**

Analista de Regulação

### **George Moura colares**

Analista de Regulação

### **Helio Henrique Holanda de Souza**

Coordenador de Transportes

## **ANEXOS**

Anexo 1 – Formulário padrão encaminhado às empresas;

Anexo 2 – Tabelas contendo os dados considerados na presente Nota Técnica;

Anexo 3 – Análise estatística descritiva dos coeficientes de consumo calculados considerando todas as informações apresentadas pelas empresas;

Anexo 4 – Análise estatística descritiva dos coeficientes de consumo calculados após a exclusão dos dados das empresas excluídas da amostra.

**Anexo 1** – Formulário padrão encaminhado às empresas

## DADOS EMPRESAS OPERADORAS

Os dados fornecidos devem ser relativos à prestação dos serviços do Sistema de Transporte Intermunicipal de Passageiros do Ceará (STIP-CE) não devendo ser contabilizadas viagens ou gastos realizados em outros sistemas ou no modo fretamento, excetuando-se os casos onde explicitamente for solicitado o contrário.

1. Quais os sistemas em que a empresa opera e quantos veículos são destinados para cada um destes sistemas?

2. Combustível

- a. Qual o consumo mensal em litros no ano de 2008? [deve ser preenchida quadro semelhante ao exemplo a seguir com o consumo mensal de litros de combustível no ano de 2008 no STIP-CE]

| Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

- b. Qual o consumo mensal em litros no ano de 2008 para todos os sistemas onde a empresa opera? [deve ser preenchida quadro semelhante ao exemplo a seguir com o consumo mensal de litros de combustível no ano de 2008]

| Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

3. Percurso Mensal

- a. Qual o percurso mensal em km durante o ano de 2008? [deve ser preenchido quadro semelhante ao exemplo a seguir com a quilometragem percorrida em cada mês em cada uma das linhas operadas pela empresa no STIP-CE]

| Linha | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
|       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

- b. Qual a quilometragem total no ano de 2008 independente do sistema operado? [a resposta deve contemplar toda a quilometragem que a empresa percorreu no ano de 2008 em todos os sistemas em que opera]

4. Mão de obra

- a. Quantos motoristas foram utilizados no STIP-CE em 2008? [responder quantos motoristas foram utilizados no STIP, se parte destes motoristas também é utilizada em outros sistemas e em média quantos motoristas a empresa necessita por ônibus – relação motorista/frota]



**Anexo 2** – Tabelas contendo os dados considerados na presente Nota Técnica

**Tabela 1 – Todas as Empresas Serviço Interurbano**

| Empresa                        | Dados Informados pela Empresa |             |             |        |                   |           | Coeficientes de Consumo |         |       |           |
|--------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|--------|-------------------|-----------|-------------------------|---------|-------|-----------|
|                                | Frota                         | Km          | Combustível | Pneus  | Peças             | Rend Pneu | KM/Veículo              | Km/pneu | Km/l  | R\$/Km    |
| Viação Linhares – M O Linhares | 4                             | 5.040       | 16.200      | 12     | R\$ 3.700,00      | 200       | 1.260                   | 2.520   | 0,311 | R\$ 0,734 |
| Serra do Félix                 | 1                             | 94.900      | 29.200      | 7      | R\$ 9.000,00      | 45.000    | 94.900                  | 81.343  | 3,250 | R\$ 0,095 |
| ZN Pinheiro                    | 8                             | 574.493     | 198.464     | 121    | R\$ 113.694,12    | 120.000   | 71.812                  | 28.487  | 2,895 | R\$ 0,198 |
| Rápido Morada Nova             | 10                            | 1.991.103   | 807.436     | 80     | R\$ 21.384,75     | 150.000   | 199.110                 | 149.333 | 2,466 | R\$ 0,011 |
| Gontijo (total da empresa)     | 700                           | 130.786.707 | 41.716.474  | 23.496 | R\$ 19.020.335,18 | 150.000   | 186.838                 | 33.398  | 3,135 | R\$ 0,145 |
| Expresso Serrano Ltda          | 10                            | 1.812.865   | 511.696     | 114    | R\$ 522.566,21    | 145.000   | 181.287                 | 95.414  | 3,543 | R\$ 0,288 |
| Guanabara (só STIP-CE)         | 72                            | 12.595.940  | 4.136.611   | 392    | R\$ 1.075.040,00  | 142.000   | 174.944                 | 192.795 | 3,045 | R\$ 0,085 |
| Viação Paraipaba Ltda          | 14                            | 1.285.920   | 360.000     | 60     | R\$ 76.032,49     | 60.000    | 91.851                  | 128.592 | 3,572 | R\$ 0,059 |
| Viação Princesa dos Inhamuns   | 36                            | 3.639.188   | 1.369.817   | 216    | R\$ 384.573,00    | 151.000   | 101.089                 | 101.089 | 2,657 | R\$ 0,106 |
| Transnacional                  | 1                             | 91.744      | 13.130      | 2      | R\$ 2.201,37      | 50.000    | 91.744                  | 275.232 | 6,987 | R\$ 0,024 |
| Rápido Limoeiro                | 10                            | 533.790     |             | 60     |                   | 50.000    | 53.379                  | 53.379  |       |           |
| Transceará                     | 5                             | 29.844      | 5.146       | 21     | R\$ 5.885,00      |           | 5.969                   | 8.527   | 5,799 | R\$ 0,197 |
| São Benedito                   | 50                            | 4.716.349   | 1.715.136   | 188    | R\$ 689.345,87    | 150.000   | 94.327                  | 150.522 | 2,750 | R\$ 0,146 |
| Vale do Jaguaribe              | 12                            | 2.264.872   | 887.817     | 90     | R\$ 35.842,00     | 150.000   | 188.739                 | 150.991 | 2,551 | R\$ 0,016 |

**Tabela 2 – Excluindo as empresas Viação Linhares, Rápido Limoeiro, Transnacional e Transceará por dados inconsistentes**

| Empresa                      | Dados Informados pela Empresa |             |             |        |                   |           | Coeficientes de Consumo |         |       |           |
|------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|--------|-------------------|-----------|-------------------------|---------|-------|-----------|
|                              | Frota                         | Km          | Combustível | Pneus  | Peças             | Rend Pneu | KM/Veículo              | Km/pneu | Km/l  | R\$/Km    |
| Serra do Félix               | 1                             | 94.900      | 29.200      | 7      | R\$ 9.000,00      | 45.000    | 94.900                  | 81.343  | 3,250 | R\$ 0,095 |
| ZN Pinheiro                  | 8                             | 574.493     | 198.464     | 121    | R\$ 113.694,12    | 120.000   | 71.812                  | 28.487  | 2,895 | R\$ 0,198 |
| Rápido Morada Nova           | 10                            | 1.991.103   | 807.436     | 80     | R\$ 21.384,75     | 150.000   | 199.110                 | 149.333 | 2,466 | R\$ 0,011 |
| Gontijo (total da empresa)   | 700                           | 130.786.707 | 41.716.474  | 23.496 | R\$ 19.020.335,18 | 150.000   | 186.838                 | 33.398  | 3,135 | R\$ 0,145 |
| Expresso Serrano Ltda        | 10                            | 1.812.865   | 511.696     | 114    | R\$ 522.566,21    | 145.000   | 181.287                 | 95.414  | 3,543 | R\$ 0,288 |
| Guanabara (só STIP-CE)       | 72                            | 12.595.940  | 4.136.611   | 392    | R\$ 1.075.040,00  | 142.000   | 174.944                 | 192.795 | 3,045 | R\$ 0,085 |
| Viação Paraipaba Ltda        | 14                            | 1.285.920   | 360.000     | 60     | R\$ 76.032,49     | 60.000    | 91.851                  | 128.592 | 3,572 | R\$ 0,059 |
| Viação Princesa dos Inhamuns | 36                            | 3.639.188   | 1.369.817   | 216    | R\$ 384.573,00    | 151.000   | 101.089                 | 101.089 | 2,657 | R\$ 0,106 |
| São Benedito                 | 50                            | 4.716.349   | 1.715.136   | 188    | R\$ 689.345,87    | 150.000   | 94.327                  | 150.522 | 2,750 | R\$ 0,146 |
| Vale do Jaguaribe            | 12                            | 2.264.872   | 887.817     | 90     | R\$ 35.842,00     | 150.000   | 188.739                 | 150.991 | 2,551 | R\$ 0,016 |

**Tabela 3 – Excluindo os outliers (\*) e os valores tecnicamente criticáveis (\*\*)**

| Empresa                      | Dados Informados pela Empresa |             |             |        |                   |           | Coeficientes de Consumo |         |       |           |
|------------------------------|-------------------------------|-------------|-------------|--------|-------------------|-----------|-------------------------|---------|-------|-----------|
|                              | Frota                         | Km          | Combustível | Pneus  | Peças             | Rend Pneu | KM/Veículo              | Km/pneu | Km/l  | R\$/Km    |
| Serra do Félix               | 1                             | 94.900      | 29.200      | 7      | R\$ 9.000,00      | *         | 94.900                  | 81.343  | 3,250 | R\$ 0,095 |
| ZN Pinheiro                  | 8                             | 574.493     | 198.464     | 121    | R\$ 113.694,12    | 120.000   | 71.812                  | **      | 2,895 | R\$ 0,198 |
| Rápido Morada Nova           | 10                            | 1.991.103   | 807.436     | 80     | R\$ 21.384,75     | 150.000   | 199.110                 | 149.333 | 2,466 | **        |
| Gontijo (total da empresa)   | 700                           | 130.786.707 | 41.716.474  | 23.496 | R\$ 19.020.335,18 | 150.000   | 186.838                 | **      | 3,135 | R\$ 0,145 |
| Expresso Serrano Ltda        | 10                            | 1.812.865   | 511.696     | 114    | R\$ 522.566,21    | 145.000   | 181.287                 | 95.414  | 3,543 | *         |
| Guanabara (só STIP-CE)       | 72                            | 12.595.940  | 4.136.611   | 392    | R\$ 1.075.040,00  | 142.000   | 174.944                 | 192.795 | 3,045 | R\$ 0,085 |
| Viação Paraipaba Ltda        | 14                            | 1.285.920   | 360.000     | 60     | R\$ 76.032,49     | *         | 91.851                  | 128.592 | 3,572 | R\$ 0,059 |
| Viação Princesa dos Inhamuns | 36                            | 3.639.188   | 1.369.817   | 216    | R\$ 384.573,00    | 151.000   | 101.089                 | 101.089 | 2,657 | R\$ 0,106 |
| São Benedito                 | 50                            | 4.716.349   | 1.715.136   | 188    | R\$ 689.345,87    | 150.000   | 94.327                  | 150.522 | 2,750 | R\$ 0,146 |
| Vale do Jaguaribe            | 12                            | 2.264.872   | 887.817     | 90     | R\$ 35.842,00     | 150.000   | 188.739                 | 150.991 | 2,551 | **        |

**Tabela 4 – CRAJUBAR**

| Empresa                         | Dados Informados pela Empresa |           |             |       |       |           | Coeficientes de Consumo |         |       |        |
|---------------------------------|-------------------------------|-----------|-------------|-------|-------|-----------|-------------------------|---------|-------|--------|
|                                 | Frota                         | Km        | Combustível | Pneus | Peças | Rend Pneu | KM/Veículo              | Km/pneu | Km/l  | R\$/Km |
| Viação Metropolitana (CRAJUBAR) | 12                            | 1.234.472 | 399.912     |       |       |           | 102.873                 |         | 3,087 |        |

**Anexo 3** – Análise estatística descritiva dos coeficientes de consumo calculados considerando todas as informações apresentadas pelas empresas

Anexo 3 -Análise estatística descritiva dos coeficientes de consumo calculados considerando todas as informações apresentadas pelas empresas

| <b>Rend Pneu Informado (Km/pneu)</b> |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Média                                | 126.300,00        |
| Erro padrão                          | 12.692,12         |
| <b>Mediana</b>                       | <b>147.500,00</b> |
| Modo                                 | 150.000,00        |
| Desvio padrão                        | 40.136,02         |
| Intervalo                            | 106.000,00        |
| Mínimo                               | 45.000,00         |
| Máximo                               | 151.000,00        |
| Soma                                 | 1.263.000,00      |
| Contagem                             | 10                |

| <b>PMA (Km/veic)</b> |                   |
|----------------------|-------------------|
| Média                | 138.489,65        |
| Erro padrão          | 16.182,38         |
| <b>Mediana</b>       | <b>138.016,08</b> |
| Modo                 | #N/A              |
| Desvio padrão        | 51.173,19         |
| Intervalo            | 127.298,68        |
| Mínimo               | 71.811,63         |
| Máximo               | 199.110,30        |
| Soma                 | 1.384.896,51      |
| Contagem             | 10                |

| <b>Rend Pneu Calculado (Km/pneu)</b> |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Média                                | 111.196,36        |
| Erro padrão                          | 16.892,25         |
| <b>Mediana</b>                       | <b>114.840,28</b> |
| Modo                                 | #N/A              |
| Desvio padrão                        | 53.417,98         |
| Intervalo                            | 164.307,74        |
| Mínimo                               | 28.487,26         |
| Máximo                               | 192.795,00        |
| Soma                                 | 1.111.963,63      |
| Contagem                             | 10                |

| <b>Rend Combustível (Km/l)</b> |               |
|--------------------------------|---------------|
| Média                          | 2,9863        |
| Erro padrão                    | 0,1239        |
| <b>Mediana</b>                 | <b>2,9698</b> |
| Modo                           | #N/A          |
| Desvio padrão                  | 0,3917        |
| Intervalo                      | 1,1060        |
| Mínimo                         | 2,4660        |
| Máximo                         | 3,5720        |
| Soma                           | 29,8632       |
| Contagem                       | 10            |

| <b>Peças e Acessórios (R\$/Km)</b> |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| Média                              | 0,114930        |
| Erro padrão                        | 0,026664        |
| <b>Mediana</b>                     | <b>0,100256</b> |
| Modo                               | #N/A            |
| Desvio padrão                      | 0,084319        |
| Intervalo                          | 0,277514        |
| Mínimo                             | 0,010740        |
| Máximo                             | 0,288254        |
| Soma                               | 1,149301        |
| Contagem                           | 10              |

|            |        |
|------------|--------|
| 1° Quartil | 125500 |
| 3° Quartil | 150000 |
| Diferença  | 24500  |

|            |           |
|------------|-----------|
| 1° Quartil | 94470,24  |
| 3° Quartil | 185450,24 |
| Diferença  | 90980,01  |

|            |           |
|------------|-----------|
| 1° Quartil | 84860,63  |
| 3° Quartil | 150224,51 |
| Diferença  | 65363,88  |

|            |      |
|------------|------|
| 1° Quartil | 2,68 |
| 3° Quartil | 3,22 |
| Diferença  | 0,54 |

|            |      |
|------------|------|
| 1° Quartil | 0,07 |
| 3° Quartil | 0,15 |
| Diferença  | 0,08 |

|              |        |
|--------------|--------|
| Box Plot     |        |
| Lim Inferior | 88750  |
| Lim Superior | 151000 |

|              |          |
|--------------|----------|
| Box Plot     |          |
| Lim Inferior | 71811,63 |
| Lim Superior | 199110,3 |

|              |          |
|--------------|----------|
| Box Plot     |          |
| Lim Inferior | 28487,26 |
| Lim Superior | 192795   |

|              |      |
|--------------|------|
| Box Plot     |      |
| Lim Inferior | 2,47 |
| Lim Superior | 3,57 |

|              |      |
|--------------|------|
| Box Plot     |      |
| Lim Inferior | 0,01 |
| Lim Superior | 0,27 |

**Anexo 4** – Análise estatística descritiva dos coeficientes de consumo calculados após a exclusão dos dados das empresas excluídas da amostra

Anexo 4 - Análise estatística descritiva dos coeficientes de consumo calculados após a exclusão dos dados das empresas excluídas da amostra

| <b>Rend Pneu Informado (Km/pneu)</b> |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Média                                | 144.750,00        |
| Erro padrão                          | 3.706,90          |
| <b>Mediana</b>                       | <b>150.000,00</b> |
| Modo                                 | 150.000,00        |
| Desvio padrão                        | 10.484,68         |
| Intervalo                            | 31.000,00         |
| Mínimo                               | 120.000,00        |
| Máximo                               | 151.000,00        |
| Soma                                 | 1.158.000,00      |
| Contagem                             | 8                 |

| <b>PMA (Km/veic)</b> |                   |
|----------------------|-------------------|
| Média                | 138.489,65        |
| Erro padrão          | 16.182,38         |
| <b>Mediana</b>       | <b>138.016,08</b> |
| Modo                 | #N/A              |
| Desvio padrão        | 51.173,19         |
| Intervalo            | 127.298,68        |
| Mínimo               | 71.811,63         |
| Máximo               | 199.110,30        |
| Soma                 | 1.384.896,51      |
| Contagem             | 10                |

| <b>Rend Pneu Calculado (Km/pneu)</b> |                   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Média                                | 131.259,79        |
| Erro padrão                          | 13.070,97         |
| <b>Mediana</b>                       | <b>138.962,36</b> |
| Modo                                 | #N/A              |
| Desvio padrão                        | 36.970,30         |
| Intervalo                            | 111.452,14        |
| Mínimo                               | 81.342,86         |
| Máximo                               | 192.795,00        |
| Soma                                 | 1.050.078,34      |
| Contagem                             | 8                 |

| <b>Rend Combustível (Km/l)</b> |               |
|--------------------------------|---------------|
| Média                          | 2,9863        |
| Erro padrão                    | 0,1239        |
| <b>Mediana</b>                 | <b>2,9698</b> |
| Modo                           | #N/A          |
| Desvio padrão                  | 0,3917        |
| Intervalo                      | 1,1060        |
| Mínimo                         | 2,4660        |
| Máximo                         | 3,5720        |
| Soma                           | 29,8632       |
| Contagem                       | 10            |

| <b>Peças e Acessórios (R\$/Km)</b> |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| Média                              | 0,119212        |
| Erro padrão                        | 0,017688        |
| <b>Mediana</b>                     | <b>0,105675</b> |
| Modo                               | #N/A            |
| Desvio padrão                      | 0,046798        |
| Intervalo                          | 0,138776        |
| Mínimo                             | 0,059127        |
| Máximo                             | 0,197903        |
| Soma                               | 0,834482        |
| Contagem                           | 7               |