

**Pesquisa de Satisfação e de Análise do Índice de Desempenho
Operacional – IDO**

Transporte Interurbano

Rinaldo Cavalcante

José Roberto Leal

Fortaleza

Janeiro, 2013

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. OBJETIVOS	2
3. QUALIDADE NOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE COLETIVO	3
4. METODOLOGIA	7
4.1 <i>ATRIBUTOS NA PESQUISA</i>	7
4.2 <i>NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS</i>	8
4.3 <i>METODOLOGIA NOVO IDO</i>	9
5. AMOSTRA COLETADA	13
5.1 <i>PONDERAÇÃO DA AMOSTRA</i>	13
5.2 <i>CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS E DAS VIAGENS DOS USUÁRIOS</i>	14
6. ANÁLISE DOS ATRIBUTOS QUANTITATIVOS	24
7. ÍNDICES DE IMAGEM	27
8. NOVO IDO	32
9. CONCLUSÕES	35
10. REFERÊNCIAS	36
ANEXO I: FORMULÁRIO	37
ANEXO II: MODELOS MATEMÁTICOS	42

1. INTRODUÇÃO

A satisfação dos usuários de serviços de transporte pode ser mensurada segundo duas características dos serviços ofertados: condições de disponibilidade e de conforto / conveniência. Essas características influem diretamente na qualidade dos serviços prestados e, segundo o marco regulatório atual do Sistema de Transporte Intermunicipal do Estado do Ceará, são de responsabilidade do Poder Concedente e das transportadoras (concessionárias e permissionárias). Em linhas gerais, as ações do poder concedente tem maior impacto nos aspectos de disponibilidade enquanto que as ações das transportadoras têm maior impacto no conforto/conveniência.

O objetivo desse estudo é mensurar a satisfação dos usuários com os serviços regulares interurbanos de transporte intermunicipal no Estado do Ceará. Com base nessa satisfação e algumas outras informações coletadas junto aos usuários, pretende-se também propor um novo índice de desempenho operacional das transportadoras utilizando modelos matemáticos de escolhas discretas. Como esse índice é desenvolvido com base na satisfação dos usuários, a expectativa é que o mesmo seja utilizado para substituir o Índice de Desempenho Operacional previsto no Anexo Único do Decreto Estadual nº 29.687/2009.

Para atingir os objetivos desse estudo, uma pesquisa de opinião foi realizada com os usuários dos serviços metropolitanos nos meses de Outubro de 2012 em vários pontos de embarque e desembarque de passageiros localizados no Estado do Ceará. Nessa pesquisa foram coletados os níveis de satisfação dos usuários com relação a vários aspectos dos serviços interurbanos e as características socioeconômicas dos usuários e das viagens realizadas pelos mesmos.

2. OBJETIVOS

Os objetivos principais desse estudo são:

- i)* Mensurar o nível de satisfação geral dos usuários com os serviços regulares com características interurbanas no Estado do Ceará;
- ii)* Analisar e propor uma metodologia para mensuração do desempenho das transportadoras dos serviços regulares com características interurbanas, através de um índice de desempenho operacional (IDO), sob o ponto de vista da satisfação dos usuários.

Para isso, os seguintes objetivos específicos devem ser atingidos:

- i)* Caracterizar os usuários dos serviços regulares interurbanos e suas viagens mais frequentes;
- ii)* Estimar o índice de imagem de diversos atributos relacionados com os serviços;
- iii)* Estimar quantitativamente a experiência dos usuários com relação às últimas viagens nos serviços regulares interurbanos com relação a atributos quantitativos (p. ex. atrasos, cumprimento de viagens etc);
- iv)* Mensurar o nível de satisfação dos usuários com relação aos atributos qualitativos (p. ex. limpeza dos veículos, prestação de informações aos usuários etc); e
- v)* Estimar modelos matemáticos que retratem a relação do nível de satisfação geral dos usuários com os atributos quantitativos e qualitativos dos serviços.

3. QUALIDADE NOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE COLETIVO

Os principais conceitos e métodos associados com a análise e avaliação da qualidade nos serviços de transporte coletivo inclusos neste relatório usaram como referência o TCQSM (*Transit Capacity and Quality of Service Manual*) de 2003, desenvolvido pelo programa cooperativo de pesquisa em transporte coletivo (sigla TCRP em inglês) dos Estados Unidos (TRB, 2003). O gerenciamento desse programa está sobre a responsabilidade do conselho de pesquisa em transporte (sigla TRB em inglês). O TCQSM foca nos serviços com características urbanas / metropolitanas sendo adotada neste relatório apenas a metodologia no TCQSM que pode ser estendida para os serviços regulares interurbanos.

Inicialmente é necessário estabelecer um conceito para qualidade nos serviços. Qualidade nos serviços é definido como “a performance geral medida ou percebida pelos serviços de transporte coletivo a partir do ponto de vista dos usuários do serviço” (TRB, 2003). Segundo o TCQSM, dois aspectos devem ser considerados na avaliação da qualidade de serviços de transporte: disponibilidade e conforto/conveniência.

A proposta do TCQSM é dividir qualidade dos serviços de transporte nesses dois aspectos. A disponibilidade tem o objetivo de analisar em que condições os serviços de transporte são disponibilizados aos usuários, tratando dessa forma das condições que são fornecidas aos mesmos para adentrarem no sistema. A entrada no sistema normalmente ocorre em algum ponto de conexão (ex. ponto de parada ou terminal) para/de onde existem formas de acesso (ex. calçadas, ciclovia / bicicletário) ligando esse ponto com as origens / destinos das viagens dos usuários (ex. residências, centros comerciais, indústrias), veja Figura 1. Dentre outros, afetam a disponibilidade dos serviços: a localização e condições (p. ex. segurança, abrigo) dos pontos de paradas / terminais, criação/extinção de linhas de transportes, itinerários e quadros de horários das linhas, condições de lotação dos veículos e condições dos acessos. Algumas medidas de performance são propostas no TCSQM para avaliar a disponibilidade dos serviços tais como tempo de caminhada de/para o ponto de parada, tempo de espera no ponto de parada e percepção da segurança pelos usuários.

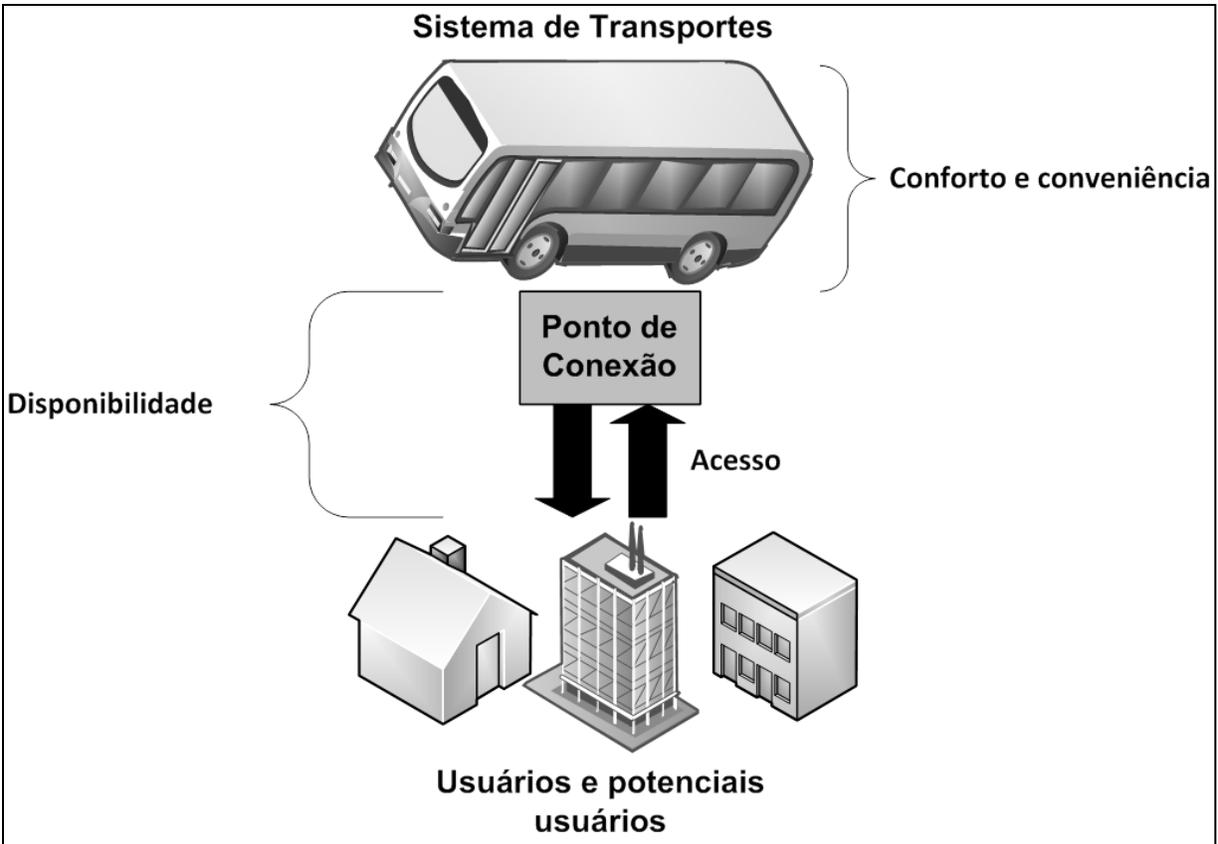


Figura 1: Serviços de Transportes: Aspectos da Qualidade

Enquanto isso, o aspecto de conforto/conveniência tem o objetivo de analisar a experiência que o usuário tem ao utilizar o sistema de transporte. No TCSQM é considerado que o usuário está no sistema de transporte a partir do momento que ele entra em um de seus veículos, o que pode ocorrer em um ponto de parada ou em um terminal (ponto de conexão). A partir desse momento, toda a experiência que o usuário tem até deixar o sistema, ou seja, sair do veículo está relacionada com o aspecto de conforto e conveniência dos serviços de transporte. Dentre outros, afetam o conforto e conveniência: o custo da passagem, confiabilidade dos serviços (ex. poucos atrasos), lotação dos veículos, condições de conservação e limpeza dos veículos. Algumas medidas de performance são propostas no TCQSM para avaliar o conforto/conveniência dos serviços prestados tais como tempo de viagem dentro dos veículos, taxa de lotação dos veículos e percentual de viagens realizadas com atrasos.

Essa divisão da qualidade do serviço adotada pelo TCQSM é adequada para a avaliação da qualidade dos serviços regulares no sistema de transporte intermunicipal de passageiros no estado do Ceará. Nesse sistema, fazendo um cruzamento dos aspectos de disponibilidade e de conforto/conveniência presentes no Regulamento (Decreto Estadual nº 29.687/2009) e as respectivas atribuições, vide Tabela 1, observa-se que os aspectos de disponibilidade são influenciados pela atuação do Poder Concedente enquanto que os aspectos de conforto e conveniência estão basicamente sobre a responsabilidade das Transportadoras (delegatárias dos serviços regulares). Isso se deve ao fato do Poder Concedente ser responsável pelo Planejamento da Operação, enquanto que as Transportadoras são responsáveis pela execução deste Planejamento. Ou seja, mesmo na hipótese da Transportadora executar a contento o planejamento realizado, isso não é uma garantia de uma alta qualidade nos serviços de transportes intermunicipais no Estado do Ceará.

O nível de satisfação dos usuários dos serviços públicos delegados à regulação da ARCE é um elemento importante para a avaliação da efetividade das suas ações. O acompanhamento periódico do nível de satisfação dos usuários permite verificar o impacto de ações implementadas pela agência na melhoria da qualidade dos serviços públicos. Como um dos objetivos desse estudo é o desenvolvimento de um Índice de Desempenho Operacional das transportadoras, o principal foco desse estudo é mensurar a satisfação dos usuários com relação aos aspectos de conforto / conveniência dos serviços interurbanos.

Tabela 1: Condições que afetam a Qualidade dos Serviços: Regulamento dos Serviços Regulares Intermunicipais no Ceará

	Detalhamento	Decreto Estadual 29.687/2009	Atribuição
Conforto e conveniência	Condições dos veículos	Os veículos devem propiciar condições satisfatórias de segurança, conforto e higiene, e tais condições devem ser mantidas durante toda a operação dos serviços (Art. 52 Inc V e Art. 56 Inc III)	Transportadora
	Cumprimento da viagem e horários planejados	Os horários definidos pelo poder concedente deverão ser cumpridos, sendo aceitável um atraso máximo de 10 minutos no ponto inicial da linha (Art. 54 Inc. IV, Art. 61). No caso de alguma ocorrência que impeça o prosseguimento da viagem, a transportadora deverá tomar todas as providências necessárias para reestabeler a prestação do serviço (Art. 52 Inc. VIII, Art. 54 Inc. XIII, Art. 64)	Transportadora
	Atendimento aos usuários	Os usuários deverão ser atendidos com urbanidade pelos funcionários da transportadora (Art. 52 Inc. XI e Art. 54 Inc. I).	Transportadora
	Informações aos usuários	Os funcionários da transportadora deverão prestar as informações necessárias aos usuários (Art. 54 Inc. III), sempre buscando dirimir as suas dúvidas (Art. 56 Inc. II).	Transportadora
	Condução do veículo e segurança dos passageiros	Os veículos deverão ser conduzidos de modo a não prejudicar a segurança e o conforto dos usuários (Art. 55 Inc. I). Na ocorrência de um acidente, os funcionários da transportadora deverão prestar socorro aos usuários feridos (Art. 55 Inc. XVI).	Transportadora
	Pagamento de passagens	Os serviços interurbanos deverão ser prestados com a respectiva emissão do bilhete de passagem aos usuários (Art. 89). Além disso, o troco correto deverá estar disponível (Art. 56 Inc. VII) e as reservas deverão está abertas com um antecedência mínima de 15 dias antes da viagem (Art. 92), exceto os serviços prestado por VUP (veículo utilitário de passageiros).	Transportadora
	Transporte de bagagem	Os usuários tem direito ao transporte gratuito de volumes no bagageiro (até o limite de 35kg ou 240dm³) e no porta volume (até 5kg) (Art. 96). No caso de extravio, os usuários têm direito a quantia equivalente a 10x o valor da maior tarifa (Art. 100).	Transportadora
	Lotação dos Veículos	A capacidade de lotação definida para cada viagem deverá ser respeitada pela transportadora (Art. 71).	Transportadora
	Tarifas	A remuneração dos serviços de transportes realizar-se-á através do pagamento de tarifa pelos usuários e por outras fontes alternativas de receitas (Art. 87). O menor valor da tarifa, ou combinado com outros critérios, pode ser usado para definir o vencedor das licitações para concessão/permissão dos serviços (Art. 26 Inc. I, III, VII). A transportadora pode conceder desconto ou promoção de tarifa (Art. 93).	Poder Concedente / Transportadora
Disponibilidade	Características da oferta em linhas regulares: itinerário, seccionamentos e horários	As linhas regulares serão definidas pelo poder concedente (Art. 6º). Para cada linha regular será estabelecido o padrão técnico-operacional (Art. 60) composto pelo itinerário, tempo de viagem (Art. 63) e horários (Art. 65) da linha.	Poder Concedente
	Criação e Extinção de Linhas Regulares	Linhas regulares serão criadas ou extintas visando a satisfação do interesse público e observadas a oportunidade e conveniência (Art. 10 a 12).	Poder Concedente
	Tecnologia veicular e frota das transportadoras	A tecnologia veicular será definida pela poder concedente (Art. 9º) dentro dos tipos de veículos previstos (Art. 66). A idade máxima dos veículos é de 5 anos (Art. 77 Inc II) e a frota reserva deve ser entre 10 e 20% da frota operacional (Art. 67).	Poder Concedente
	Alteração da oferta em linhas regulares: itinerário, seccionamentos, horários	As alterações das características de oferta das linhas (ex. itinerário, horários) deverão ser precedidas de estudo de viabilidade, ficando a cargo do poder concedente tal estudo (Arts. 14 a 22).	Poder Concedente
	Atendimento aos pontos de parada	O motorista deverá atender aos sinais de parada em locais homologados pelo poder concedente e somente neles (Art. 55 Inc. XI e Art. 62).	Transportadora

4. METODOLOGIA

4.1 Atributos na Pesquisa

Qualquer serviço prestado pode ter seu nível de qualidade dividido em dois grupos de atributos: quantitativos e qualitativos. Atributos qualitativos são aqueles que não podem ser mensurados de uma forma quantitativa. No caso de serviços de transportes, alguns exemplos de atributos qualitativos são conforto e limpeza dos veículos, modo de direção dos motoristas e qualidade no atendimento ao usuários. Por outro lado, atributos quantitativos são aqueles que podem ser mensurados e alguns exemplos em serviços de transportes são quantidade de atrasos, idade da frota, cumprimento de itinerário e quantidade de viagens interrompidas.

A primeira atividade de uma pesquisa de avaliação da satisfação dos usuários é definir os atributos que serão utilizados. Os atributos considerados nessa pesquisa foram definidos com base no Regulamento dos Serviços Regulares Intermunicipais, no TCQSM e nos objetivos principais do estudo (vide Tabela 2).

Tabela 2: Atributos Qualitativos e Quantitativos

Objetivos Estudo	Aspectos	Atributos Qualitativos	Atributos Quantitativos
Avaliação do IDO e Mensuração da Satisfação dos Usuários	Conforto / Conveniência	<ul style="list-style-type: none"> - Limpeza dos veículos - Conforto geral dos veículos - Conservação dos veículos - Modo de dirigir dos veículos - Tratamento dado aos usuários pelos funcionários - Fornecimento de informações sobre o serviço prestado - Análise / processamento das reclamações dos usuários - Pagamento da passagem (troco, etc.) - Serviços de transporte de bagagem 	<ul style="list-style-type: none"> - Atrasos - Acidentes - Cumprimento de viagens - Idade dos veículos - Uso de pontos de parada não homologados - Lotação dos veículos: viagens com pessoas em pé e/ou lotadas (percepção dos usuários)
	Conforto / Conveniência	<ul style="list-style-type: none"> - Segurança nos veículos 	<ul style="list-style-type: none"> - Tempo total de viagem
Mensuração da Satisfação dos Usuários	Disponibilidade	<ul style="list-style-type: none"> - Segurança nos pontos de parada - Diversidade de origem e destino 	<ul style="list-style-type: none"> - Tempo de espera pelo veículo - Preço da passagem

4.2 Nível de Satisfação dos Usuários

A mensuração da satisfação dos usuários será realizada utilizando o índice de imagem, que é proposto pela ANTP (Associação Nacional de Transportes Públicos). O índice de imagem (II) é calculado utilizando a seguinte expressão:

$$II = 100 \times \frac{(2 \times \% \text{ ÓTIMO} + \% \text{ BOM}) - (\% \text{ RUIM} + 2 \times \% \text{ PÉSSIMO})}{(2 \times \% \text{ ÓTIMO} + \% \text{ BOM}) + (\% \text{ RUIM} + 2 \times \% \text{ PÉSSIMO})} \quad (1)$$

onde:

- *II* : índice de imagem do atributo analisado;
- % ÓTIMO: percentual de respondentes que escolheram ótimo para o atributo analisado
- % BOM: percentual de respondentes que escolheram bom para o atributo analisado
- % RUIM: percentual de respondentes que escolheram ruim para o atributo analisado
- % PÉSSIMO : percentual de respondentes que escolheram péssimo para o atributo analisado

O índice de imagem varia de -100% a +100%. O menor valor (-100%) ocorre quando não existem avaliações positivas (ÓTIMO ou BOM) entre os respondentes independentemente da distribuição entre RUIM e PÉSSIMO. Por outro lado, o maior valor (+100%) acontece quando não existem avaliação negativas (RUIM e PÉSSIMO). O valor zero acontece quando as avaliação positivas (ÓTIMO e BOM) se igualam às negativas (RUIM e PÉSSIMO).

Além disso, na formulação proposta pela ANTP para o índice de imagem uma avaliação “PÉSSIMA” anula uma avaliação “ÓTIMA” ou duas avaliações “BOA”. Por outro lado, uma avaliação “ÓTIMA” é anulada por uma avaliação “PÉSSIMA” ou duas avaliações “RUIM”. Ou seja, formulação do índice de imagem mostra a proporção do saldo de avaliações positivas dos usuários com relação a todas as avaliações positivas ou negativas (as avaliações “REGULAR” não são incluídas no cálculo do índice de imagem).

4.3 Metodologia Novo IDO

A proposta de formulação do novo IDO se baseia na ideia de que o nível de satisfação dos usuários depende do serviço prestado pela transportadora com relação aos atributos qualitativos e atributos quantitativos. Dessa forma, para verificar o nível de satisfação geral dos usuários com uma determinada empresa é necessário o levantamento de informações com relação a ambos os tipos de atributos. Com essas informações, um modelo matemático deve ser usado para calcular o nível de satisfação geral dos usuários com a transportadora.

Primeiramente, é preciso definir uma escala para mensurar os atributos qualitativos. Ela deve refletir o nível de satisfação dos usuários com relação ao atributo, adotou-se uma escala de 1-10 que reflita a satisfação dos usuários com relação a um atributo entre Péssima, Ruim, Regular, Bom ou Ótima, vide Figura 2. Dessa forma, o nível de satisfação dos usuários com algum atributo pode ser mensurada utilizando uma pesquisa tradicional de satisfação dos usuários.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMA		RUIM		REGULAR		BOA		ÓTIMA	

Figura 2: Escala para Atributos Qualitativos

Com relação à mensuração dos atributos quantitativos, é necessária a realização sistemática de uma atividade de coleta de informações operacionais. Essa atividade pode ser executada pelas transportadoras, pelo poder concedente ou pela agência reguladora. Atualmente, não existe a realização dessa atividade de forma sistemática para todos os atributos constantes na Tabela 2 para o Sistema de Transporte Intermunicipal no Estado do Ceará.

Dessa forma, foi desenvolvida uma metodologia nesse estudo para estimar a experiência dos usuários com relação aos atributos quantitativos. Primeiramente, foi utilizado como premissa o fato de que a experiência dos usuários deveria ser quantificada usando a mesma unidade para uma futura atividade de coleta de informações operacionais. Ou seja, a escala utilizada para os atributos qualitativos (veja Figura 2) não poderia ser adotada para os atributos quantitativos.

Uma atividade de coleta de informações operacionais busca geralmente quantificar a quantidade de ocorrências operacionais (p. ex. atraso em uma viagem) com relação à quantidade de viagens realizadas. Dessa forma, foi estimada essa relação para cada um dos atributos quantitativos utilizados na avaliação do IDO (vide Tabela 2) através de perguntas aos usuários com relação às ocorrências nas últimas 10 (dez) viagens realizadas pelo usuário. Essas perguntas só foram realizadas para aqueles que afirmaram ter condições de avaliar a quantidade dessas ocorrências nas últimas dez viagens (vide Anexo I com o questionário utilizado).

Com os valores para cada atributo utilizado para mensuração da qualidade do serviço prestado, três modelos matemáticos são necessários para transformar esses valores em índices de qualidade: índice de qualidade dos atributos qualitativos, índice de qualidade dos atributos quantitativos e índice de qualidade total (novo IDO). Esses índices de qualidade são estimados usando modelos matemáticos que relacionam os valores dos atributos quantitativos e qualitativos com o nível de satisfação dos usuários. A metodologia proposta para o novo IDO pode ser representado pelo Fluxograma apresentado na Figura 3.

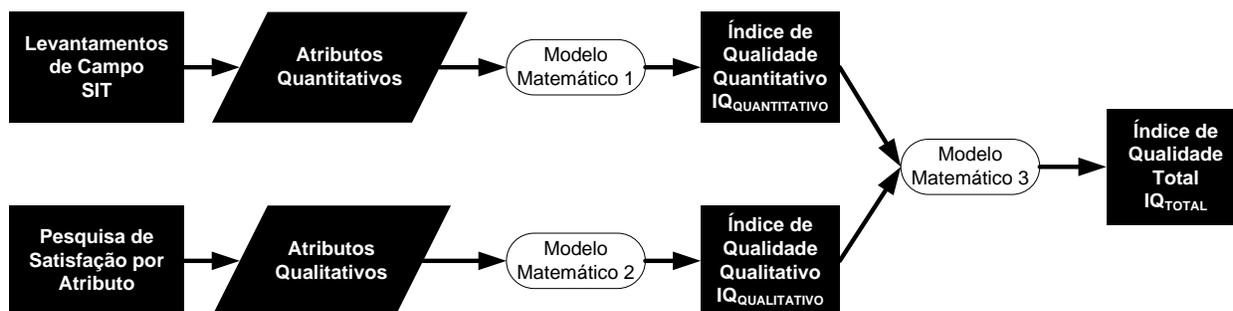


Figura 3: Metodologia Novo IDO – Fluxograma

O novo índice de desempenho operacional permite estimar o percentual de usuários que avaliam a transportadora como PÉSSIMO, RUIM, REGULAR, BOM, ÓTIMO. Existem duas possíveis aplicações do novo IDO que se baseiam nesses percentuais:

- i) aplicação da penalidade de caducidade da permissão para as transportadoras com baixo nível de qualidade; e
- ii) emissão de selo de qualidade para as transportadoras com alto nível de qualidade.

A caducidade da permissão pode ser aplicada quando mais do que um certo percentual dos usuários ($\delta\%$) consideram os serviços como ruim ou péssimo. Utilizando-se a formulação matemática proposta desse estudo é possível definir um limite mínimo que a empresa deve atingir para não ter iniciado um processo de caducidade da permissão. Com relação ao selo de qualidade, ele pode ser emitido quando mais do que um percentual dos usuários ($\eta\%$) consideram os serviços como bom ou ótimo. Utilizando-se a citada formulação matemática é possível definir um limite mínimo que a empresa deve atingir para receber um selo de qualidade. Com isso teríamos dois limites para tomada de ações sobre as concessionárias / permissionárias.

Para facilitar o entendimento do novo índice, ele será ajustado para ficar em uma faixa de 0 a 100, veja na Figura 4.

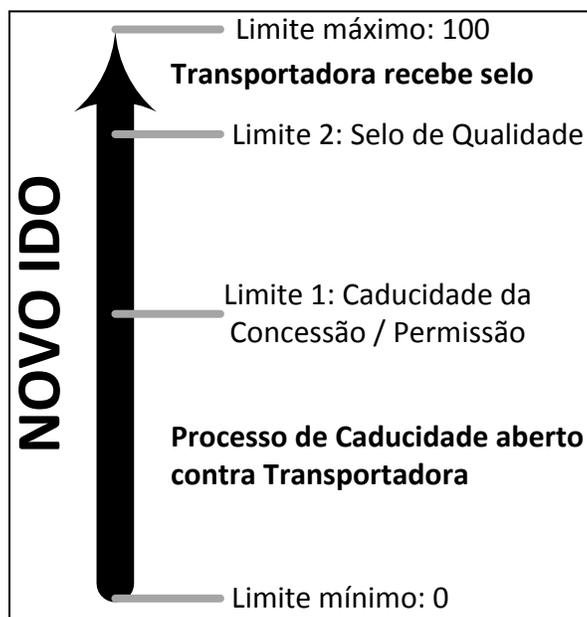


Figura 4: Novo IDO – Limites

5. AMOSTRA COLETADA

5.1 Ponderação da Amostra

O planejamento experimental já foi entregue em outro documento. Nesse planejamento foi definido um formulário (vide Anexo I), objetivando mensurar por usuário entrevistado os atributos qualitativos e quantitativos dos serviços prestados, as características socioeconômicas e das viagens realizadas.

Além disso, foi definida uma estratificação da amostra a ser adotada. Essa estratificação tem o objetivo de aumentar a representatividade da amostra coletada. A representatividade de uma amostra consiste em quão próxima ela consegue representar a população objeto do estudo. A população objeto deste estudo são os usuários dos serviços interurbanos do Estado do Ceará, exceto CRAJUBAR. Foram utilizadas as oito macrorregiões estudadas no estudo do PDOTIP subdivididas por tipo de linha, radial ou regional.

Com base na estratificação planejada para a amostra, foi realizada a ponderação das entrevistas realizadas na amostra coletada. Buscando melhorar a representatividade amostral, a ponderação consiste em aproximar as proporções planejadas para a população às proporções obtidas na amostra. Para isso foram utilizados pesos para aumentar ou diminuir a importância de uma entrevista dentro do processo de modelagem.

As proporções planejadas para a amostra são apresentadas na Tabela 3 nas colunas Demanda PDOTIP 2006 – Radial e Regional, respectivamente. Foram realizadas no total 1.323 entrevistas. As proporções na amostra coletada por estrato da pesquisa são apresentadas nas colunas “Proporção Inicial Amostra – Radial e Regional”, respectivamente. Utilizando um método de otimização não-linear para minimizar a maior diferença entre as proporções na amostra efetivada e planejada, os pesos para as observações em cada grupo foram ajustados (vide coluna “Pesos Amostra – Radial e Regional” na Tabela 3). Com exceção da Macrorregião 6 (Regional onde não foram coletadas nenhuma entrevista), a maior diferença encontrada foi de 0,7% da Macrorregião 8 – Regional (vide colunas Erro da Proporção). Os valores encontrados representam a importância de uma observação em cada grupo.

Tabela 3: Distribuição Demanda Passageiros Transportados – PDOTIP 2006

Macrorregião	Demanda PDOTIP 2006		Proporção Inicial Amostra		Pesos Amostra		Proporção Ponderada Amostra		Erro da Proporção	
	Radial	Regional	Radial	Regional	Radial	Regional	Radial	Regional	Radial	Regional
1	-	9.8%	-	8.1%	-	1.247	-	10.1%	-	0.3%
2	1.9%	13.2%	4.3%	13.8%	0.439	0.978	1.9%	13.5%	0.0%	0.3%
3	0.7%	17.1%	2.4%	15.9%	0.300	1.105	0.7%	17.5%	0.0%	0.4%
4	0.4%	6.3%	2.3%	5.4%	0.187	1.212	0.4%	6.5%	0.0%	0.2%
5	1.4%	9.4%	4.2%	7.1%	0.337	1.356	1.4%	9.6%	0.0%	0.2%
6	1.6%	2.2%	4.5%	0.0%	0.344	1.000	1.6%	0.0%	0.0%	-2.2%
7	3.2%	5.3%	3.9%	1.8%	0.839	2.876	3.2%	5.2%	0.1%	-0.1%
8	0.7%	26.8%	2.6%	23.8%	0.291	1.155	0.7%	27.5%	0.0%	0.7%

5.2 Características Socioeconômicas e das Viagens dos Usuários

Usando a amostra coletada com a ponderação apresentada na Tabela 3, foi realizada uma caracterização dos usuários do Sistema de Transporte Interurbano. Essa caracterização serve tanto para verificar a representatividade da amostra ponderada como para analisar as características dos usuários do sistema. A caracterização foi realizada através da comparação dos dados da amostra com outros dados disponíveis (Censo 2010 e REOs) com relação à população residente no estado do Ceará. Essa caracterização se divide em dois componentes:

- Características socioeconômicas: idade, nível de escolaridade, rendimento individual mensal, relação com o responsável pelo domicílio, quantidade de moradores no domicílio, ocupação principal, quantidade de automóveis e motocicletas no domicílio e posse de carteira de motorista;
- Características das viagens: tempo de viagem, modo de transporte utilizado, empresa/cooperativa, frequência da viagem e motivo principal da viagem.

Com relação à idade dos usuários, cerca de 37% têm entre 20 e 29 anos, sendo maior do que a proporção na população dessa faixa etária, considerando apenas pessoas com mais de 14 anos, encontrada no Censo 2010 para o Estado do Ceará, 25%. Ou seja, observa-se que, para os usuários nessa faixa de idade, o sistema de transporte interurbano é mais atrativo do que em outras faixas etárias. Isso pode ser explicado por uma maior mobilidade interurbana (i.e. quantidade de viagens) para usuários entre 20 a 29 anos em comparação com usuários com mais de 70 anos e com menos de 17 anos.

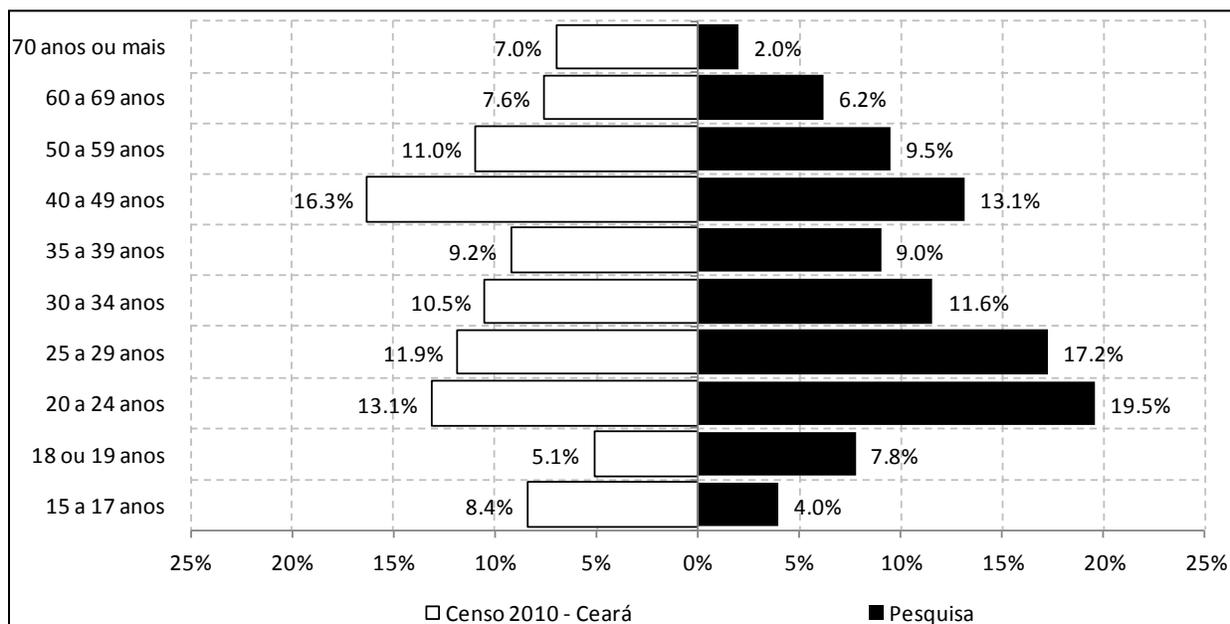


Figura 5: Idade dos Usuários

Com relação ao nível de instrução, foi encontrada uma diferença significativa entre o encontrado na pesquisa com os usuários do sistema interurbano e os resultados do Censo 2010 para o estado do Ceará, vide Figura 6. Observa-se que existe uma maior concentração de usuários com nível de instrução entre o Fundamental Completo e o Superior completo, 66,9%, do que o encontrado no Censo 2010, 42,8%. Além disso, na população em geral a proporção de pessoas sem instrução ou com fundamental incompleto é mais da metade do total, 57,2%, maior do que o encontrado nesse estudo, 33,1%. Esse resultado pode ser usado no projeto de sistemas de informações para os usuários dos serviços interurbanos já que eles possuem um nível de instrução maior do que a população em geral da região.

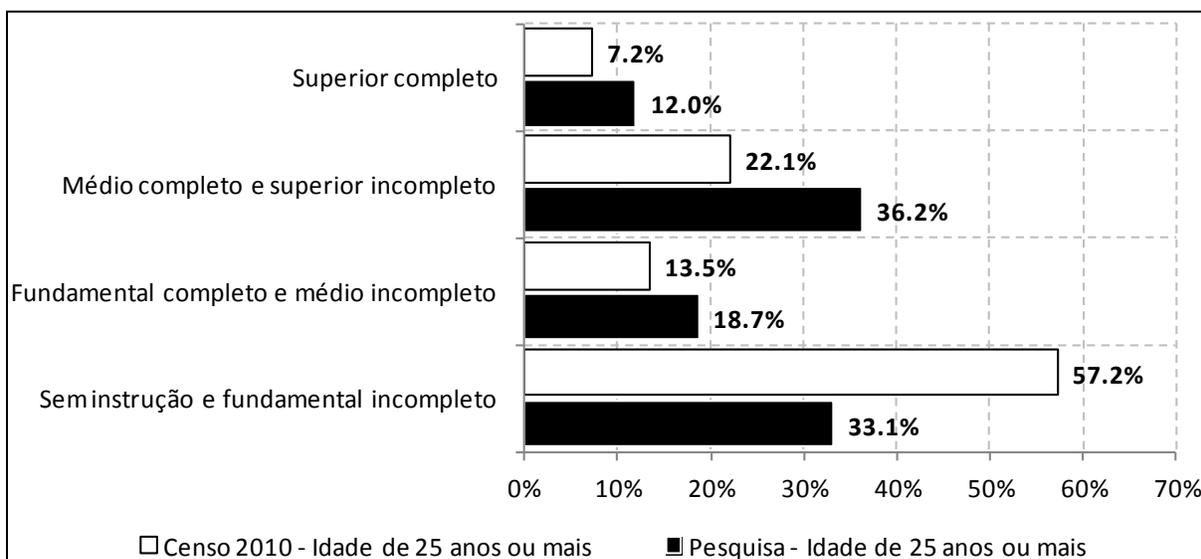


Figura 6: Nível de Instrução dos Usuários

Com relação à renda individual dos usuários, observa-se que o sistema de transporte interurbano atrai um grupo mais específico de usuários. Primeiramente, aqueles sem rendimento representam uma proporção menor do que a encontrada no Censo 2010, diferentemente do encontrado para o sistema metropolitano. Além disso, o sistema de transporte interurbano é mais atrativo para usuários com renda entre 1 e 5 salários mínimos do que para usuários sem rendimento. Esses resultados podem ser explicados pela própria natureza do sistema já que viagens interurbanas não são geralmente realizadas por pessoas sem rendimento. Pessoas com renda acima de 10 salários mínimos representam uma pequena parcela da população cearense (cerca de 1%) e provavelmente utilizariam com menor intensidade o sistema de transporte interurbano.

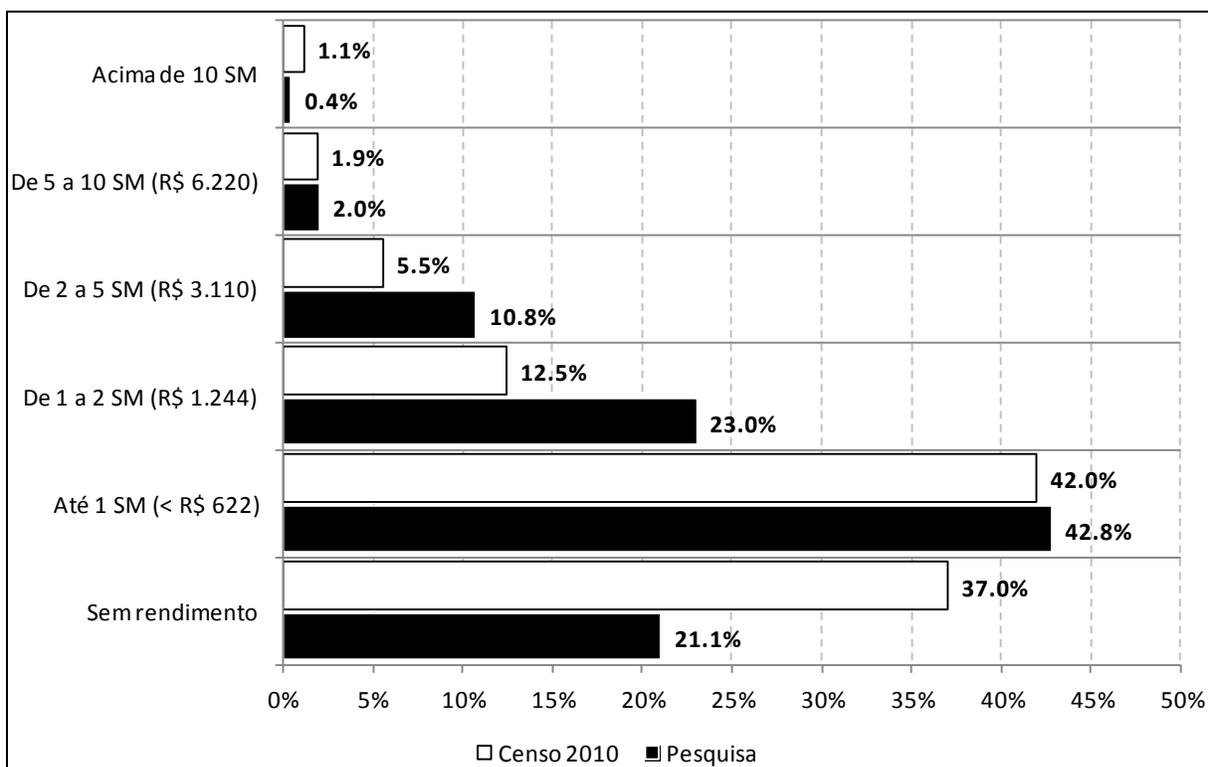


Figura 7: Renda Individual dos Usuários

Duas outras questões foram incluídas no questionário para caracterizar os usuários que não constavam nos questionários do Censo 2010. Primeiramente, a quantidade de automóveis e de motos, vide Figura 8. Observa-se que mais da metade dos usuários (53.4%) não possuem automóveis ou motocicletas no domicílio e 34.2% possuem apenas um automóvel ou uma motocicleta. Para os que não possuem automóveis ou motocicletas o sistema de transporte

coletivo é a única opção para a realização de viagens de maior distância sendo assim considerados usuários cativos. Uma diferença encontrada na pesquisa do transporte interurbano foi um maior percentual de usuários que possuem motocicletas em seus domicílios, 25,7% versus 14,3% no sistema metropolitano.

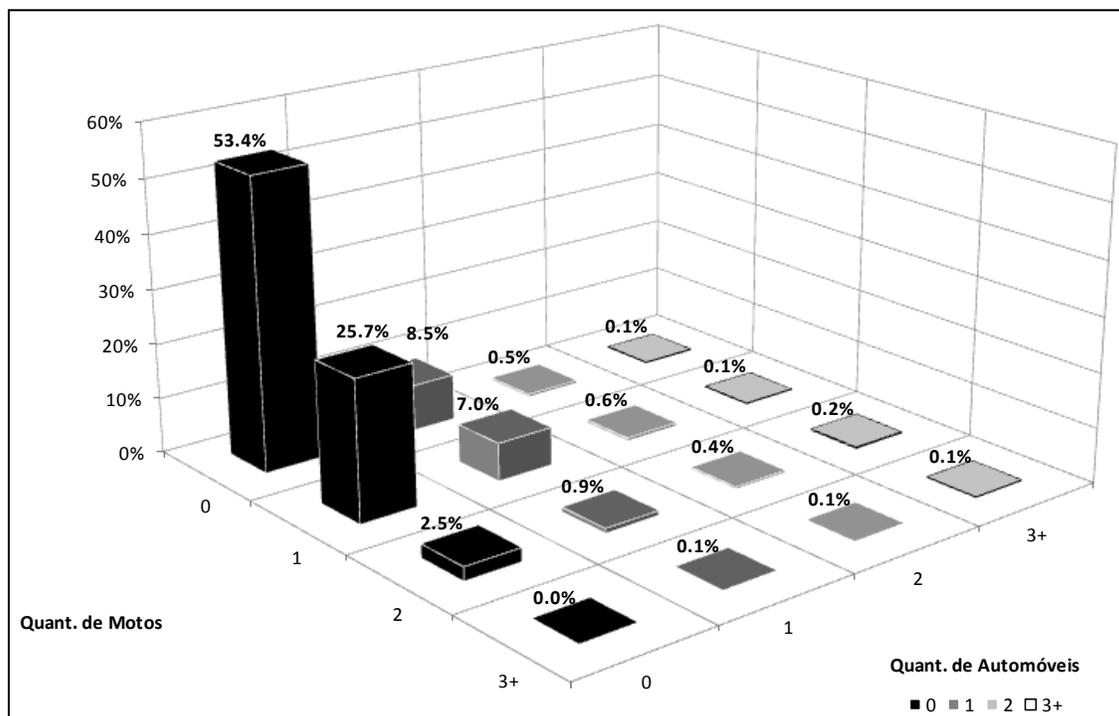


Figura 8: Quantidade de Auto / Motos nos Domicílios dos Usuários

Dos que possuem auto/moto, a disponibilidade do veículo no momento da viagem passa a ser importante também. Essa questão também foi incluída no questionário. Dentro desse grupo, cerca de 53% nunca ou quase nunca tem o veículo disponível para utilizar na sua viagem. Esses usuários também são usuários cativos do sistema de transporte interurbano para essas viagens. Os usuários que possuem o auto/moto disponíveis para realizar sua viagem pelos menos regularmente (27,9% dos que possuem auto/moto ou 9,5% do geral) são aqueles que têm acesso direto ao transporte individual e que, mesmo assim, não o utilizam para viagens interurbanas. Vários fatores podem estar influenciando nessa decisão, tais como restrições existentes em conduzir veículos e custo total da viagem de automóvel (para distâncias interurbanas o custo do combustível pode ser significativo).

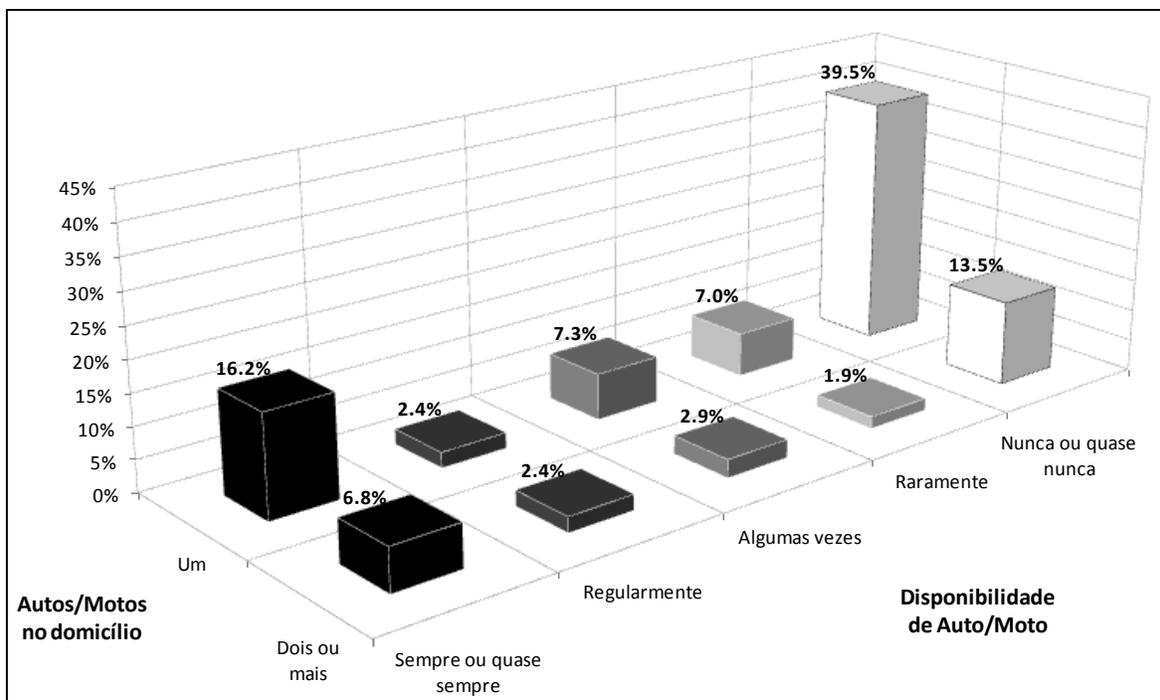


Figura 9: Nível de Disponibilidade de Autos / Motociclos nos Domicílios dos Usuários

Com relação às características das viagens, primeiramente é analisado o tempo de deslocamento dos usuários, vide Figura 10. Observa-se que cerca de 50% das viagens tem duração de até 2h. Além disso, a distribuição do tempo de viagem encontrada na pesquisa aproxima-se bastante de uma distribuição exponencial com parâmetro $\lambda = 0.334$. Esse resultado era esperado, já que vários dos tradicionais modelos de distribuição de viagens em transporte usam funções exponenciais na sua formulação.

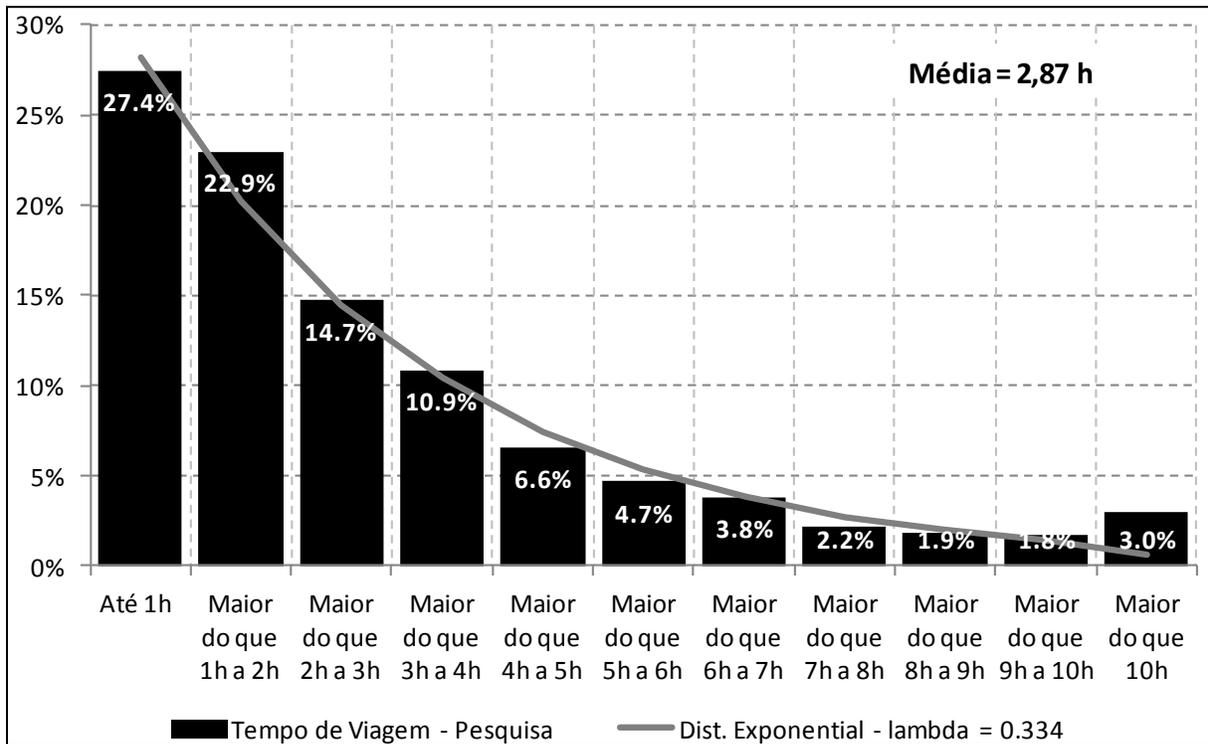


Figura 10: Distribuição do Tempo Total de Viagem dos Usuários

A frequência dos usuários é relativamente elevada. Cerca $\frac{3}{4}$ deles fazem uma ou mais viagens por mês (73,0%). Observa-se também que existe uma maior concentração de viagens realizadas uma vez por mês (25.9%) e que a distribuição de viagens não difere significativamente entre as classes de frequência.

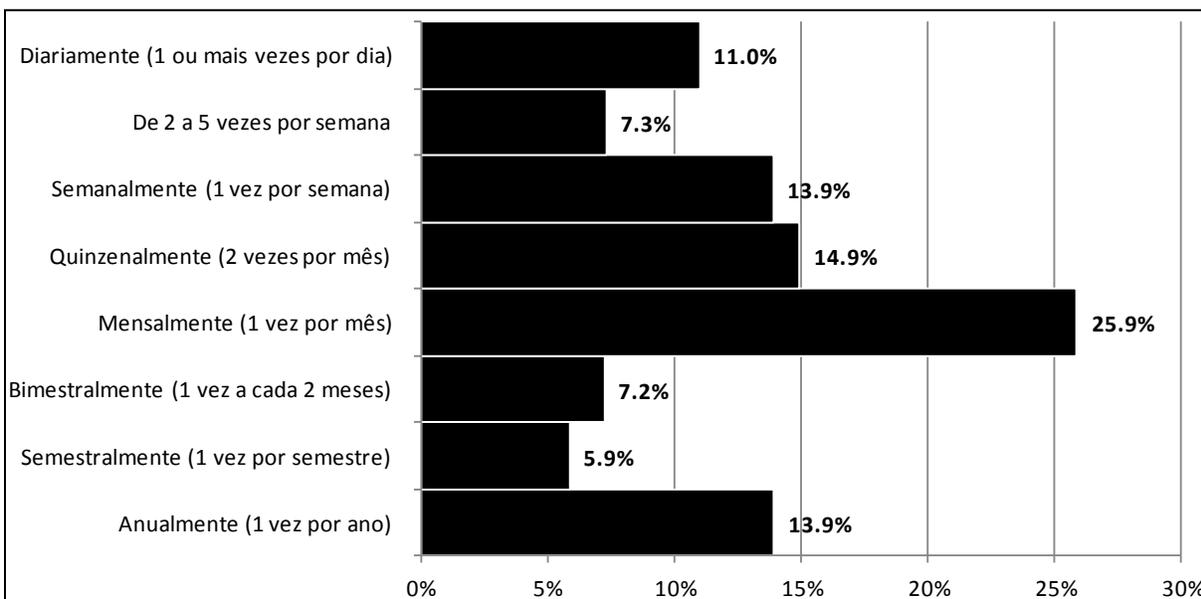


Figura 11: Frequência da Viagem dos Usuários

Com relação ao motivo das viagens, vide Figura 12, observa-se que mais da metade das viagens (51,3%) tem motivo compras/lazer ou saúde ou outro. Ou seja, essa proporção é significativamente maior do que o observado no sistema de transporte metropolitano, onde cerca de apenas ¼ das viagens tinham um desses motivos. Como viagens com diferentes motivos têm diferentes níveis de expectativa por parte dos usuários, esse resultado valida a metodologia adotada de formulação de índices de desempenho operacional individuais para cada serviço do Sistema de Transporte Intermunicipal do Ceará.

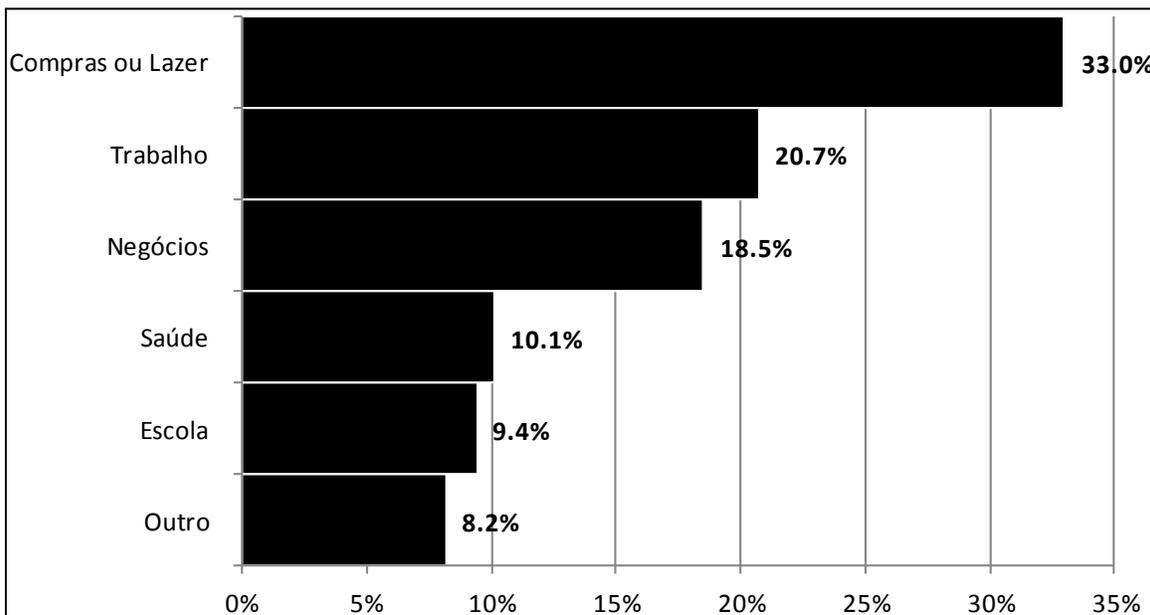


Figura 12: Motivo Principal da Viagem dos Usuários

Outro fator que foi levantado durante a pesquisa foi a empresa ou cooperativa utilizada pelos usuários. A maior parte dos usuários da pesquisa, cerca de 57%, utilizam os serviços das empresas Guanabara, Fretcar ou São Benedito. A participação de cooperativas no mercado seria em torno de 41%, maior do que o encontrado nos serviços metropolitanos, sendo que as cooperativas COOPROVAR, COOTRALIN, COOPATARC e COOPERITA são as que concentram o maior percentual (cerca de 25%).

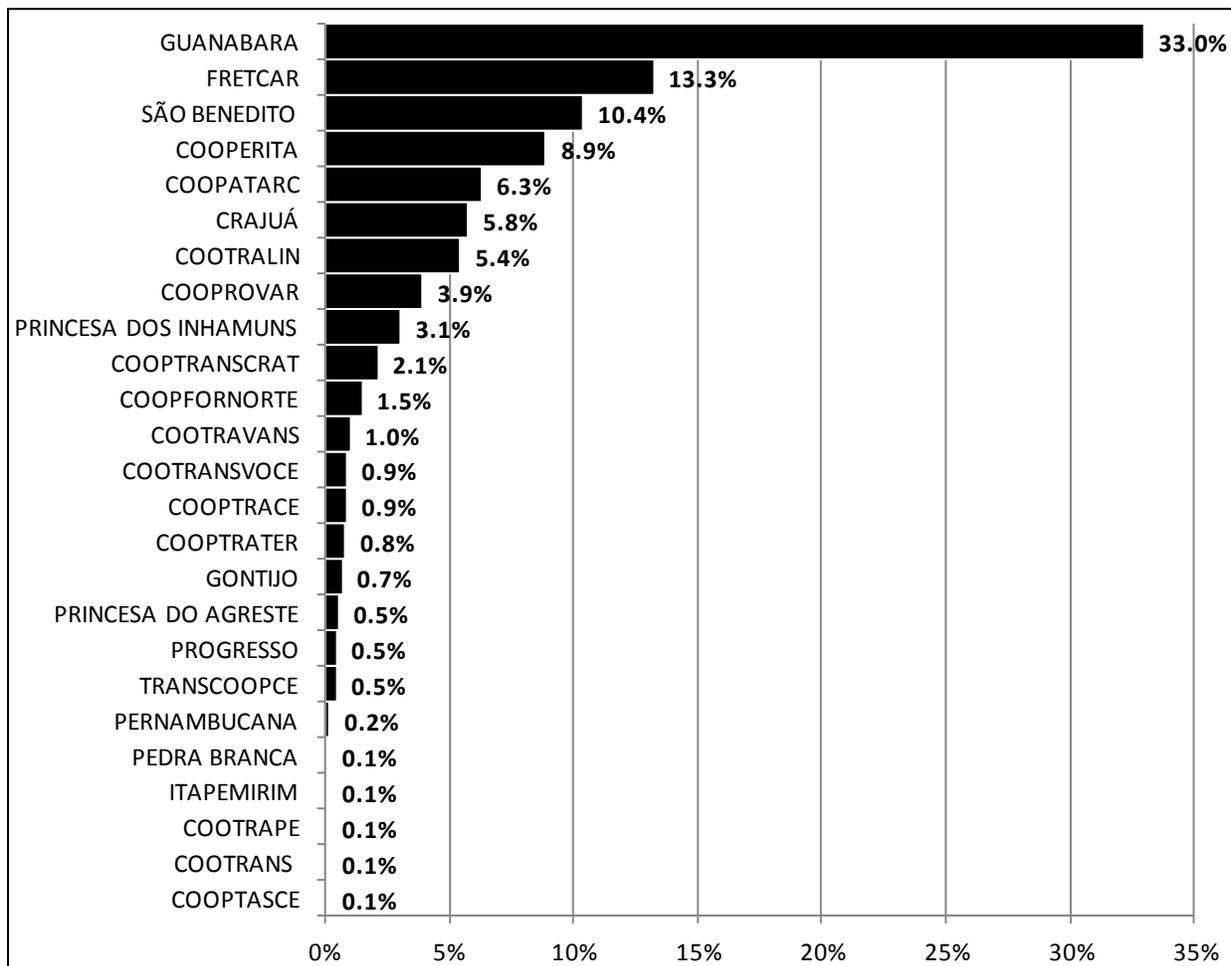


Figura 13: Empresa/cooperativas utilizadas pelos Usuários – Pesquisa

6. ANÁLISE DOS ATRIBUTOS QUANTITATIVOS

Conforme explicitado anteriormente, não existe uma atividade de coleta sistemática de informações. Diante disso, foram incluídas no questionário perguntas acerca da quantidade de ocorrências (atrasos, parada fora do ponto) nas últimas 10 viagens dos usuários do transporte interurbano. Essas questões só foram colocadas para os entrevistados que afirmaram ter lembrança das últimas 10 viagens realizadas. Sendo assim, cerca de 91% informaram lembrar em detalhes das últimas 10 viagens realizadas. Os resultados apresentados a seguir foram estimados utilizando as informações coletadas nessa subamostra.

Questões relativas aos seguintes atributos quantitativos foram colocadas aos entrevistados: atrasos, passageiros em pé, mais de 5 passageiros em pé, veículo muito lotado, ocorrência de paradas fora do ponto e quantidade de viagens não completadas. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 6. Observa-se que houve certa concentração de valores nas quantidades 0, 5 e 10. Isso é devido ao fato que geralmente quando as pessoas são questionadas para apresentar valores elas geralmente os aproximam para pontos de maior facilidade de apreensão cognitiva (10, por exemplo). Essa situação poderia ter gerado alguns erros na estimativa dos modelos. Entretanto, assumiu-se que houve certa compensação, pois usuários se concentraram em vários valores.

Tabela 6: Atributos Quantitativos: Resultados

Quantidade	Atrasos	Pass. em pé	Mais de 5 Pé	Muito Lotado	Parada fora Ponto	Não Completou Viagem
0	60.2%	64.8%	63.4%	70.0%	90.1%	94.4%
1	6.0%	1.6%	1.5%	1.7%	0.8%	4.7%
2	5.9%	3.7%	3.9%	4.2%	1.3%	0.7%
3	5.1%	3.2%	2.6%	3.0%	0.5%	0.1%
4	1.3%	0.6%	0.8%	0.7%	0.1%	0.0%
5	4.5%	7.0%	8.4%	5.8%	0.7%	0.0%
6	1.1%	1.4%	1.6%	1.6%	0.3%	0.0%
7	1.1%	1.0%	1.4%	0.5%	0.0%	0.0%
8	2.5%	2.3%	2.1%	2.0%	0.2%	0.0%
9	0.5%	1.0%	0.9%	0.9%	0.1%	0.0%
10	11.8%	13.5%	13.4%	9.8%	5.8%	0.0%

Usando os valores obtidos para os atributos quantitativos, foi possível estimar a média desses atributos para a amostra coletada. O valores encontrado para a média de atrasos se aproxima da faixa com valores teóricos estimados utilizando uma distribuição de Poisson, entre 20% e 30%, com base no que é considerado atraso pelo marco regulatório atual (atraso apenas se for maior do que 10 min). Diante disso, considerou-se que a estimativa de atrasos foi satisfatória. Os outros índices não podem ser avaliados já que não existe um modelo teórico para os mesmos. Importante observar que os percentuais de viagens não completadas estão dentro da faixa de valores (de 0 a 5%) existente na metodologia atual do IDO. Outro aspecto importante encontrado na pesquisa é que quase 25% das viagens foram realizadas com mais de 5 passageiros em pé e quase 20% foram consideradas muito lotadas. De acordo com a regulamentação atual, apenas em ocasiões especiais (p.ex. feriados prolongados) poderá haver nos serviços interurbanos o transporte de passageiros em pé em uma quantidade de até 20% da capacidade sentada (cerca de 4 passageiros). Ou seja, a lotação dos veículos, que não foi contemplada no IDO atual e é de responsabilidade da Transportadora (vide Tabela 2), é recorrente nas viagens atuais mesmo sendo considerada uma infração segundo o marco regulatório atual.

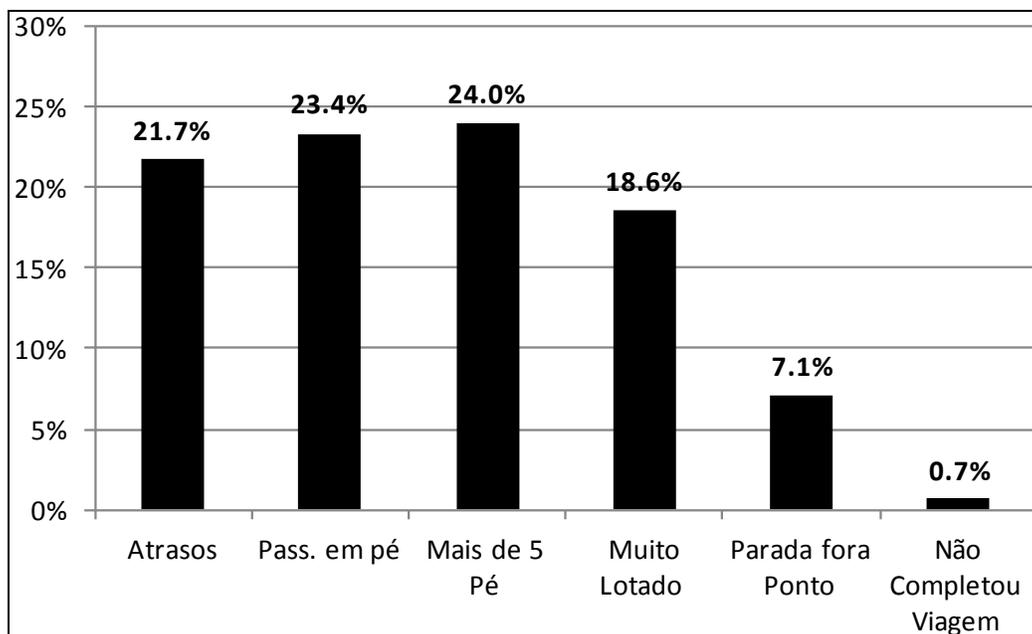


Figura 15: Atributos Quantitativos: Percentuais de Viagens com Ocorrências

Com relação a acidentes, foram levantadas algumas informações para caracteriza. Primeiramente, foi levantada a quantidade de usuários que já presenciaram um acidente. Dos que presenciaram, foi questionada a quantidade de acidentes já presenciados. Além disso, foi levantada se, na opinião do usuário, a culpa do acidente foi do motorista. Observa-se que a ocorrência de um acidente é pouco comum (cerca de 3% dos usuários presenciaram acidentes) e apenas 1,2% dos usuários consideram que os acidentes tiveram alguma culpa por parte do motorista.

Tabela 7: Percentual de usuários que presenciaram acidentes x culpa do motorista¹

Presenciou algum acidente?	Não	97,7%	Culpa do Motorista?		
	Quantos?	Sim, todas as vezes	Não, em nenhuma das vezes	As vezes sim, as vezes não	
		Sim	1	0.6%	1.0%
		2	0.3%	0.1%	0.1%
		3	0.0%	0.0%	0.2%
	Total		0.9%	1.1%	0.3%

¹ 119 entrevistados não responderam a essa pergunta.

7. ÍNDICES DE IMAGEM

Os índices de imagem foram coletados e estimados para os seguintes grupos de atributos: qualitativos de conforto/conveniência e outros atributos (disponibilidade e planejamento). Essa divisão foi adotada para separar a análise entre atributos influenciados primariamente pela operação das transportadoras (conforto/conveniência) e outros atributos. Além disso, foi calculado o índice de imagem para o grupo de atributos quantitativos, qualitativos e para todos em conjunto associados com nível de satisfação dos usuários com os serviços prestados pelas transportadoras do sistema interurbano.

Com relação aos atributos relacionados com conforto/conveniência dos serviços, vide Figura 16, observa-se que todos tiveram um índice de imagem positivo, ou seja, a quantidade de avaliações positivas foi maior do que as negativas em cada atributo. Além disso, seus valores ficaram entre 75,5 (Conforto dos Veículos) e 90,0 (Pagamento das Passagens) que são próximos do máximo possível para um índice de imagem (100). Esse resultado deve-se ao fato de que um pequeno percentual de usuários considerou o serviço como ruim ou péssimo (entre 2 e 7%) em todos os atributos. Como esses atributos são em sua maioria de responsabilidade das transportadoras, observa-se que os serviços das transportadoras do sistema interurbano são bastante satisfatórios. Com relação a outros atributos, vide Figura 17, observa-se que o nível de satisfação dos usuários foi o mesmo do que o encontrado para os atributos de conforto/conveniência.

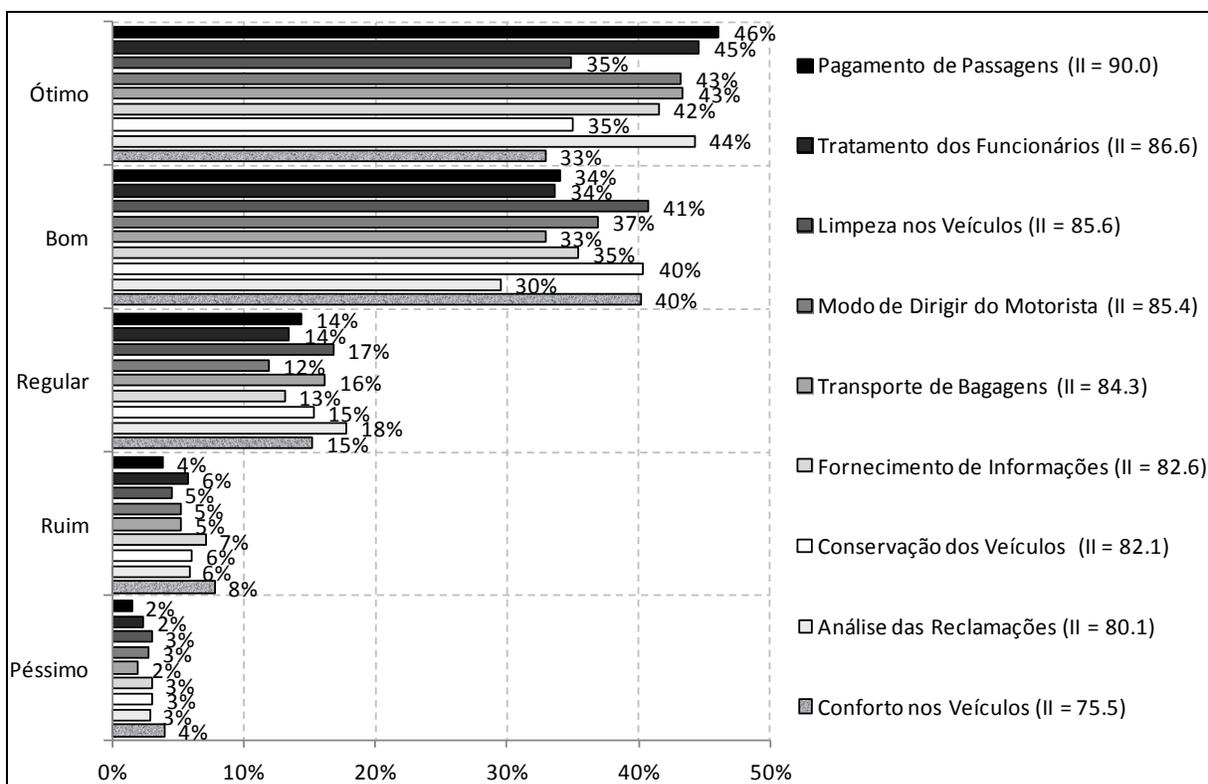


Figura 16: Índice de Imagem e Distribuição do Nível de Satisfação dos Usuários: Atributos Qualitativos de Conforto / Conveniência

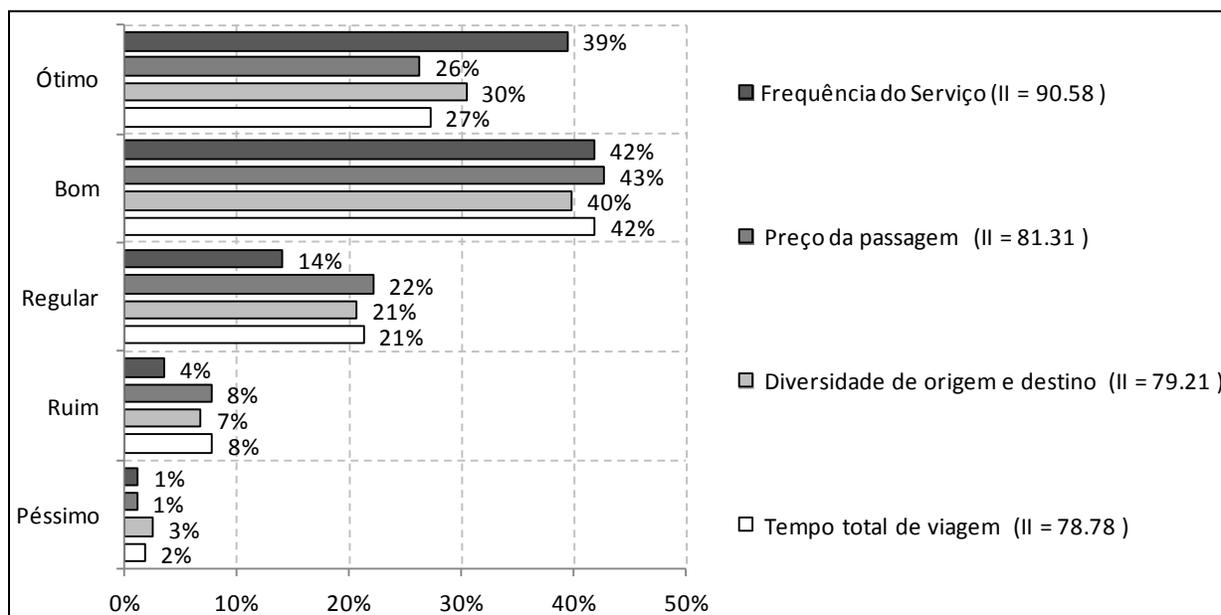


Figura 17: Índice de Imagem e Distribuição do Nível de Satisfação dos Usuários: Outros Atributos

Foi realizada também uma comparação dos resultados obtidos nos índices de imagem nessa pesquisa com os obtidos na pesquisa do PDOTIP em 2006. Desde então, foi realizada uma reestruturação dos serviços interurbanos, resultando em uma licitação para a sua delegação em 2009. A diferença entre os índices de imagem de 2012 e 2006 podem ser utilizados para mensurar o impacto dessa reestruturação no nível de satisfação dos usuários dos serviços. Observa-se na Figura 18 que houve uma melhoria significativa do nível de satisfação dos usuários com relação a três atributos: frequência dos serviços, preço da passagem e tempo total de viagem. Esses atributos são geralmente considerados na literatura como aspectos significativamente relevantes no nível de satisfação dos usuários. Em todos os outros atributos houve uma melhoria que oscilou entre 0,3 (Conservação dos Veículos) e 9,0 (Limpeza dos Veículos), com exceção no atributo Modo de Dirigir do Motorista.

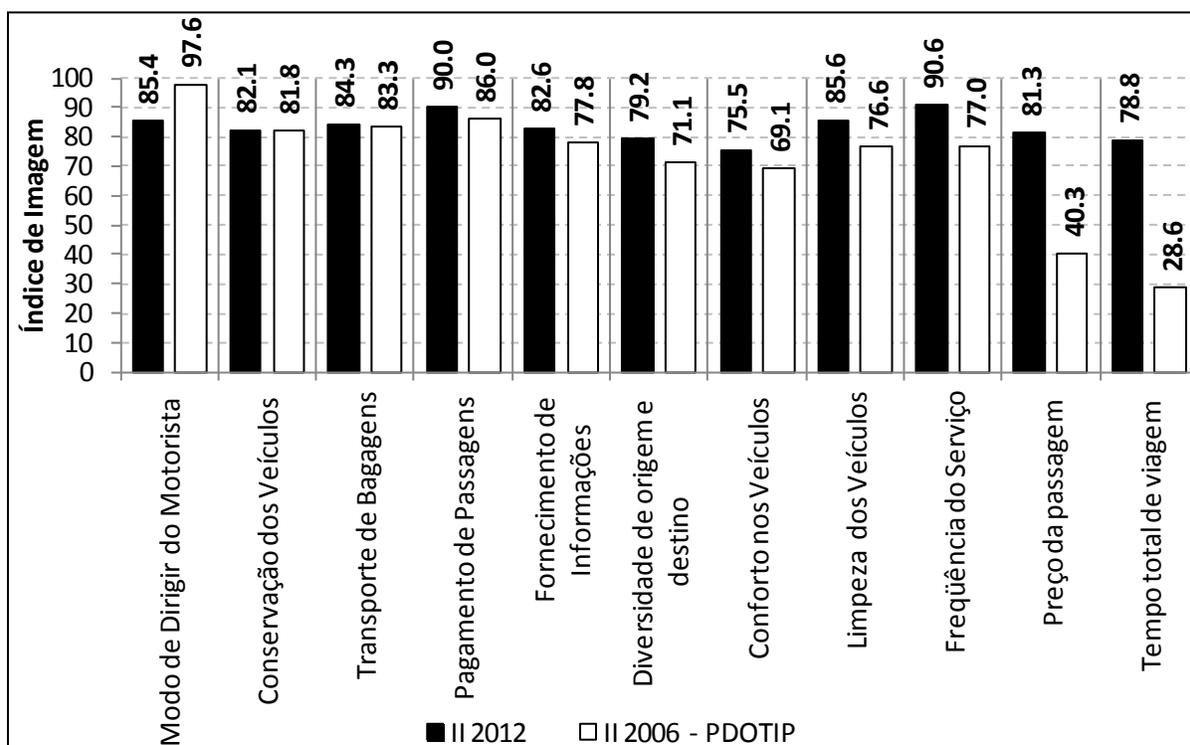


Figura 18: Comparação Índices de Imagem 2012 e 2006 – PDOTIP: Atributos

Com relação à avaliação agregada dos índices de imagem, observa-se que houve uma melhoria em geral do sistema entre 2006 e 2012 passando de um índice de imagem de 74,2 para 80,6. Essa melhoria foi maior nos aspectos quantitativos da viagem (p.ex. atrasos, tempo de viagem), onde

houve um acréscimo de 25,5 no índice de imagem, do que nos aspectos qualitativos da (p. ex. conforto), acréscimo de 11,6 no índice de imagem.

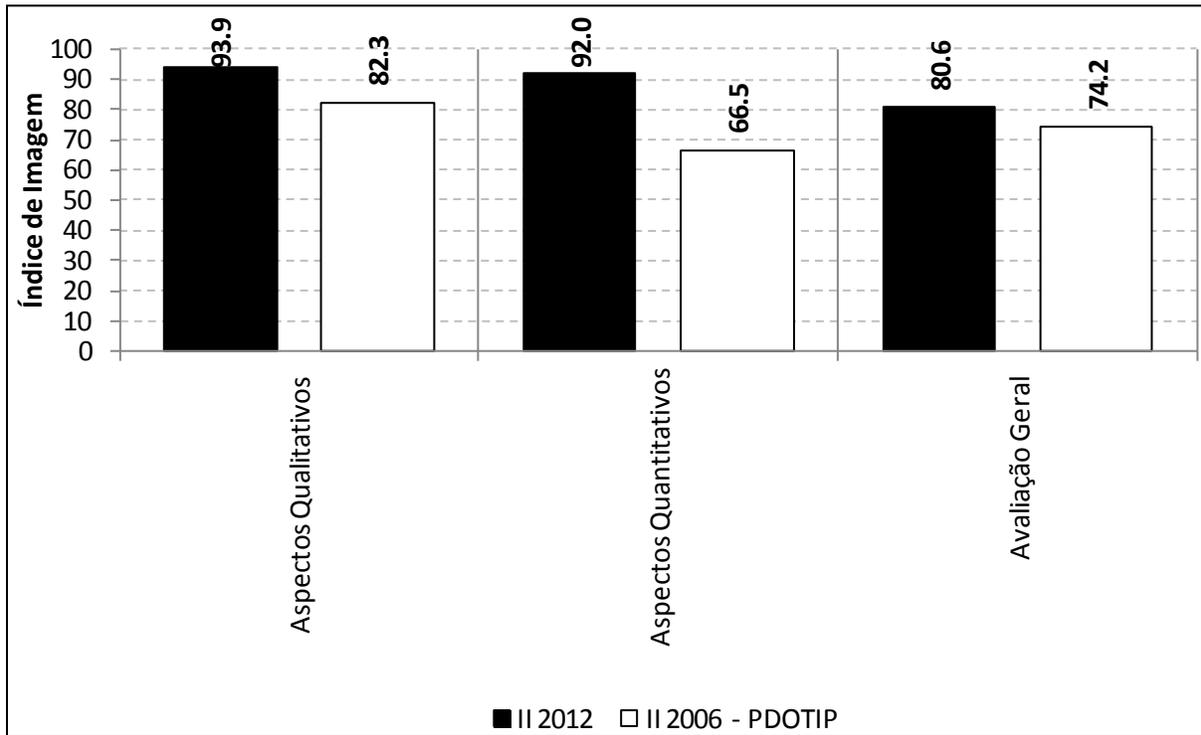


Figura 19: Comparação Índices de Imagem 2012 e 2006 – PDOTIP: Grupo de Atributos

Com relação à avaliação em conjunto de vários atributos, vide Figura 18, observa-se que o nível geral de satisfação dos usuários com as empresas transportadoras não é representado apenas pelos atributos quantitativos e qualitativos incluídos na pesquisa. Os atributos qualitativos referem-se ao conjunto de atributos de conforto / conveniência enquanto os atributos quantitativos referem-se aos atributos operacionais do serviço (vide Tabela 2). Aparentemente, existem outros atributos que influenciam o nível de satisfação geral dos usuários. Como os atributos incluídos nessa pesquisa foram definidos a partir da regulamentação atual, pode-se concluir que outros atributos que influenciam no nível de satisfação não foram incluídos na regulamentação atual. Mesmo assim, baseado no índice de imagem da Avaliação Geral, II = 80,6, observa-se que o nível de satisfação dos usuários com os serviços prestados pelas transportadoras é elevado.

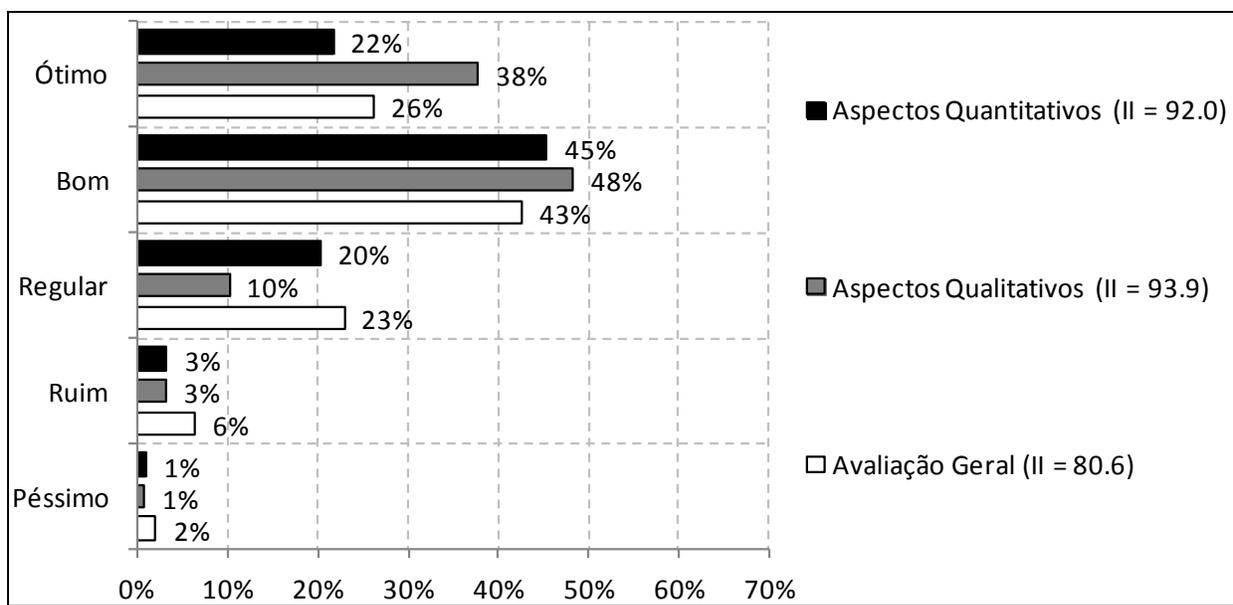


Figura 20: Índice de Imagem e Distribuição do Nível de Satisfação dos Usuários: Conjunto de Atributos

8. NOVO IDO

A metodologia proposta para o Novo IDO consiste na estimativa de três índices de qualidade: índice de qualidade de atributos quantitativos ($IQ_{\text{QUANTITATIVO}}$), índice de qualidade de atributos qualitativos ($IQ_{\text{QUALITATIVO}}$) e índice de qualidade total (IQ_{TOTAL}). A estimativa desses índices deverá utilizar como dado de entrada as informações associadas com os atributos quantitativos, obtidas em levantamentos de campo, e informações associadas com os atributos qualitativos, obtidas em pesquisas de satisfação por atributos. Essas informações são utilizadas em três modelos matemáticos para estimativa desses índices. De posse desses três índices de qualidade, será possível realizar uma análise do percentual de usuários para cada nível de satisfação com os serviços prestados. Informações mais detalhadas poderão ser encontradas na Seção 4.3 (metodologia) e no Anexo II (formulação e resultados da modelagem matemática).

De posse das informações associadas com os atributos quantitativos (vide Seção 6), foi estimado o modelo matemático 1 da Figura 1, veja resultados na Tabela AII.1 no Anexo II. Os valores obtidos para os coeficientes foram escalonados para que o $IQ_{\text{QUANTITATIVO}}$ ficasse restrito ao intervalo 0 e 100. A fórmula de cálculo resultante para o $IQ_{\text{QUANTITATIVO}}$ é apresentado na Equação (3).

$$IQ_{\text{QUANTITATIVO}} = 100 - 7,15 \times \text{ATRASSO} - 3,76 \times \text{PASS_EM_PÉ} - 7,54 \times \text{ACIDENTES} - 16,71 \times \text{MAIORIA_NOVOS} - 27,42 \times \text{MEIO_A_MEIO} - 50,62 \times \text{MAIORIA_VELHOS} - 74,01 \times \text{TODOS_VELHOS} \quad (3)$$

onde:

- ATRASOS: percentual de viagem realizadas com atraso;
- PASS_EM_PÉ: percentual de viagens realizadas com passageiros em pé;
- ACIDENTES: quantidade de acidentes com culpa do motorista no período de análise;
- MAIORIA_NOVOS: se a frota de veículos utilizados pela transportadora são classificados como “maioria novos” recebe valor 1 senão recebe valor 0;
- MEIO_A_MEIO: se a frota de veículos utilizados pela transportadora são classificados como “meio novos meio velhos” recebe valor 1 senão recebe valor 0;
- MAIORIA_VELHOS: se a frota de veículos utilizados pela transportadora são classificados como “maioria velhos” recebe valor 1 senão recebe valor 0;

- **TODOS_VELHOS**: se a frota de veículos utilizados pela transportadora são classificados como “todos velhos” recebe valor 1 senão recebe valor 0

A aplicação do $IQ_{\text{QUANTITATIVO}}$ ainda depende da transformação das variáveis quantitativas **MAIORIA_NOVOS**, **MEIO_A_MEIO**, **MAIORIA_VELHOS** e **TODOS_VELHOS** em variáveis que podem ser medidas no levantamento de campo que será utilizado para aplicação do novo IDO. Essas variáveis utilizaram a classificação dada pelo usuários para considerar um veículo velho ou novo. Essa definição pode ser transformada para a variável idade da frota caso seja feita uma análise das avaliações feitas pelos usuários e a distribuição da idade dos veículos de cada transportadora incluída na pesquisa.

De posse das informações associadas com os atributos qualitativos e utilizando a escala definida na Figura 2, foi estimado o modelo matemático 2 da Figura 3, veja resultados na Tabela AII.2 no Anexo II. Os mesmo processo de escalonamento adotado para o $IQ_{\text{QUANTITATIVO}}$ foi adotado para o $IQ_{\text{QUALITATIVO}}$. A fórmula de cálculo resultante para o $IQ_{\text{QUALITATIVO}}$ é apresentada na Equação (4). Observa-se a importância da forma de pagamento das passagens para os usuários, além da forma de tratamento dos usuários e aspectos relacionados aos veículos (conforto e conservação).

$$IQ_{\text{QUALITATIVO}} = 3,44 \times \text{PASSAGENS} + 1,56 \times \text{TRATAMENTO_USUÁRIOS} + 1,23 \times \text{CONFORTO} + 0,98 \times \text{CONSERVAÇÃO} + 0,97 \times \text{INFORMAÇÕES} + 0,96 \times \text{LIMPEZA_VEÍCULOS} + 0,55 \times \text{MODO_DIRIGIR} + 0,33 \times \text{RECLAMAÇÕES} \quad (4)$$

onde²:

- **PASSAGENS**: nota de pagamento da passagem (troco, etc);
- **TRATAMENTO_USUÁRIOS**: nota de tratamento dado aos usuários pelos funcionários da transportadora;
- **CONFORTO**: nota de conforto geral (assentos) dos veículos;
- **CONSERVAÇÃO**: nota de conservação (estado geral) dos veículos ;
- **INFORMAÇÕES**: nota de fornecimento de informações a respeito do serviço prestado;
- **LIMPEZA_VEÍCULOS**: nota de limpeza dos veículos;
- **MODO_DIRIGIR**: nota de modo de dirigir dos motoristas;

² Notas utilizaram escala da Figura 2.

- RECLAMAÇÕES: nota de forma de tratamento das reclamações dos usuários pela transportadora;

Utilizando os valores dos $IQ_{QUANTITATIVO}$ e $IQ_{QUALITATIVO}$, foi estimado o modelo matemático 3 da Figura 3, veja resultados na Tabela AII.3 no ANEXO II. O valor de IQ_{TOTAL} foi escalonado da mesma forma que o realizado para os valores de $IQ_{QUANTITATIVO}$ e $IQ_{QUALITATIVO}$.

$$IQ_{TOTAL} = 0,3581 \times IQ_{QUANTITATIVO} + 0,6419 \times IQ_{QUALITATIVO} \quad (5)$$

Utilizando-se o resultado da Equação (5) podem-se calcular os limites para que a empresa transportadora sofra alguma ação (Caducidade da Concessão/Permissão ou Emissão de Selo de Qualidade) por parte do Poder Concedente, vide Figura 4. Esses limites são apresentados a seguir em função do percentual de usuários que consideram o serviço prestado como RUIM ou PÉSSIMO (caducidade da concessão/permissão), vide Figura 19, e do percentual de usuários que consideram o serviço prestado como BOM ou ÓTIMO (emissão de selo de qualidade), vide Figura 20.

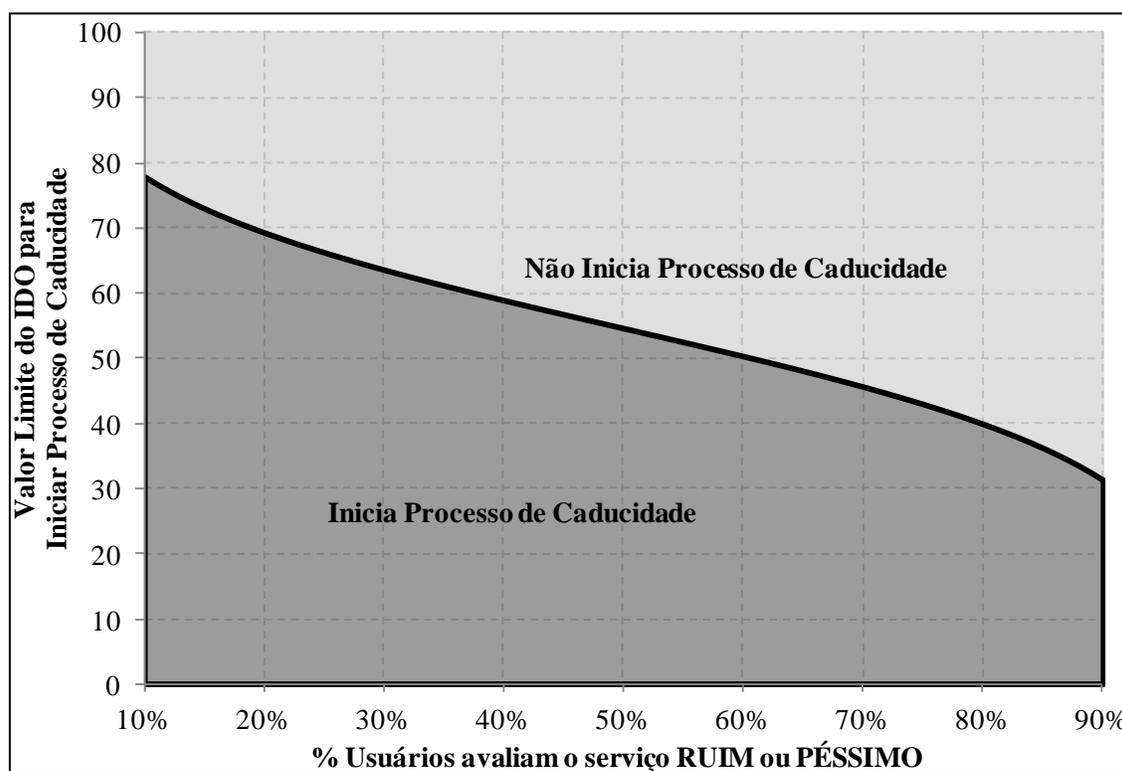


Figura 19: Limites do IQ_{TOTAL} para abertura de processo de caducidade da concessão/permissão

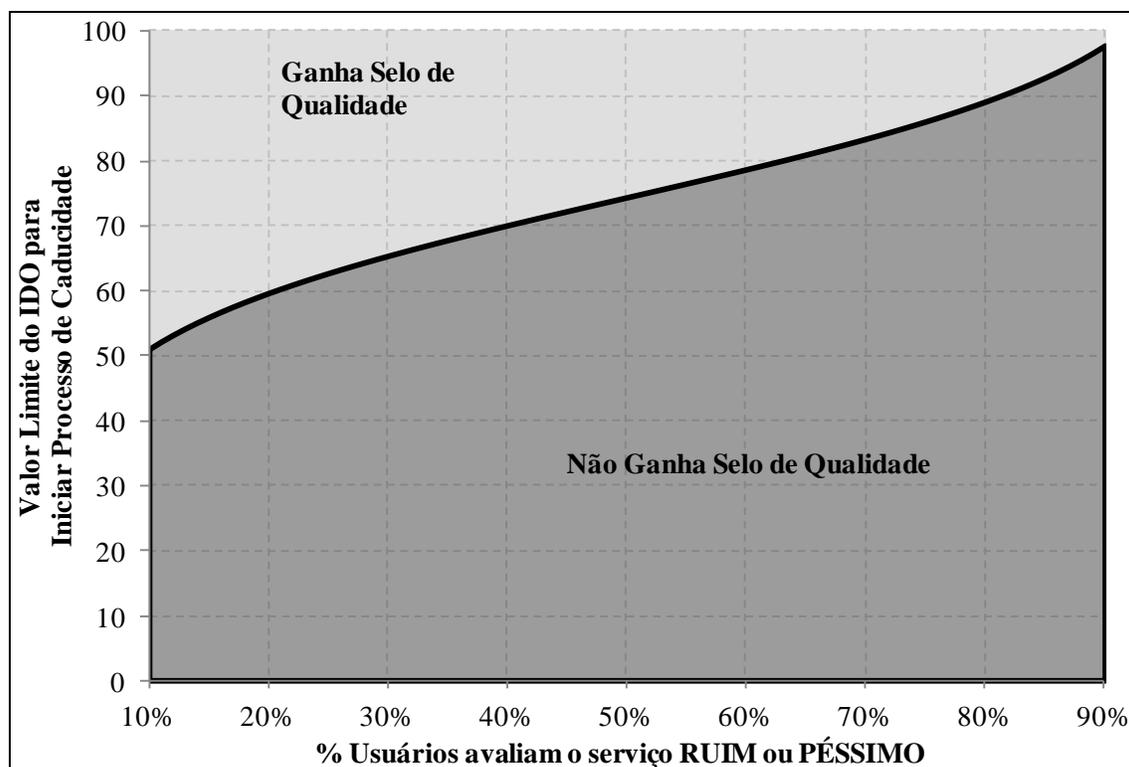


Figura 20: Limites do IQ_{TOTAL} para emissão de selo de qualidade

9. CONCLUSÕES

Todas essas digressões estatístico-matemáticas apresentadas nas seções acima tiveram como estopim a necessidade de mudanças paradigmáticas na concepção de um indicador capaz de medir a qualidade da prestação dos serviços. Como descrito à Nota Técnica NT/CTR/001/2012, o caráter eminentemente teórico no qual foi fundado o Índice de Desempenho Operacional passa a ter um foco na experiência do usuário, agente que justifica a existência e financiamento do serviço de transporte de passageiros.

Concebeu-se, assim, com base nas práticas nacionais e internacionais (como são as recomendações da NTU e TCQSM), um sistema de coleta, manipulação e geração de dados com capacidade de informar aos gestores e reguladores do estado, de forma consistente e confiável, a atual situação da mobilidade no Ceará. Suas decisões, portanto, tendem a ser tecnicamente

embasadas, em direção a uma melhoria contínua na qualidade dos serviços prestados à sociedade.

A de se mencionar a primazia no planejamento e coleta de informações amostrais, bem como no tratamento e análise dos dados: não apenas foram consideradas formas tradicionais mais eficazes de realização, como técnicas estatístico-matemáticas que possibilitassem resultados mais próximos quanto possíveis da realidade vivenciada pelos passageiros.

Por fim, cabe mencionar duas utilizações possibilitadas pelo emprego desse ferramental, quais sejam: aplicação de sanções aos transportadores com qualidade de serviço prestado inferior e criação de um selo de qualidade àquelas que obtiveram uma maior percepção qualitativa dos utilizadores do serviço. Esses pontos, que se aproximam da concepção *sunshine* de regulação, têm o condão de mudar o foco do ente regulador, que a ter uma posição mais proativa, transparente e tecnicamente bem consolidada junto à sociedade como um todo.

10. REFERÊNCIAS

- Train, K. E. (2009). *Discrete Choice Methods with Simulation*. Cambridge University Press, 2ª Edição.
- TRB (2003) *Transit Capacity and Quality of Service Manual – TCQSM*. 2ª Edição. Transit Cooperative Research Program –TCRP Report 100.

ANEXO I: FORMULÁRIO

	PESQUISA DE SATISFAÇÃO DOS USUÁRIOS TRANSPORTE INTERURBANO	No. Formulário: <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>		
		Folha 1/5		
Município:	Data: <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> /2012			
Local:	Hora: <input type="text"/> <input type="text"/> h <input type="text"/> <input type="text"/> min			
Pesquisador:				
Supervisor:				
1. PESQUISA SÓCIO-ECONÔMICA				
1.1 Sexo: [] 1 - Masculino 2 - Feminino				
1.2 Idade: ____ anos				
1.3 Reside na Cidade de: _____				
1.4 Qual é o seu nível de escolaridade? []				
1 - Sem escolaridade	4 - 1º Grau Completo	7 - Superior Incompleto		
2 - Alfabetizado	5 - 2º Grau Incompleto	8 - Superior Completo		
3 - 1º Grau Incompleto	6 - 2º Grau Completo	9 - Pós-graduação		
1.5 Qual foi o seu rendimento mensal total no mês anterior? []				
1 - Sem rendimento	3 - De 1 a 2 SM (R\$ 1.244)	5 - De 5 a 10 SM (R\$ 6.220)		
2 - Até 1 SM (< R\$ 622)	4 - De 2 a 5 SM (R\$ 3.110)	6 - Acima de 10 SM		
1.6 Você é o responsável pelo domicílio: [] 1 - Sim 2 - Não. Caso Não (2), qual a sua relação com ele?				
01 - Cônjuge ou Companheiro	05 - Pai, Mãe, Padrasto ou Madrasta	09 - Avô ou Avó		
02 - Filho do Responsável ou do Cônjuge	06 - Sogro(a)	10 - Outro parente		
03 - Enteado	07 - Neto ou Bisneto	11 - Agregado		
04 - Genro ou Nora	08 - Irmão ou irmã	12 - Outra relação		
1.7 Quantas pessoas moram na sua residência atualmente? _____ moradores				
1.8 Ocupação Principal: []				
1 - Estudante	3 - Assalariado	5 - Empresário	7 - Desempregado	
2 - Dona de casa	4 - Autônomo	6 - Aposentado	8 - Outra	
1.9 Qual é a quantidade de automóveis na sua residência? []				
0 - Zero	1 - Um	2 - Dois	3 - Três ou mais	
1.10 Qual é a quantidade de motocicletas na sua residência? []				
0 - Zero	1 - Um	2 - Dois	3 - Três ou mais	
1.11 Tem carteira de motorista? [] 1 - Sim 2 - Não				
1.12 Com que frequência um automóvel ou motocicleta está disponível para essa viagem? []				
1 - Sempre ou quase sempre (80 a 100%)	2 - Regularmente (60% a 79%)	3 - Algumas vezes (40 a 59%)	4 - Raramente (20 a 39%)	5 - Nunca ou quase nunca (0 a 19%)



2. CARACTERÍSTICAS DAS VIAGENS

Com relação à viagem que você GERALMENTE REALIZA, favor responder as seguintes perguntas:

2.1 Local de Origem da Viagem: _____ Horário de Saída: ____h__min

2.2 Local de Destino da Viagem: _____ Horário Chegada: ____h__min

2.3 Tipo de Transporte Utilizado: []

1 - Ônibus / micro-ônibus regular 2 - Transporte complementar (topico)

2.4 Qual a empresa / cooperativa que você geralmente utiliza? _____

2.5 Com que frequência você realiza essa viagem? []

1 - Diariamente (1 ou mais vezes por dia), inclusive Sábados e Domingos 5 - Mensalmente (1 vez por mês)
2 - De 2 a 5 vezes por semana 6 - Bimestralmente (1 vez a cada 2 meses)
3 - Semanalmente (1 vez por semana) 7 - Semestralmente (1 vez por semestre)
4 - Quinzenalmente (2 vezes por mês) 8 - Anualmente (1 vez por ano)

2.6 Motivo Principal* da Viagem: [] * Principal: o que motivou a viagem

1 - Trabalho 3 - Compras ou Lazer 5 - Saúde
2 - Escola 4 - Negócios 6 - Outro: _____

2.7 Com relação às 10 últimas viagens que você realizou nessa empresa / cooperativa (questão 2.4), você consegue lembrar aproximadamente o que aconteceu durante estas viagens (atrasos, lotação, interrupção da viagem, parada fora do ponto, acidentes, idade veículos, limpeza dos veículos, etc.)?

[] 1 - Não me lembro ou não fiz 10 viagens com essa empresa / cooperativa → VÁ PARA PARTE 3

[] 2 - Me lembro do que aconteceu nessas últimas 10 viagens → VÁ PARA A QUESTÃO 2.8



2. CARACTERÍSTICAS DAS VIAGENS (cont.)

Com relação às 10 últimas viagens que você realizou com essa empresa/cooperativa (pergunta 2.4), favor informar as seguintes características do serviço de transporte:

2.8 Quantas vezes o ônibus/van atrasou mais de 10 minutos (na saída ou na chegada)?
_____ vezes

2.9 Quantas vezes o ônibus/van estava com alguém em pé? _____ vezes

2.10 Quantas vezes o ônibus/van estava com mais de 5 pessoas em pé? _____ vezes

2.11 Quantas vezes o ônibus/van estava muito lotado? _____ vezes

2.12 Quantas vezes o ônibus/van parou fora do ponto de parada e fez você andar mais do que normalmente? _____ vezes

2.13 Quantas vezes o veículo (ônibus/van) que você estava não conseguiu completar a viagem por algum problema mecânico ou outro qualquer (acidente)? _____ vezes

2.14 Com relação à idade aos veículos que você utilizou nas últimas 10 viagens, como você classifica eles? []

1 - Todos novos | 2 - Maioria novos | 3 - Meio a meio | 4 - Maioria velhos | 5 - Todos velhos

2.15 Com relação a todas as viagens que você realizou nos últimos 12 meses, você já presenciou algum acidente com os veículos da empresa/cooperativa que você geralmente utiliza? [] 1 - Sim | 2 - Não.

Se sim, quantas vezes: _____ vezes.

Se sim, você acha que foi culpa do motorista?

[] Sim, todas as vezes [] Não, em nenhuma das vezes [] As vezes Sim, as vezes Não

2.16 Com relação aos aspectos do serviço constantes nas perguntas 2.8 a 2.15 (atrasos, lotação, interrupção de viagem, parada fora do ponto, acidentes e idade veículos), qual a nota geral (1 a 10) que você dá para a empresa/cooperativa que você geralmente utiliza:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMA		RUIM		REGULAR		BOA		ÓTIMA	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

2. CARACTERÍSTICAS DAS VIAGENS (cont.)

Ainda com relação às 10 últimas viagens que você realizou com essa empresa/cooperativa (pergunta 2.4), favor dar a nota para as seguintes características do serviço:

2.17 Limpeza dos veículos:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

2.18 Conforto geral (poltronas, WC, etc.) dos veículos:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

2.19 Conservação (estado geral) dos veículos:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

2.20 Modo de dirigir dos motoristas:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

2.21 Tratamento aos usuários dado pelos funcionários (motoristas, cobradores, etc.):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

2.22 Fornecimento de informações a respeito do serviço prestado:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

2.23 Análise/processamento das reclamações dos usuários:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

2.24 Transporte de bagagem:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

2.25 Serviços de emissão de bilhete e pagamento da passagem:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

2.26 Com relação aos aspectos constantes nas perguntas 2.17 a 2.25, qual a nota geral (1 a 10) que você dá para a empresa/cooperativa que você geralmente utiliza:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMA		RUIM		REGULAR		BOA		ÓTIMA	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____



3. AVALIAÇÃO GERAL DA EMPRESA / COOPERATIVA

Qual a nota geral (1 a 10) que você dá para a empresa/cooperativa que você geralmente utiliza:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOA		ÓTIMA	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

4. AVALIAÇÃO DE OUTROS ASPECTOS

4.1 Frequência do serviço:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

4.2 Diversidade de origem e destino:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

4.3 Tempo total de viagem:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____

4.4 Preço da passagem:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PÉSSIMO		RUIM		REGULAR		BOM		ÓTIMO	

Não consigo avaliar [] Por quê? _____



A Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará agradece a sua participação nessa importante pesquisa.

ANEXO II: MODELOS MATEMÁTICOS

O modelo matemático adotado nesse estudo é o modelo logit ordenado. Nesse tipo de modelo é possível relacionar os valores de variáveis explicativas com uma classificação categórica ordenada, como no caso de uma pesquisa de satisfação. Na mesma pesquisa de satisfação podem ser coletadas as informações relativas às características do entrevistado (\mathbf{Z}), tais como características socioeconômicas e das viagens (origem e destino), e as características do serviço prestado com relação aos atributos qualitativos (\mathbf{X}) e quantitativos (\mathbf{Y}). Com essas informações, assumindo os fatores não observáveis (aleatórios) seguem uma distribuição logística³ (vide Figura 4) e utilizando o método de estimação denominado Ajuste por Máxima Verossimilhança, é possível estimar os parâmetros para as Equações (A1) a (A8) (Train, 2009). Os modelos matemáticos 1, 2 e 3 estão representados pelas Equações (A1), (A2) e (A3), respectivamente.

$$IQ_i^{QUALI} = \sum_j \alpha_j Z_{ij} + \underbrace{\sum_k \beta_k X_{ik}}_{IQ_i^{O-QUALI}} + \varepsilon_i^{QUALI} \quad (A1)$$

$$IQ_i^{QUANT} = \sum_j \gamma_j Z_{ij} + \underbrace{\sum_k \lambda_k Y_{ik}}_{IQ_i^{O-QUANT}} + \varepsilon_i^{QUANT} \quad (A2)$$

$$IQ_i^{TOTAL} = \sum_j \theta_j Z_{ij} + \underbrace{\omega_{QUALI} IQ_i^{O-QUALI} + \omega_{QUANT} IQ_i^{O-QUANT}}_{IQ_i^{O-TOTAL}} + \varepsilon_i^{TOTAL} \quad (A3)$$

$$P_i(\text{PÉSSIMO}) = \frac{\exp\left(k_4 - IQ_i^{O-TOTAL} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)}{1 + \exp\left(k_4 - IQ_i^{O-TOTAL} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)} \quad (A4)$$

$$P_i(\text{RUIM}) = \frac{\exp\left(k_3 - IQ_i^{O-TOTAL} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)}{1 + \exp\left(k_3 - IQ_i^{O-TOTAL} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)} - \frac{\exp\left(k_4 - IQ_i^{O-TOTAL} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)}{1 + \exp\left(k_4 - IQ_i^{O-TOTAL} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)} \quad (A5)$$

³ A distribuição logística é muito similar à distribuição normal.

$$P_i(\text{REGULAR}) = \frac{\exp\left(k_2 - IQ_i^{\text{O-TOTAL}} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)}{1 + \exp\left(k_2 - IQ_i^{\text{O-TOTAL}} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)} - \frac{\exp\left(k_3 - IQ_i^{\text{O-TOTAL}} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)}{1 + \exp\left(k_3 - IQ_i^{\text{O-TOTAL}} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)} \quad (\text{A6})$$

$$P_i(\text{BOM}) = \frac{\exp\left(k_1 - IQ_i^{\text{O-TOTAL}} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)}{1 + \exp\left(k_1 - IQ_i^{\text{O-TOTAL}} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)} - \frac{\exp\left(k_2 - IQ_i^{\text{O-TOTAL}} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)}{1 + \exp\left(k_2 - IQ_i^{\text{O-TOTAL}} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)} \quad (\text{A7})$$

$$P_i(\text{ÓTIMO}) = \frac{1}{1 + \exp\left(k_1 - IQ_i^{\text{O-TOTAL}} - \sum_j \theta_j Z_{ij}\right)} \quad (\text{A8})$$

onde:

$IQ_i^{\text{QUALI}}, IQ_i^{\text{QUANT}}, IQ_i^{\text{TOTAL}}$: índices de qualidade qualitativo, quantitativo e total do usuário i ;

$IQ_i^{\text{O-QUALI}}, IQ_i^{\text{O-QUANT}}, IQ_i^{\text{O-TOTAL}}$: índices de qualidade qualitativo, quantitativo e total que são observáveis do usuário i ;

$\varepsilon_i^{\text{QUALI}}, \varepsilon_i^{\text{QUANT}}, \varepsilon_i^{\text{TOTAL}}$: componentes não observáveis dos índices de qualidade do usuário i ;

Z_{ij} : valor da variável Z_j para o usuário i ;

$\alpha_j, \gamma_j, \theta_j$: parâmetros da variável Z_j ;

X_{ik} : valor da variável qualitativa X_k para o usuário i ;

β_k : parâmetro da variável X_k ;

Y_{ik} : valor da variável quantitativa Y_k para o usuário i ;

λ_k : parâmetro da variável X_k ;

$\omega_{\text{QUALI}}, \omega_{\text{QUANT}}$: parâmetros do $IQ_i^{\text{O-QUALI}}$ e $IQ_i^{\text{O-QUANT}}$ no cálculo do IQ_i^{TOTAL}

$P_i(\text{PÉSSIMO})$: probabilidade de que o usuário i vai atribuir um nível PÉSSIMO aos serviços prestados;

$P_i(\text{RUIM}), P_i(\text{REGULAR}), P_i(\text{BOM}), P_i(\text{ÓTIMO})$: analogamente a $P_i(\text{PÉSSIMO})$, com outros respectivos níveis de satisfação;

k_1, k_2, k_3 e k_4 : parâmetros k que representam a divisão dos níveis de satisfação (vide Figura 4).

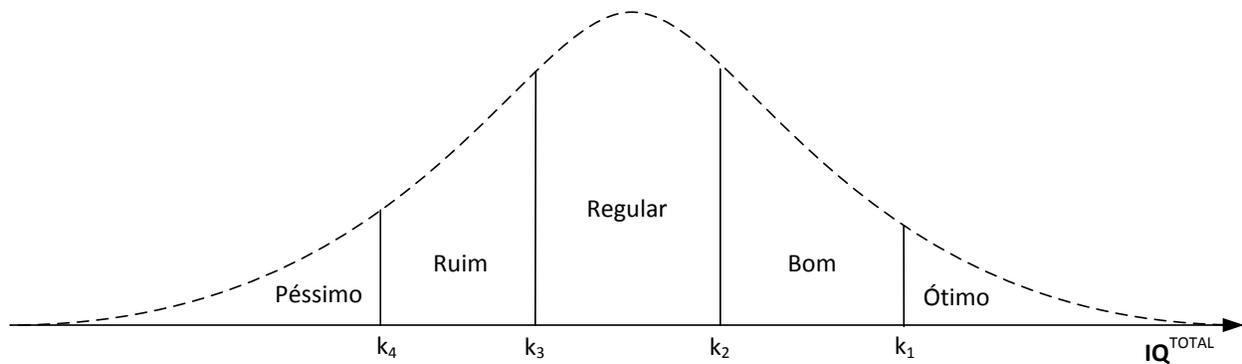


Figura AII.1: Modelo Logit Ordenado: Distribuição do IQ^{TOTAL}

O novo índice de desempenho operacional é o $IQ_i^{O-TOTAL}$. Esse valor junto com as equações (A1) a (A8) podem ser utilizadas para estimar o percentual de usuários que avaliam a transportadora como PÉSSIMO, RUIM, REGULAR, BOM e ÓTIMO, usando métodos de agregação das probabilidades individuais (P_i). Diante da complexidade de vários desses métodos, propõem-se a utilização do método do agente representativo onde são calculadas as médias dos valores de Z_j (\bar{Z}_j) para serem utilizadas nas Equações (A1) a (A8). Com isso, o termo $IQ_i^{O-TOTAL}$ é substituído pelo termo $\bar{IQ}^{O-TOTAL}$ e $P_i(\text{PÉSSIMO})$ por Perc(PÉSSIMO) (percentual de usuários que avaliam o serviço como PÉSSIMO), e assim por diante.

De posse de uma expressão para calcular o percentual de usuários que avaliam a transportadora como PÉSSIMO, RUIM, REGULAR, BOM, ÓTIMO, existem duas possíveis aplicações para utilização do novo IDO que se baseiam nesses percentuais:

- iii) aplicação da penalidade de caducidade da permissão para as transportadoras com baixo nível de qualidade; e
- iv) emissão de selo de qualidade para as transportadoras com alto nível de qualidade.

A caducidade da permissão pode ser aplicada quando mais do que um certo percentual dos usuários ($\delta\%$) consideram os serviços como ruim ou péssimo. Dessa forma e utilizando as equações (A1) a (A8), o valor do novo IDO ($\bar{IQ}^{O-TOTAL}$) deverá ser menor do que

$k_3 - \ln\left(\frac{\delta}{1-\delta}\right) - \sum_j \theta_j \bar{Z}_j$ para que a empresa tenha iniciado um processo de caducidade da permissão.

Com relação ao selo de qualidade, ele pode ser emitido caso mais do que um percentual dos usuários ($\eta\%$) consideram os serviços como bom ou ótimo. Utilizando as equações (A1) a (A8), o valor do novo IDO ($\bar{IQ}^{O-TOTAL}$) deve ser maior do que $k_2 - \ln\left(\frac{1-\eta}{\eta}\right) - \sum_j \theta_j \bar{Z}_j$ para que seja emitido um selo de qualidade a uma transportadora.

Os resultados obtidos para cada um dos três modelos matemáticos utilizados nesse estudo são apresentados nas Tabelas AII.1, AII.2 e AII.3.

Tabela AII.1: Resultados Modelo Matemático 1

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	t-stat	Descrição Variável
λ_1	-0.2043	0.0259	-7.9005	Percentual de viagens realizadas com atrasos
λ_2	-0.1074	0.0223	-4.8077	Percentual de viagens realizadas com passageiros em pé
λ_3	-0.4775	0.1847	-2.5861	Frota: maioria dos veículos novos
λ_4	-0.7833	0.2097	-3.7354	Frota: metade novos metade velhos
λ_5	-1.4462	0.4338	-3.3342	Frota: maioria dos veículos velhos
λ_6	-2.1144	0.7884	-2.6817	Frota: todos os veículos velhos
λ_7	-0.2154	0.4421	-0.4873	Quantidade de acidentes presenciados pelo usuários
γ_1	0.2123	0.1557	1.3641	Sexo do Usuário: homem (recebe 1) mulher (recebe 0)
γ_2	-0.4204	0.1775	-2.3685	Nível de escolaridade do usuário: Alfabetizado / Primeiro Grau Incompleto (recebe 1) outro (recebe 0)
γ_3	0.8160	0.2476	3.2958	Renda individual: até 1 salário mínimo (recebe 1) outra renda (recebe 0)
γ_4	-0.4613	0.1593	-2.8960	Renda individual: de 1 a 2 salários mínimos (recebe 1) outra renda (recebe 0)
γ_5	-1.2162	0.2270	-5.3564	Renda individual: de 2 a 5 salários mínimos (recebe 1) outra renda (recebe 0)
γ_6	-0.8601	0.3061	-2.8104	Responsável pelo domicílio: entrevistado (recebe 1) outro (recebe 0)
γ_7	0.4638	0.2109	2.1995	Quantidade de moradores no domicílio: 3 a 5 moradores (recebe 1) outro valor (recebe 0)
γ_8	0.2370	0.1721	1.3770	Ocupação principal: assalariado (recebe 1) outra (recebe 0)
γ_9	0.6133	0.3533	1.7361	Ocupação principal: dona de casa (recebe 1) outra (recebe 0)
γ_{10}	0.2123	0.1557	1.3641	Quantidade de veículos no domicílio: um auto ou uma moto (recebe 1) outra (recebe 0)
γ_{11}	-0.4204	0.1775	-2.3685	Usuário: cooperativa COOPERITA (recebe 1) outra transportadora (recebe 0)
γ_{12}	0.8160	0.2476	3.2958	Usuário: cooperativa COOTRALIN (recebe 1) outra transportadora (recebe 0)
γ_{13}	-0.4613	0.1593	-2.8960	Motivo da viagem: trabalho (recebe 1) outra (recebe 0)
γ_{14}	-1.2162	0.2270	-5.3564	Motivo da viagem: compras/lazer (recebe 1) outra (recebe 0)
γ_{15}	-0.8601	0.3061	-2.8104	Motivo da viagem: escola (recebe 1) outra (recebe 0)
k_4	-6.5302	0.5935	-11.0021	
k_3	-4.9968	0.4115	-12.1419	
k_2	-2.3873	0.3239	-7.3697	
k_1	0.8051	0.3084	2.6103	

$$L(0) = -1238.23; L(\lambda, \gamma, k) = -704.31; \rho^2 = 0.43$$

Tabela AII.2: Resultados Modelo Matemático 2

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	t-stat	Descrição Variável
β_1	0.1887	0.0704	2.6792	Limpeza dos veículos
β_2	0.2407	0.0678	3.5529	Conforto geral dos veículos
β_3	0.1918	0.0805	2.3817	Conservação dos veículos
β_4	0.1074	0.0711	1.5108	Modo de dirigir dos motoristas
β_5	0.3058	0.0798	3.8309	Tratamento dado aos usuários
β_6	0.1896	0.0758	2.5015	Fornecimento de informações
β_7	0.0648	0.0261	2.4831	Análise das Reclamações
β_8	0.6749	0.0729	9.2585	Pagamento de passagens
α_1	-0.3366	0.1911	-1.7615	Sexo do Usuário: homem (recebe 1) mulher (recebe 0)
α_2	-0.0105	0.0062	-1.6784	Idade do Usuários
α_3	-0.4765	0.1924	-2.4766	Quantidade de veículos no domicílio: um auto ou uma moto (recebe 1) outra (recebe 0)
α_4	-0.4573	0.2779	-1.6457	Modo de transporte utilizado pelo usuário: ônibus (recebe 1) outro (recebe 0)
α_5	0.7120	0.2778	2.5629	Usuário: empresa GUANABARA (recebe 1) outra transportadora (recebe 0)
α_6	0.7484	0.3299	2.2689	Usuário: empresa FRET CAR (recebe 1) outra transportadora (recebe 0)
α_7	1.1349	0.7251	1.5652	Usuário: empresa SÃO BENEDITO (recebe 1) outra transportadora (recebe 0)
α_8	-0.4605	0.2977	-1.5468	Usuário: cooperativa COOPERITA (recebe 1) outra transportadora (recebe 0)
α_9	-0.8289	0.4027	-2.0585	Motivo da viagem: escola (recebe 1) outra (recebe 0)
k_4	3.4249	1.1601	2.9522	
k_3	7.1376	0.7601	9.3907	
k_2	10.4511	0.7834	13.3414	
k_1	16.1560	0.9938	16.2568	

$$L(0) = -1240.01; L(w,\theta,k) = -420.84; \rho^2 = 0.66$$

Tabela AII.3: Resultados Modelo Matemático 3

Parâmetro	Estimativa	Erro Padrão	t-stat	Descrição Variável
w_{QUALI}	0.0604	0.0057	10.5159	Índice Qualidade Qualitativa (0-100)
w_{QUANT}	0.0337	0.0099	3.4022	Índice Qualidade Quantitativa (0-100)
θ_1	0.2855	0.1458	1.9580	Sexo do Usuário: homem (recebe 1) mulher (recebe 0)
θ_2	0.4336	0.2336	1.8560	Renda individual: de 2 a 5 salários mínimos (recebe 1) outra renda (recebe 0)
θ_3	0.2301	0.2079	1.1072	Ocupação principal: dona de casa (recebe 1) outra (recebe 0)
k_4	3.8249	0.8795	4.3489	
k_3	5.3309	0.8668	6.1499	
k_2	7.1777	0.8852	8.1085	
k_1	9.2984	0.9088	10.2319	
$L(0) = -1238.23; L(w,\theta,k) = -918.66; \rho^2 = 0.26$				