

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**Luiz Henrique Mangeon**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS RODOVIAS DO  
PROGRAMA ESTADUAL DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA/RS:  
PESQUISAS COM USUÁRIOS X MEDIÇÕES OBJETIVAS**

**Porto Alegre**

**2007**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**  
**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

**Luiz Henrique Mangeon**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS RODOVIAS DO  
PROGRAMA ESTADUAL DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA/RS:  
PESQUISAS COM USUÁRIOS X MEDIÇÕES OBJETIVAS**

Monografia apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Regulação de Serviços Públicos

**Orientador: Prof. Denis Borenstein.**

**Porto Alegre**

**2007**

**Luiz Henrique Mangeon**

**AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS RODOVIAS DO  
PROGRAMA ESTADUAL DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA/RS:  
PESQUISAS COM USUÁRIOS X MEDIÇÕES OBJETIVAS**

**Conceito final:**

**Aprovado em      de                      de**

**BANCA EXAMINADORA**

---

---

---

**Orientador- Prof. Dr. Denis Borenstein - UFRGS**

## **AGRADECIMENTOS**

Registro os meus agradecimentos a todos que me apoiaram na construção deste trabalho, em especial:

- À Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul – AGERGS, por oportunizar a participação no Curso de Especialização em Regulação dos Serviços Públicos, investindo na qualificação profissional de seu corpo técnico e promovendo o desenvolvimento de literatura nacional sobre o tema regulação;
- À Universidade Federal do Rio Grande do Sul, através do seu Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA), pela receptividade e oportunidade de desenvolvimento acadêmico.
- À Associação dos Servidores Efetivos da Agência Estadual de Regulação (ASEGERGS) pelo constante empenho na busca da valorização profissional de seus associados;
- Ao Prof. Dr. Denis Borenstein pela sua dedicação na orientação deste trabalho, seu respeito e indiscutível experiência que muito valorizou este trabalho;
- A todos os colegas da AGERGS que de uma forma ou outra contribuíram na elaboração deste trabalho, seja pelo fornecimento de subsídios técnicos ou simplesmente pela atenção disponibilizada, em especial aos colegas Jorge da Silva Accurso, Eleonora da Silva Martins e Francisco José Vasconcellos de Araujo; e
- À minha esposa Karin Cristina, e filhos: Luiz Augusto e Maria Cristina, pela paciência, compreensão e carinho sempre recebidos.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é verificar como se comportam os dados resultantes da aplicação da metodologia do índice de imagem frente a dados resultantes de avaliações objetivas, que são utilizados para avaliar a qualidade das rodovias concedidas no âmbito do Programa Estadual de Concessão Rodoviária do Estado do Rio Grande do Sul. Para tanto serão utilizados dados obtidos de medições objetivas realizadas nos trechos concedidos durante o ano de 2005 (sinalização horizontal, degrau pista/acostamento, irregularidade e trilha de rodas) e as pesquisas realizadas pela AGERGS com os usuários voluntários e com usuários, ambas do ano 2006.

**Palavras-chave:** Concessão. Rodovias. Pesquisa. Qualidade. Avaliação. Objetiva. Trilha de Rodas. Irregularidade. Sinalização. Índice de Imagem.

## **ABSTRACT**

The aim of this study is to compare data resulting from applying the highway-user Image Index method with those from objective evaluations used to assess the quality of highways under the Rio Grande do Sul State Highway Concession Program. The data used in this study are from 2006 and were obtained from objective measurements performed on the highways under concession in 2005 (lane-surface signalization, lane-to-shoulder drop-off, pavement distress and rutting), as well as surveys carried out by AGERGS among voluntary and ordinary highway-users.

**Key-words:** Concession; highways; survey; quality; evaluation; objective; rutting; distress; signalization; Image Index.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>HISTÓRICO DO PROGRAMA ESTADUAL DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA (PECR) .....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>INDICADORES CONTRATUAIS MODIFICADOS COM A ASSINATURA DO PRIMEIRO TERMO ADITIVO - PBE X PER .....</b>	<b>15</b>
3.1	ÍNDICE DE SERVIENTIA .....	15
3.2	TRILHA DE RODAS .....	18
3.3	DEGRAU ENTRE FAIXA DE ROLAMENTO E ACOSTAMENTOS .....	20
<b>4</b>	<b>ÍNDICE DE IMAGEM .....</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>INDICADORES DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS – PÓLOS DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA .....</b>	<b>25</b>
<b>6</b>	<b>PESQUISAS DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS .....</b>	<b>30</b>
6.1	PESQUISA JUNTO AOS USUÁRIOS .....	30
6.2	PESQUISA JUNTO AOS USUÁRIOS VOLUNTÁRIOS .....	32
<b>7</b>	<b>ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES.....</b>	<b>34</b>
7.1	ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL .....	34
7.2	ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES DAS CONDIÇÕES DA PISTA DE ROLAMENTO .....	37
	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>45</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>47</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Escala do índice de Imagem .....	23
Figura 2 -	Índice de Qualidade da Sinalização dos Pólos de Concessão Rodoviária – IQS/2005 .....	26
Figura 3 -	Índice de Qualidade do Pavimento dos Pólos de Concessão Rodoviária – IQP/2005 .....	27
Figura 4 -	Índice de Superação de Meta Contratual - ISMC/2005 – Retrorrefletividade .....	28
Figura 5 -	Sinalização Horizontal – ISMC X IM Usuários Voluntários .....	35
Figura 6 -	Sinalização Horizontal – ISMC X IM Usuários Voluntários .....	35
Figura 7 -	Sinalização Horizontal – ISMC X IM Usuários .....	36
Figura 8 -	Sinalização Horizontal – ISMC X IM Usuários .....	36
Figura 9 -	Pista de Rolamento – IQP x IM Usuários Voluntários .....	38
Figura 10 -	Pista de Rolamento – IQP x IM Usuários Voluntários .....	38
Figura 11 -	Pista de Rolamento – IQP x IM Usuários .....	39
Figura 12 -	Pista de Rolamento – IQP x IM Usuários .....	39
Figura 13 -	Pista de Rolamento – % QI aprovado x IM Usuários Voluntários .....	41
Figura 14 -	Pista de Rolamento – % QI aprovado x IM Usuários Voluntários .....	41
Figura 15 -	Pista de Rolamento – % QI aprovado x IM Usuários .....	42
Figura 16 -	Pista de Rolamento – % QI aprovado x IM Usuários .....	42
Figura 17 -	Pista de Rolamento – QI médio x IM Usuários Voluntários .....	43
Figura 18 -	Pista de Rolamento – QI médio x IM Usuários .....	44

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Concessionárias e extensões atualmente concedidas – PECR .....	14
Tabela 2 -	Irregularidade do pavimento .....	17
Tabela 3 -	Irregularidade de rodovias pavimentadas .....	18
Tabela 4 -	Data da realização das avaliações objetivas .....	25
Tabela 5 -	Extensão reprovada do pavimento, geral e segundo itens de reprovação e extensão total dos Pólos e do PECR .....	27
Tabela 6 -	Valor mínimo de Retrorrefletividade exigido PER (Meta PER). Média Harmônica por Pólos de Concessão e média geral do PECR .....	29
Tabela 7 -	Pesquisa Usuários: Sinalização horizontal (pintura, sinais na pista, olho de gato na faixa divisória), e Índice de Imagem .....	31
Tabela 8 -	Pesquisa Usuários: Condições do asfalto da rodovia, e Índice de Imagem .....	31
Tabela 9 -	Pesquisa Usuários: Condições do acostamento .....	31
Tabela 10 -	Pesquisa Usuários Voluntários: Sinalização horizontal (pintura, sinais na pista), e Índice de Imagem .....	33
Tabela 11 -	Pesquisa Usuários Voluntários: Condições do pavimento asfáltico e Índice de Imagem .....	33
Tabela 12 -	Pesquisa Usuários Voluntários: Condições do acostamento, e Índice de Imagem .....	33
Tabela 13 -	Sinalização Horizontal: Índice de Superação da Meta Contratual e Índices de Imagem .....	35
Tabela 14 -	Pista de Rolamento: Índice de Qualidade do Pavimento e Índices de Imagem .....	37
Tabela 15 -	Pista de Rolamento: % de QI aprovado e Índices de Imagem .....	40
Tabela 16 -	Pista de Rolamento: QI médio e Índices de Imagem .....	43

## INTRODUÇÃO

Na década dos anos 80, a malha rodoviária pavimentada do Estado do Rio Grande do Sul encontrava-se em mau estado de conservação oferecendo riscos aos usuários e provocando elevação nos custos dos transportes de cargas com conseqüentes entraves ao desenvolvimento. Nos anos 90, com o agravamento da crise econômica começa a surgir uma nova visão de Estado – o Estado Regulador. Nesta esteira, com a mudança dos paradigmas existentes, as rodovias passaram a ser vistas como um serviço e, na ótica da justiça tributária, passíveis de pagamento pelo usuário. Neste contexto, o Estado do Rio Grande do Sul cria o Programa Estadual de Concessão Rodoviária – PECR, baseado no mecanismo clássico de concessão – BOT (do inglês: *Built – Operate – Transfer*), de direito de construção, exploração e prestação de um serviço por período determinado, ao fim do qual o projeto retorna às mãos do Estado. Após concorrência pública são assinados contratos de outorga de concessão, mediante cobrança de pedágio, compreendendo a recuperação, a manutenção, a operação e a conservação de trechos rodoviários.

Inicialmente estava previsto que o monitoramento da concessão se daria através de controles mensuráveis e quantificáveis, quando possível, e por forma subjetiva, nos outros casos. O Projeto Básico de Exploração - PBE, estabeleceu quais sistemas seriam objeto de Avaliações Objetivas – medições com equipamentos adequados para cada parâmetro a ser determinado, e de Avaliações Subjetivas – avaliação feita por três avaliadores que percorrem o trecho sob monitoração analisando a qualidade do sistema sob monitoração e atribuindo uma nota de desempenho.

Posteriormente, quando da assinatura do Primeiro Termo Aditivo, foi introduzida uma nova forma de monitoramento designada como Pesquisa de Índice de Imagem – baseada na avaliação dos usuários que utilizam as rodovias concedidas no Estado do Rio Grande do Sul - que passou a ser a principal forma de monitoração da qualidade dos serviços, prevalecente sobre os resultados das avaliações subjetivas, sendo indicativa da necessidade de realização de avaliações objetivas extraordinárias, podendo inclusive determinar a alteração dos padrões de qualidade dos serviços prestados.

A Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul – AGERGS, com o objetivo de monitorar a qualidade dos serviços prestados pelas concessionárias de rodovias, apresentou uma proposta de

Indicadores de Qualidade para o PEGR utilizando como base os relatórios das Avaliações Objetivas – ano 2005. Com o mesmo objetivo realizou uma pesquisa de opinião junto aos Usuários Voluntários cadastrados na AGERGS e uma pesquisa de opinião junto aos usuários das rodovias concedidas, ambas efetuadas no ano de 2006.

O presente trabalho tem como objetivos:

1) analisar o comportamento dos dados resultantes da aplicação da metodologia do índice de imagem, para os quesitos sinalização horizontal e condições do pavimento, frente aos dados resultantes das avaliações objetivas;

2) verificar se há discrepância entre o que indicam os dados técnicos (avaliações objetivas) e os resultados das pesquisas;

3) e confirmar (se possível) que a opinião dos usuários das rodovias concedidas no âmbito do PEGR pode ter prevalência sobre os parâmetros objetivos para determinação dos padrões de qualidade dos serviços prestados.

Para tanto serão utilizados dados obtidos de medições objetivas realizadas nos trechos concedidos durante o ano de 2005 (sinalização horizontal, degrau pista/acostamento, irregularidade e trilha de rodas), os resultados da proposta de Indicadores de Qualidade, desenvolvido pela AGERGS para o setor, e pesquisas realizadas pela AGERGS com os usuários voluntários e com usuários, ambas do ano 2006.

Tendo em vista que se aproxima uma nova revisão contratual do PEGR justifica-se o presente trabalho como forma de apresentar subsídios à decisão de permanecer ou não o critério da supremacia da opinião dos usuários do serviço - através da Pesquisa do Índice de Imagem – sobre as demais formas de avaliação para a determinação dos padrões de qualidade dos serviços prestados.

Este trabalho está estruturado em oito capítulos. No primeiro, que é esta introdução, encontram-se definidos o objetivo e a justificativa do presente estudo. No segundo capítulo, apresentamos um sucinto histórico do Programa Estadual de Concessão Rodoviária do Rio Grande do Sul. No terceiro são apresentados os indicadores contratuais, responsáveis pela determinação da qualidade das rodovias, que foram modificados com a assinatura do primeiro termo aditivo. No quarto capítulo é apresentado o índice de imagem, cuja metodologia é adotada no presente estudo. No quinto capítulo é apresentado um extrato da proposta de indicadores de qualidade desenvolvido pela AGERGS para o setor rodoviário. No sexto capítulo são apresentados os dados referentes às pesquisas de qualidade dos serviços públicos

delegados realizadas pela AGERGS. No sétimo são apresentadas as análises referentes aos quesitos sinalização horizontal e condições do pavimento, e na oitava e última parte as conclusões do trabalho e as recomendações para futuras pesquisas.

## 2 - HISTÓRICO DO PROGRAMA ESTADUAL DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA (PECR)

Nas décadas de 80 e 90 o Estado do Rio Grande do Sul mostrava-se com grandes limitações de recursos e com várias necessidades consideradas importantes em áreas prioritárias. A malha rodoviária pavimentada encontrava-se em mau estado de conservação, oferecendo riscos aos usuários e provocando maiores custos de transporte com conseqüentes entraves ao desenvolvimento.

Em 1995 foi incumbido ao Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem – DAER a tarefa da concepção do Programa Estadual de Concessão Rodoviária – PECR como forma alternativa que possibilitasse a entrada de recursos e a recuperação e conservação da malha rodoviária do Estado.

Os estudos desenvolvidos estabeleceram que o PECR seria baseado no mecanismo clássico de concessão – BOT (*Build – Operate – Transfer*) com direito de construção, exploração e prestação de um serviço por prazo determinado e posterior retorno ao Estado. Foram também definidos como parâmetros básicos a fixação da tarifa pelo Estado, a cobrança unidirecional, a modicidade tarifária, o conceito de Pólo Rodoviário<sup>1</sup> e o julgamento do procedimento licitatório através da maior oferta de extensão de trecho de competição.

O modelo do programa adotado encontrava amparo legal na Lei Estadual n.º 10.086 de 24/01/1994, na Lei Federal n.º 8.987, de 13/02/1995 e na Lei Federal n.º 9.277, de 10/05/1996.

Após identificadas as principais rodovias para cada região foram celebrados convênios de delegação das rodovias federais, e leis específicas<sup>2</sup> foram editadas de forma a autorizar o Poder Executivo a conceder os serviços de operação, exploração, conservação, manutenção, melhoramentos e ampliação de capacidade das rodovias integrantes de nove Pólos Rodoviários. Destes, somente sete concluíram a etapa contratual de realização dos investimentos iniciais, começando a operacionalização dos serviços de concessão a partir de 1998<sup>3</sup>. O PECR deu origem, para cada Pólo Rodoviário, aos Projetos de Engenharia Econômica (PEE) e

---

<sup>1</sup>Conjunto de rodovias onde trechos de maior tráfego viabilizam outros de tráfego menor

<sup>2</sup>Leis Ordinárias n.º 10.698 à 10.706 de 12/01/1996

<sup>3</sup>Os Pólos de Santa Maria e Pelotas não obtiveram autorização do Poder Concedente para colocar em funcionamento as praças de pedágio

aos Projetos Básicos de Exploração (PBE). Os PEE eram na verdade a base dos contratos e propostas onde estavam definidos os Pólos, as obras, os serviços de conservação, monitoração e operação, as especificações dos serviços e os estudos de viabilidade econômica. Os PBE apresentavam uma análise econômica do projeto de engenharia para a concessão de cada Pólo Rodoviário, englobando as estimativas de receitas, estimativas de custos, a rentabilidade do projeto, as diretrizes para estruturação e implantação dos Sistemas de Operação e de Monitoração, capazes de assegurar, durante todo o prazo de concessão, a prestação de serviço adequado ao pleno atendimento dos usuários, e as especificações técnicas a serem seguidas na execução das obras e serviços previstos no PEE.

Feitos os procedimentos licitatórios, os contratos celebrados entre o Estado do Rio Grande do Sul, através do DAER e as empresas concessionárias de rodovias, com a interveniência do Ministério dos Transportes e da Secretaria de Estado dos Transportes do Estado do Rio Grande do Sul foram assinados no primeiro semestre de 1998. Na Tabela 1 apresentamos um resumo com os nomes das sete concessionárias integrantes do PEER e as extensões atualmente concedidas.

Em função de diversos fatores ocorridos desde a assinatura dos contratos (não reajustamento das tarifas iniciais, congelamento tarifário, redução unilateral das tarifas e ações judiciais, dentre outras), através da Lei Estadual n.º 11.545, de 22/11/2000, ficou o Poder Executivo autorizado a celebrar aditivos aos contratos de concessão. Através destes aditivos os PBE e PEE sofreriam adequações de modo a ajustá-los à utilização de novas tecnologias, cabendo às concessionárias a elaboração, sob a supervisão do DAER, dos Projetos de Exploração das Rodovias (PER), que consolidariam as adequações referidas e os projetos anteriormente citados.

Dentre estas adequações estão presentes a modificação dos padrões de qualidade e a introdução da Pesquisa do Índice de Imagem com o objetivo de monitorar e estabelecer a qualidade dos serviços prestados nas rodovias concedidas no âmbito do PEER.

No capítulo seguinte trataremos sobre as modificações introduzidas nos indicadores contratuais após a assinatura do primeiro termo aditivo aos contratos de

concessão.

**Tabela 1 – Concessionárias e extensões atualmente concedidas - PECR**

<b>Concessionárias</b>	<b>Rodovias Federais</b>	<b>Rodovias Estaduais</b>	<b>Extensão Total (km)</b>
Convias Concessionária de Rodovias S/A	104,660	86,410	191,070
Metrovias Concessionária de Rodovias S/A	328,550	207,220	537,770
Coviplan Concessionária Rodoviária do Planalto S/A	211,380	39,020	250,400
Brita Rodovias S/A	0,000	144,070	144,070
Concessionária de Rodovias Rodosul S/A	141,840	0,000	141,000
Santa Cruz Rodovias S/A	58,710	149,000	207,800
Sulvias Concessionária de Rodovias S/A	138,410	190,370	328,780
<b>Totais</b>	<b>983,550</b>	<b>816,000</b>	<b>1.799,800</b>

### **3 - INDICADORES CONTRATUAIS MODIFICADOS COM A ASSINATURA DO PRIMEIRO TERMO ADITIVO - PBE X PER**

No presente capítulo apresentamos os principais indicadores contratuais previstos, e que são regularmente medidos através de avaliações objetivas, bem como as modificações que ocorreram nos parâmetros de controle de qualidade com a assinatura do Primeiro Termo Aditivo aos Contratos de Outorga de Concessão – Pólos Rodoviários. Serão abordados neste capítulo os seguintes tópicos: Índice de Serventia, Trilha de Rodas e Degrau entre a faixa de rolamento e o acostamento. Estes indicadores estão diretamente relacionados com a qualidade das rodovias e, por conseguinte, com a percepção que os usuários têm das mesmas, razão pela qual se justifica a apresentação deste capítulo no presente trabalho.

#### **3.1 – ÍNDICE DE SERVENTIA**

Segundo a norma DNIT 009/2003 – PRO, serventia é definida como sendo uma medida do quão bem um pavimento, em dado instante de sua vida de serviço, atende ao tráfego misto com suavidade e conforto de rolamento, em qualquer condição climática, na opinião dos usuários.

O Valor de Serventia Atual – VSA - é um parâmetro, medido subjetivamente, que permite refletir a opinião dos usuários quanto a capacidade que um pavimento tem em proporcionar um rolamento suave, confortável e seguro.

Quando tal parâmetro é definido através de uma avaliação objetiva passa a ser designado por Índice de Serventia Atual – ISA (*Presente Serviceability Index*).

O valor do ISA é influenciado pela presença de vários defeitos no pavimento (irregularidade longitudinal, flechas nas trilhas de rodas, incidência de trincas e incidência de remendos). Entretanto, por ser a influência do valor referente à irregularidade longitudinal muito mais relevante do que dos demais parâmetros, costuma-se, para as estimativas de qualidade dos pavimentos, desprezar estes últimos utilizando-se somente a irregularidade longitudinal.

A irregularidade longitudinal pode ser medida em diversas escalas padronizadas, dependendo do equipamento de medição. O Banco Mundial, tendo em vista técnicas, escalas e equipamentos de mensuração de serventia desenvolveu uma escala de medida de irregularidade que pudesse ser facilmente

transportável para as escalas comumente adotadas em diversos países. O índice proposto pelo Banco Mundial é chamado de *Internacional Roughness Index* – IRI.

No Brasil, a escala padrão de medição de irregularidade adotada é o Quociente de Irregularidade – QI, cuja metodologia de medição está estabelecida na norma DNER–PRO 182/90. O Quociente de Irregularidade é um índice representativo da irregularidade da superfície do pavimento, expresso em contagens/quilômetro. O QI pode ser medido através de equipamentos de irregularidade tipo resposta (Maysmeter ou Integrador IPR-USP), em intervalo constante e padrão de 320 m.

A irregularidade pode ser definida como o conjunto de desvios que a superfície original do pavimento sofreu ao longo de seu tempo de serviço, sendo, portanto, o QI um parâmetro evolutivo na medida em que os desvios tendem a se agravar, motivados pela progressão de deformações plásticas em trilhas de roda, afundamentos e buracos presentes na superfície. Tais defeitos fazem com que o QI aumente ao longo do tempo, sendo tal crescimento responsável pela perda de serventia do pavimento. Como indicação geral, no Brasil, os pavimentos recém construídos apresentam valores de QI próximos de 30 contagens/km enquanto que valores de QI superiores a 60 contagens/km, por outro lado, são indicadores de necessidades de reabilitação.

Nos itens a seguir são apresentados os parâmetros de qualidade estabelecidos para o indicador QI, previstos nos PBE e no PER.

### **3.1.1 Projeto Básico de Exploração**

Estava previsto no Projeto Básico de Exploração, volume 2 – Operação e Monitoração, que na monitoração da rodovia o pavimento deveria ostentar, aos doze meses de todos os anos do prazo da concessão, os seguintes níveis de qualidade:

- $QI \leq 40$  contagens/km (Pólo Metropolitano – p. 83),
- $QI \leq 40$  contagens/km (Pólo de Caxias do Sul – Quadro 01 Critérios de Monitoração dos Aspectos Físicos das Rodovias Listagem Básica Resumida) e  $QI \leq 45$  contagens/km (Pólo de Caxias do Sul – p. 83), e
- $QI \leq 45$  contagens/km (Pólo de Santa Cruz do Sul – p. 51),
- $QI \leq 40$  contagens/km (Pólo de Vacaria – Quadro 01 Critérios de Monitoração dos Aspectos Físicos das Rodovias Listagem Básica

Resumida) e  $QI \leq 45$  contagens/km (Pólo de Vacaria – item 4.4.1.2 Monitoração da Reabilitação/Manutenção),

- $QI \leq 45$  contagens/km (Pólo de Carazinho – item 3.1 Pavimento),
- $QI \leq 45$  contagens/km (Pólo de Gramado – item 4.3.2 Monitoração da Reabilitação Inicial/Consolidação), e
- $QI \leq 45$  contagens/km (Pólo de Lajeado – item 6.7 Critérios de Monitoração – quadro 6.7.1 - p.113).

### 3.1.2 Projeto de Exploração da Rodovia

O Projeto de Exploração da Rodovia, volume 4 – Planos Operacionais reduziu, para todos os Pólos Rodoviários, o padrão de qualidade exigido para as rodovias ao definir como parâmetro  $QI \leq 59$  contagens/km (Pólo Metropolitano – p. 77).

A tabela 2 abaixo retirada do PER, volume 4 – Planos Operacionais, p. 76 (Pólo Metropolitano) demonstra a condição do pavimento em função da irregularidade. Desta forma ao ser firmado o Primeiro Termo Aditivo, passamos de uma condição boa ( $QI = 40$ ) ou do limite inferior da faixa regular ( $QI = 45$ ) para o limite quase inicial da faixa que caracteriza a condição ruim ( $QI = 59$ ).

**Tabela 2 – Irregularidade do pavimento**

<b>CONDIÇÃO</b>	<b>QI (cont/km)</b>
Boa	13 – 45
Regular	45 – 59
Ruim	> 60

Fonte: PER/PECR

Apresentamos, a seguir, uma outra classificação das condições do pavimento quanto à irregularidade de rodovias pavimentadas.

**Tabela 3 – Irregularidade de rodovias pavimentadas**

<b>CONDIÇÃO</b>	<b>QI (cont/km)</b>
Excelente	13 – 25
Boa	25 – 35
Regular	35 – 45
Ruim	45 – 60
Péssima	>60

Fonte: PINTO, Salomão; PREUSSLER, Ernesto

Desta forma, com a assinatura do Primeiro Termo Aditivo houve uma redução da exigência de qualidade no que referente ao indicador Índice de Serventia.

### 3.2 – TRILHA DE RODAS

O assunto a ser tratado neste tópico está relacionado com três tipos de defeitos que podem ser encontrados nas superfícies dos pavimentos: Afundamento local de consolidação, Afundamento em trilha de consolidação, e Afundamento plástico em trilha de roda.

Afundamento local de consolidação é uma depressão localizada no pavimento, sem elevações laterais, onde as dimensões podem variar de acordo com a causa de sua ocorrência. Suas possíveis causas seriam em função de deformação acentuada de camadas inferiores com diminuição de volume, início de processo de solapamento motivado por ruptura de tubulações enterradas ou perda de resistência e ruptura de camadas inferiores.

Afundamento em trilha de consolidação são depressões contínuas em sentido longitudinal nas trilhas de roda sem que estejam acompanhadas de deslocamentos laterais ou elevações do revestimento, causadas geralmente por processo de deformação permanente, com alteração de volume, das camadas inferiores do pavimento.

Afundamento plástico em trilha de roda são depressões contínuas em sentido longitudinal nas trilhas de roda, acompanhadas de deslocamento do revestimento asfáltico, causadas normalmente por fluência excessiva da mistura asfáltica, ação intensa do tráfego sobre mesmas posições em faixas estreitas ou combinação de

deformações plásticas de várias camadas do pavimento.

Passamos a apresentar a seguir algumas referências contidas nos PBE, PER e Contrato referentes ao defeito na superfície do pavimento chamado de trilha de roda.

- Projeto Básico de Exploração, volume 2 – Operação e Monitoração, (Pólo Metropolitano - p. 83) previa que na monitoração da rodovia o pavimento deveria ostentar, aos doze meses de todos os anos do prazo da concessão Flechas  $\leq 7\text{mm}$ .
- O Projeto de Exploração da Rodovia, no volume 4 – Planos Operacionais, (Pólo Metropolitano - p. 77) entretanto reduziu a exigência deste parâmetro de qualidade para as rodovias ao definir que a Flecha nas trilhas de rodas até Dez/2001 deveria ser  $\leq 12\text{ mm}$  e de Jan/2002 até 2004  $\leq 10\text{ mm}$ .
- Os contratos de outorga de concessão para a exploração rodoviária dispõem:
  - *“São aplicadas, também, muitas moratórias, nas situações abaixo descritas e nos valores fixados:*
    - III – a existência de degraus e depressões nas faixas de rolamento e nos acostamentos, que apresentem valores superiores aos admissíveis, tornará a CONCESSIONÁRIA passível de multa diária equivalente a 3 (três) URM por quilômetro ou fração até que sejam eliminados;”<sup>4</sup>*
- Projeto de Exploração da Rodovia, no volume 4 – Planos Operacionais<sup>5</sup>, estabelece as seguintes definições para efeitos da aplicação de penalidades contratuais:
  - *Depressão na faixa de Rolamento: é a falha que ocorre na superfície da faixa de rolamento, ocasionando acumulação d'água, caracterizada por desnível entre superfícies contíguas de um mesmo pavimento, com as seguintes dimensões mínimas:*
    - *Profundidade = 3,0 cm (três centímetros)*
    - *Diâmetro Médio = 50,0 cm (cinquenta centímetros)*

O contrato refere-se ao termo “depressões” e estabelece multa diária por quilômetro ou fração. O PER define depressão e estabelece um diâmetro médio de

<sup>4</sup> item 13.1.6 do contrato n.º PJ/CD/087/98 – Pólo Metropolitano

<sup>5</sup> Pólo Metropolitano. p. 108

50,0 cm para a mesma. Fazendo-se a comparação entre as duas grandezas utilizadas para quantificar o defeito "depressão" pode-se concluir que se tratam de dois defeitos díspares. A depressão citada no contrato deve referir-se a trilha de rodas, que como foi tratado no começo deste tópico, pode ser proveniente de afundamento em trilha de consolidação ou em função do afundamento plástico em trilha de roda, pois sua quantificação é feita em quilômetros ou fração, enquanto a depressão citada no PER deve referir-se a depressões localizadas causadas por afundamento local de consolidação, uma vez que tem diâmetro médio definido.

O PER, utiliza como parâmetro de qualidade a medição das Flechas por Trilha de Roda, entretanto não o relaciona entre as definições passíveis de sofrer aplicação de penalidades por descumprimento contratual.

Desta forma, podemos concluir que com a assinatura do Primeiro Termo Aditivo foi reduzida a exigência de qualidade referente ao indicador trilha de roda, pois passou-se a admitir trilhas máximas de até 10 mm e 12 mm ao invés de trilhas máximas de 7 mm conforme estava previsto no PBE.

### 3.3 – DEGRAU ENTRE FAIXA DE ROLAMENTO E ACOSTAMENTOS

Quando da elaboração do Projeto Básico de Exploração foram estabelecidos para cada Pólo Rodoviário os seguintes limites de degrau entre faixa de rolamento e acostamentos:

- Pólo de Lajeado: 1 cm (Vol. 1 - item 6.4.2.1)
- Pólo de Santa Cruz do Sul: 5 cm (vol. 2 – item 4.5.2)
- Pólo Carazinho: 5 cm (Vol. 2 – item 3.1)
- Pólo Vacaria: eliminação dos degraus pista/acostamento (Vol. 2 – item 4.4.1.2)
- Pólo Gramado: eliminação dos degraus pista/acostamento (Vol. 2 – item 4.3.2.1)
- Pólo Caxias do Sul: eliminação dos degraus pista/acostamento (Vol. 2 – item 4.4.1.2)
- Pólo Metropolitano: eliminação dos degraus pista/acostamento (Vol. 1 – item 4.4.1.2)

No Projeto de Exploração da Rodovia foram estabelecidos os seguintes limites para todas as Concessionárias:

- Degrau pista/acostamento a partir de dez/2001:  $\leq 10$  cm, e
- Degrau pista/acostamento a partir de dez/2003:  $\leq 5$  cm.

No Projeto de Exploração da Rodovia está definido que Degrau entre Faixa de Rolamento e o Acostamento é a falha decorrente de desnível verificado entre a borda externa da superfície da faixa de rolamento e a borda interna da superfície do acostamento que lhe é contíguo, com altura igual ao definido na Tabela 4.5.1.4., deste volume e extensão superior a 10,00 (dez) metros, observando as tolerâncias definidas neste PER<sup>6</sup>

Após esta análise podemos concluir que com a assinatura do Primeiro Termo Aditivo foi reduzida a exigência de qualidade referente ao indicador degrau entre faixa de rolamento e o acostamento, pois passou-se dos limites estabelecidos no PBE (sem degrau, 1 cm ou 5 cm) para limites de até 10 cm a partir de dez/2001 e de até 5 cm a partir de dez/2003, com possibilidade de haver extensões de até 10,0 m independente da altura do degrau.

Assim sendo, no presente capítulo demonstramos a existência de formas para monitorar a qualidade da rodovia através de parâmetros objetivos, passíveis de medições com equipamentos e/ou parâmetros mensuráveis e suas modificações sofridas ao longo do contrato.

No próximo capítulo apresentaremos a metodologia da Pesquisa do Índice de Imagem introduzida pelo PER com o objetivo de monitorar e estabelecer a qualidade dos serviços prestados nas rodovias concedidas no âmbito do PEGR, baseados unicamente na opinião que os usuários têm das mesmas.

---

<sup>6</sup> Vol. 4 – Planos Operacionais – Pólo Santa Cruz do Sul – p. 101.

#### 4 – ÍNDICE DE IMAGEM

Neste capítulo apresentaremos o conceito de índice de imagem e sua metodologia de cálculo, que será utilizado para a comparação dos resultados apresentados pelas Avaliações Objetivas, através da proposta de Indicadores de Qualidade, e as pesquisas de opinião efetuadas pela AGERGS.

O conceito de Índice de Imagem foi apresentado ao Departamento Autônomo de Estradas de Rodagem – DAER/RS quando da primeira revisão do desequilíbrio econômico e financeiro do Programa Estadual de Concessão Rodoviária – PEGR.

Segundo Mac Dowell (2001), em seu trabalho elaborado para DAER/RS, é fundamental a participação do usuário para a avaliação da rodovia que lhe é ofertada pela concessionária. Considera também que esta avaliação apesar de ser subjetiva é de qualidade, mas que deve ser relacionada com as variáveis levantadas tecnicamente pelo DAER a fim de exigir e apreciar as soluções técnicas apresentadas pela concessionária para resolver de forma objetiva e criativa, as deficiências apontadas na pesquisa de qualidade.

O autor relata que a “American Association Of State Highway And Transportation Officials” – ASSHTO foi pioneira quanto à interação usuário, veículo e o pavimento, e inteligentemente conseguiu aliar a técnica à opinião do usuário, pois entendeu que em última análise é a Sociedade quem paga a conta, quando se trata de rodovia não concedida, enquanto que na concedida a mesma é paga pelo próprio usuário.

Desta forma o nível de aceitação do usuário pelo que lhe é ofertado é considerado fundamental, razão pela qual a pesquisa de avaliação, do Índice de Imagem de ser realizada periodicamente.

O conceito do Índice de Imagem, que é apresentado, consiste na opinião do usuário em vários itens de uma ficha de questionário quanto à qualidade dos itens nela relacionados e referenciados à rodovia objeto da pesquisa, sendo a expressão do Índice de Imagem (IM) a seguinte:

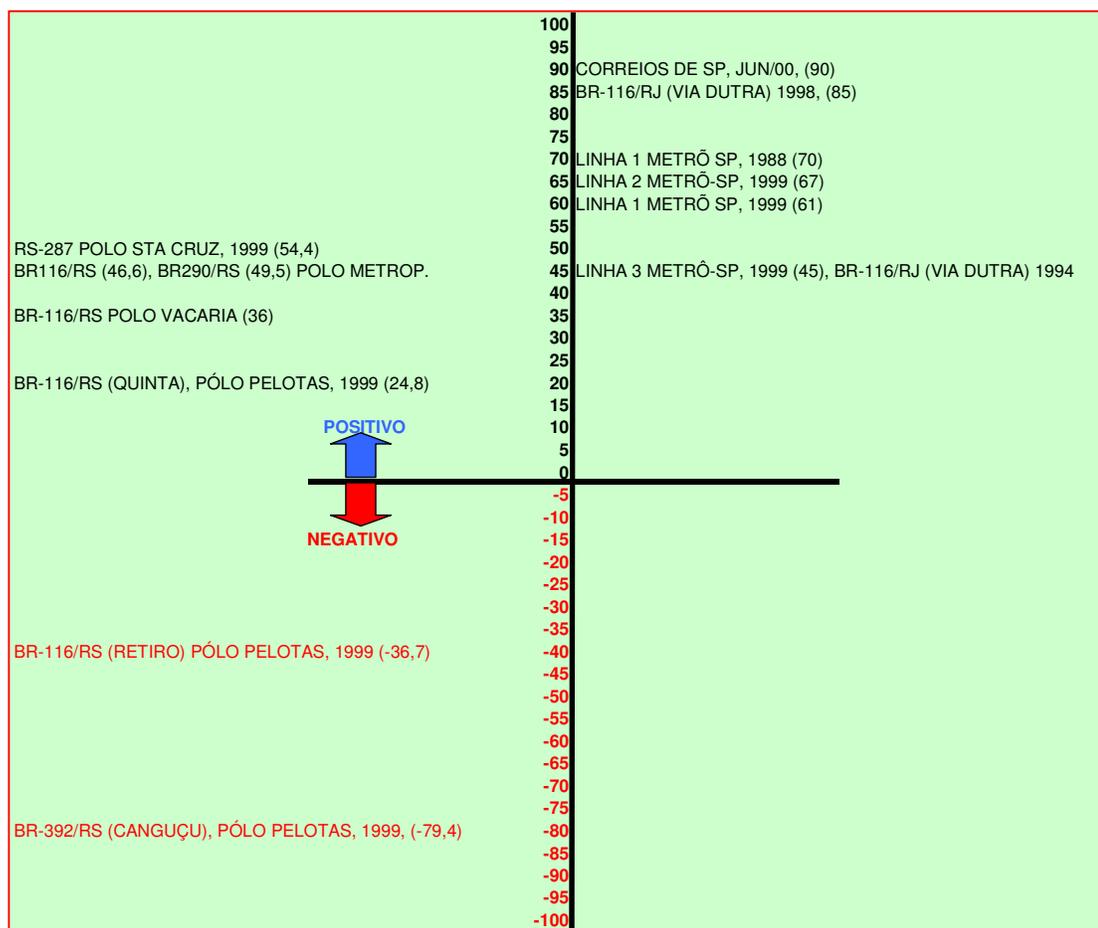
$$\text{IM} = (\text{Muito Bom} + \text{Bom}) - (\text{Ruim} + \text{Péssimo})$$

Nesta expressão os serviços avaliados como regular pelos usuários é excluído não sendo nem adicionado ao somatório de muito bom e bom, nem tão ao

somatório das parcelas ruim e péssimo. Na prática o Índice de Imagem é uma escala que varia entre + 100 (100 pontos percentuais positivos) a – 100 (cem pontos percentuais negativos).

Mac Dowell também apresentou vários resultados de Índices de Imagem pesquisados pelo autor, referidas ao ano de 1999, para diversos meios de serviços prestados aos usuários, e que são rerepresentados na Figura 1, abaixo.

**Figura 1 – Escala do índice de Imagem**



Fonte: Mac Dowell; 2001

Em função do trabalho apresentado por Mac Dowell, o Primeiro Termo Aditivo aos contratos de concessão incorporou o índice de imagem na avaliação contratual das rodovias, acarretando modificações na periodicidade das avaliações técnicas objetiva e subjetiva, bem como uma diferente interpretação de seus resultados. Inicialmente, os Projetos Básicos de Exploração determinavam periodicidades

mensais para as avaliações subjetivas e semestrais para as avaliações objetivas. A partir da entrada em vigor dos Projetos de Exploração Rodoviária – PER as avaliações subjetivas e objetivas passaram a ser anualmente exigidas, enquanto o índice de imagem passou a ser apurado semestralmente, tendo início a partir de junho de 2001. Os resultados conjuntos percebidos pelas três avaliações vigentes (objetiva, subjetiva e imagem) passaram a implicar diferentes situações, sendo estas diferentemente tratadas pelo PER. Na hipótese da avaliação subjetiva e do índice de imagem serem satisfatórios nenhuma ação seria recomendada, na medida em que técnicos e usuários estariam de acordo com as condições apresentadas pela rodovia. Por outro lado, se uma avaliação subjetiva satisfatória for acompanhada por um índice de imagem não satisfatório foi recomendada a revisão dos parâmetros de qualidade com conseqüente aumento dos mesmos, podendo implicar inclusive revisão do próprio programa. Considerando-se a hipótese de uma avaliação subjetiva não satisfatória acompanhada de um índice de imagem aceitável o PER recomenda a revisão dos procedimentos relativos à primeira avaliação. Agora, se ambas, avaliação subjetiva e índice de imagem, não forem satisfatórios recomenda-se a realização de uma análise objetiva extraordinária, ou seja, alheia a sua periodicidade normal. Se os resultados dessa avaliação objetiva extraordinária forem satisfatórios recomenda-se calibrar a pesquisa relativa ao índice de imagem, se insatisfatórios a concessionária ficará obrigada a elevar a qualidade dos serviços rejeitados por todas as avaliações, utilizando-se, em um prazo máximo de seis meses, os recursos de investimentos remanejados para o Pólo.

No presente capítulo apresentamos o conceito de índice de imagem, sua metodologia de cálculo e as modificações conceituais de avaliação da qualidade introduzidas pela sua incorporação ao programa de concessão rodoviária. No próximo capítulo serão apresentados os indicadores de qualidade dos serviços desenvolvidos pela AGERGS para a área de concessão rodoviária.

## 5 - INDICADORES DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS – PÓLOS DE CONCESSÃO RODOVIÁRIA

Para atingir os objetivos do presente trabalho faz-se necessário a utilização de dados de avaliações objetivas, conforme relatado no capítulo 1. Para tanto utilizaremos os dados dos indicadores de qualidade divulgados pela AGERGS no ano de 2006, com dados da base do ano 2005, cujas medições foram realizadas nas datas indicadas na tabela seguinte.

**Tabela 4 – Data da realização das avaliações objetivas**

Pólos	Gramado	Santa Cruz do Sul	Carazinho	Lajeado	Caxias do Sul	Metropolitano	Vacaria
Data de realização da medição	Nov/2005	Mai/2005	Set/2005	Dez/2005	Dez/2005	Dez/2005	Dez/2005

A AGERGS com o objetivo de criar uma base inicial para a avaliação da qualidade dos serviços públicos delegados na área de concessão rodoviária desenvolveu um conjunto de indicadores que mensuram os atributos da qualidade da malha rodoviária no âmbito do PEGR.

Foram desenvolvidos, em cumprimento com o estabelecido no Código Estadual de Qualidade do RS (Lei 11.075/98), dois Indicadores de Qualidade para os pólos, um para o pavimento (IQP) e outro para a sinalização (IQS).

Estes dois indicadores usaram como referência os dados de avaliações objetivas, anualmente medidos pelas concessionárias, conforme determina o Projeto de Exploração da Rodovia (PER). Os dados recebidos foram trabalhados e uniformizados de forma a permitir que se obtivessem dados de indicadores para cada segmento de 10 metros de rodovia.

O Índice de Qualidade do Pavimento - IQP expressa o percentual da extensão total do pólo cuja qualidade do pavimento foi aprovado, sendo que o valor máximo possível é de 100%. Para o cálculo do IQP foram utilizados os valores das medidas do Quociente de Irregularidade (QI), da Trilha de Rodas (TR) e do degrau Pista/Acostamento (DG). O critério utilizado para definir a aprovação do Sistema de Pavimento foi o atendimento de forma simultânea, de cada uma das três medidas, dos padrões mínimos de qualidade previstos no PER, conforme apresentado no capítulo 3.

Já o Índice de Qualidade da Sinalização – IQS, por analogia ao IQP, indica o

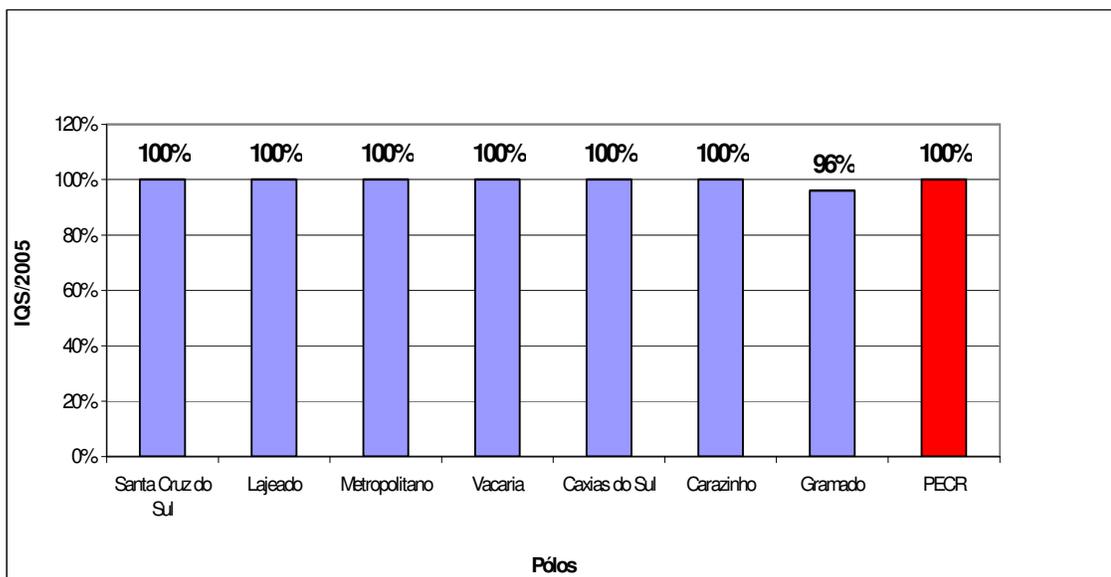
percentual da extensão de cada pólo rodoviário cuja qualidade de sinalização foi aprovado. Para o cálculo do IQS foram utilizados os valores de retrorrefletividade da sinalização horizontal. O critério utilizado para definir a aprovação do Sistema de Sinalização foi o atingimento de um valor igual ou superior à meta de 80 mcd.lx<sup>-1</sup>.m<sup>-2</sup> (mili-candelas por lux por m<sup>2</sup>) estabelecida no PER.

Desta forma os indicadores de qualidade para o pavimento e para a sinalização foram representados com base nas seguintes expressões:

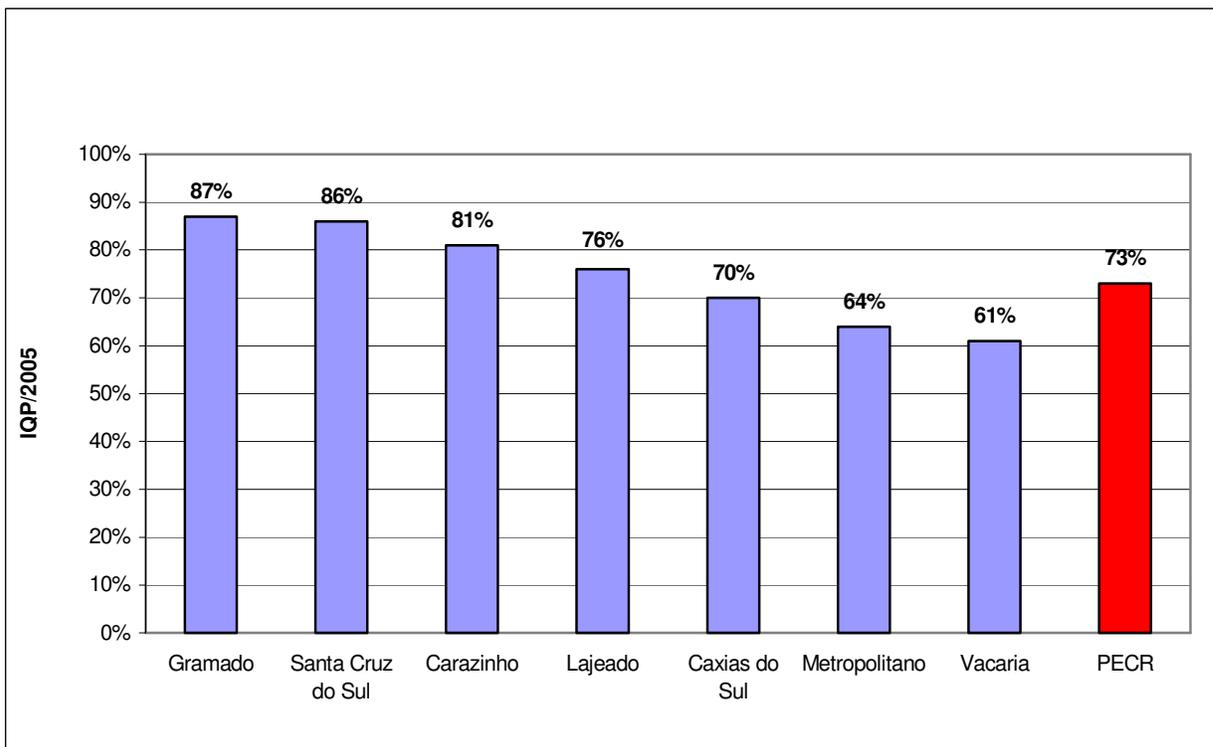
$$\begin{aligned} \text{a) Índice de Qualidade de Sinalização – IQS (\%)} &= \frac{\text{km com sinalização aprovada}}{\text{extensão total do Pólo (km)}} \times 100 \\ \text{b) Índice de Qualidade do Pavimento – IQP (\%)} &= \frac{\text{km com pavimento aprovado}}{\text{extensão total do Pólo (km)}} \times 100 \end{aligned}$$

Os resultados para IQS e IQP são apresentados nas figuras abaixo.

**Figura 2 – Índice de Qualidade da Sinalização dos Pólos de Concessão Rodoviária – IQS/2005**



FONTE: Nota Técnica DQ 01/2006 - AGERGS

**Figura 3 – Índice de Qualidade do Pavimento dos Pólos de Concessão Rodoviária – IQP/2005**

FONTE: Nota Técnica DQ 01/2006 - AGERGS

**Tabela 5 - Extensão reprovada do pavimento, geral e segundo itens de reprovação e extensão total dos Pólos e do PECR**

Pólos		( Em Km )							
		Gramado	Santa Cruz do Sul	Carazinho	Lajeado	Caxias do Sul	Metropolitano	Vacaria	PECR
Extensão Reprovada	Degrau	10,81	0,00	43,00	43,00	39,61	144,50	51,42	332,34
	Trilhas de roda	4,14	26,60	3,40	26,41	8,00	27,00	0,00	95,55
	QI	4,78	14,55	2,54	11,09	14,98	26,20	0,00	74,14
	Geral	18,61	26,90	48,54	75,71	55,59	180,50	51,42	457,27
Extensão Total do Pólo		137,87	196,82	250,40	317,83	182,75	500,47	132,66	1.718,80

FONTE: Nota Técnica DQ 01/2006 - AGERGS

NOTA: À exceção do Pólo de Vacaria, em todos os demais Pólos a extensão geral reprovada é inferior ao somatório dos itens de reprovação devido o mesmo segmento ter sido reprovado simultaneamente em mais de um item.

Como pode ser observado o IQS foi amplamente atingido pelas concessionárias para o ano em estudo, e foi considerado pela AGERGS que este indicador apresentou pouca visibilidade para avaliar o nível de qualidade da sinalização horizontal. Desta forma foi buscada uma nova medida que melhorasse a

mensuração da sinalização horizontal para aqueles que tivessem sua malha rodoviária 100% aprovada para o IQS. Para tanto foi elaborado o Índice de Superação da Meta Contratual (ISM) mínima de  $80 \text{ mcd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$ , estabelecida pelo PER.

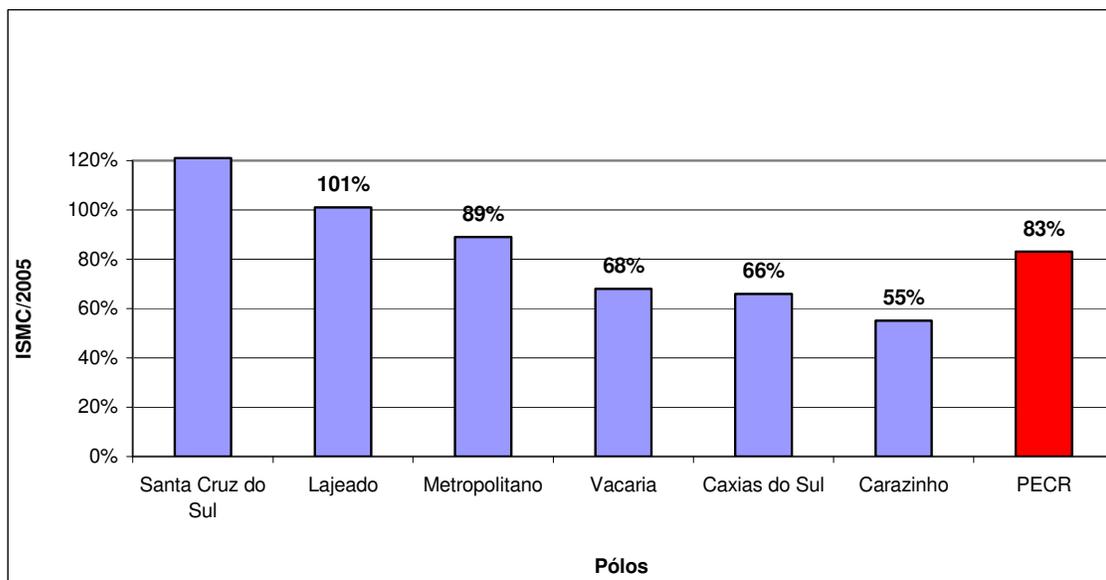
Portanto, o ISMC indica o percentual em que a sinalização horizontal superou, em média, a meta contratual. Ou seja, o ISMC indica os graus de superação à meta de  $80 \text{ mcd.lx}^{-1}.\text{m}^{-2}$  (mili-candelas por lux por  $\text{m}^2$ ) estabelecida no PER.

Desta forma este indicador foi representado com base na seguinte expressão:

$$c) \quad \frac{\text{Índice de Superação da Meta Contratual no Pólo} - \text{ISM}(\%) = \left( \frac{\text{Média harmônica da retrorrefletividade do Pólo}}{\text{Meta mínima adotada no PER}} - 1 \right) \times 100$$

Os resultados para ISMC são apresentados na figura abaixo.

**Figura 4 – Índice de Superação de Meta Contratual - ISMC/2005 – Retrorrefletividade**



FONTE: Nota Técnica DQ 01/2006 - AGERGS

**Tabela 6 - Valor mínimo de Retrorrefletividade exigido PER (Meta PER). Média Harmônica por Pólos de Concessão e média geral do PECR**

<b>Pólo</b>	<b>Média Harmônica dos Valores da Retrorrefletividade (mcd/lx/m<sup>2</sup>)</b>
<b>Meta PER</b>	<b>80</b>
Santa Cruz do Sul	177
Lajeado	160
Metropolitano	151
Gramado	145
Vacaria	134
Caxias do Sul	133
Carazinho	124
<b>PECR</b>	<b>146</b>

FONTE: Nota Técnica DQ 01/2006 - AGERGS

Neste capítulo apresentamos uma síntese do trabalho efetuado pela AGERGS para o desenvolvimento de indicadores de qualidade para a área de rodovias e os resultados apresentados. No capítulo seguinte trataremos sobre as pesquisas de qualidade dos serviços públicos delegados no Rio Grande do Sul realizadas pela AGERGS no ano de 2006.

## 6 – PESQUISAS DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS

Ao longo de 2006, a AGERGS realizou duas pesquisas sobre a qualidade dos serviços públicos delegados do Rio Grande do Sul, uma junto aos usuários e outra junto aos usuários voluntários.

### 6.1 – PESQUISA JUNTO AOS USUÁRIOS

Esta pesquisa baseou-se na opinião dos usuários dos serviços públicos delegados/RS, tendo como foco os usuários dos sistemas de transporte rodoviário metropolitano e de aglomerações, pólos de pedágio, transporte hidroviário, transporte intermunicipal de longo curso e de estações rodoviárias, sendo aplicada pela empresa KLM Estatística e Pesquisa S/S Ltda.

Especificamente para o sistema de pólos rodoviários a pesquisa de opinião foi realizada com usuários de 26 diferentes praças de pedágios, compondo sete pólos, sendo efetuada no período entre 27 de junho e 8 de julho de 2006. A quantidade de questionários definida no plano amostral (2.686) foi aplicado e ainda houve aproveitamento de mais alguns questionários, totalizando 2.698 entrevistas diretas para os sete pólos de concessão.

Para o presente trabalho utilizaremos somente os resultados que estarão diretamente relacionados com a confrontação dos parâmetros objetivos, que são objeto do estudo.

Nas tabelas abaixo apresentamos os resultados da pesquisa para os quesitos selecionados, excluídos os dados da avaliação **nem insatisfeito/nem satisfeito** e **não sabe**, bem como o resultado do cálculo do índice de imagem de acordo com a metodologia descrita no capítulo 4.

**Tabela 7 – Pesquisa Usuários: Sinalização horizontal (pintura, sinais na pista, olho de gato na faixa divisória), e Índice de Imagem**

	Metropolitano	Caxias do Sul	Gramado	Carazinho	Santa Cruz do Sul	Vacaria	Lajeado	Total geral
Muito Insatisfeito	3	4	5	3		3	1	19
Insatisfeito	35	20	47	41	26	24	21	214
Satisfeito	276	287	265	277	305	304	298	2012
Muito Satisfeito	33	39	24	13	26	17	31	183
Total geral	347	350	341	334	357	348	351	2428
IM	78%	86%	70%	74%	85%	84%	87%	81%

**Tabela 8 – Pesquisa Usuários: Condições do asfalto da rodovia, e Índice de Imagem**

	Metropolitano	Caxias do Sul	Gramado	Carazinho	Santa Cruz do Sul	Vacaria	Lajeado	Total geral
Muito Insatisfeito	14	8	19	11	3	12	7	74
Insatisfeito	58	45	72	93	86	70	88	512
Satisfeito	208	222	218	199	215	218	192	1472
Muito Satisfeito	19	25	17	13	14	18	19	125
Total geral	299	300	326	316	318	318	306	2183
IM	52%	65%	44%	34%	44%	48%	38%	46%

**Tabela 9 – Pesquisa Usuários: Condições do acostamento**

	Metropolitano	Caxias do Sul	Gramado	Carazinho	Santa Cruz do Sul	Vacaria	Lajeado	Total geral
Muito Insatisfeito	28	15	60	17	10	33	15	178
Insatisfeito	110	100	138	139	107	122	97	813
Satisfeito	164	171	137	160	185	134	195	1146
Muito Satisfeito	9	8	3	3	4	6	9	42
Total geral	311	294	338	319	306	295	316	2179
IM	11%	22%	-17%	2%	24%	-5%	29%	9%

## 6.2 – PESQUISA JUNTO AOS USUÁRIOS VOLUNTÁRIOS

O Código Estadual de Qualidade dos Serviços Públicos, instituído pela Lei n° 11.075/98, criou o Cadastro de Usuários Voluntários, cuja participação é facultada a todo cidadão maior de idade residente no Rio Grande do Sul, os quais recebem informações sobre os andamentos dos trabalhos pertinentes a essa Lei e em contrapartida, prestam informações periódicas sobre a qualidade dos serviços de que forem usuários. Atualmente, o Cadastro de Usuários Voluntários da AGERGS conta com aproximadamente 4.900 cidadãos, a maioria inscrita em mais de uma área de interesse.

Esta pesquisa baseou-se na opinião dos usuários voluntários, tendo como foco os sistemas de transporte rodoviário metropolitano, pólos rodoviários, transporte hidroviário, transporte intermunicipal de longo curso energia elétrica, saneamento e de estações rodoviárias.

Especificamente para o sistema de pólos rodoviários a pesquisa de opinião foi realizada através de envio, em novembro de 2006, de mala direta aos 2.328 integrantes do Cadastro de Usuários Voluntários da AGERGS na área de Pólos de Concessão Rodoviária, sendo que retornaram 665 questionários preenchidos.

Para o presente trabalho, da mesma forma que citado anteriormente, utilizaremos somente os resultados que estarão diretamente relacionados com a confrontação dos parâmetros objetivos, que são objeto do estudo.

Nas tabelas abaixo apresentamos os resultados da pesquisa para os quesitos selecionados, excluídos os dados da avaliação **regular**, bem como o resultado do cálculo do índice de imagem de acordo com a metodologia descrita no capítulo 4.

**Tabela 10 – Pesquisa Usuários Voluntários: Sinalização horizontal (pintura, sinais na pista), e Índice de Imagem**

	Caxias do Sul	Metropolitano	Carazinho	Gramado	Vacaria	Santa Cruz do Sul	Lajeado	Total geral
Ótima	4	10	3	7	4	5	2	35
Boa	39	76	28	34	9	33	49	268
Ruim	9	29	8	9	3	4	6	68
Péssima	4	8	1	6		1	3	23
Total geral	56	123	40	56	16	43	60	394
IM	54%	40%	55%	46%	63%	77%	70%	54%

**Tabela 11 – Pesquisa Usuários Voluntários: Condições do pavimento asfáltico e Índice de Imagem**

	Caxias do Sul	Metropolitano	Carazinho	Gramado	Vacaria	Santa Cruz do Sul	Lajeado	Total geral
Ótima	3	2	2	6		2		15
Boa	24	50	14	21	6	28	23	166
Ruim	11	40	9	11	4	6	11	92
Péssima	8	20	5	2	2	5	6	48
Total geral	46	112	30	40	12	41	40	321
IM	17%	-7%	7%	35%	0%	46%	15%	13%

**Tabela 12 – Pesquisa Usuários Voluntários: Condições do acostamento, e Índice de Imagem**

	Caxias do Sul	Metropolitano	Carazinho	Gramado	Vacaria	Santa Cruz do Sul	Lajeado	Total geral
Ótima	2	2	2	3		2	1	12
Boa	15	25	12	11	2	15	20	100
Ruim	10	67	16	21	4	8	22	148
Péssima	15	21	5	15	1	7	7	71
Total geral	42	115	35	50	7	32	50	331
IM	-19%	-53%	-20%	-44%	-43%	6%	-16%	-32%

## **7 – ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES**

No capítulo anterior apresentamos alguns dos resultados das pesquisas sobre a qualidade dos serviços nas rodovias concedidas no âmbito do PEGR/RS realizadas pela AGERGS no ano de 2006 já adequadas para a aplicação da metodologia para o cálculo do índice de imagem e seus resultados. Cabe observar que consideramos de pouca significância para o presente estudo a diferença entre as datas em que foram realizadas as medições das avaliações objetivas (maio, setembro e dezembro de 2005) e as pesquisas com os usuários (junho e julho/2006) e com usuários voluntários (nov/2006).

Neste capítulo faremos a análise comparativa das avaliações da sinalização horizontal e das condições da pista de rolamento.

### **7.1 – ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES DA SINALIZAÇÃO HORIZONTAL**

Nesta subseção fazemos uma análise comparativa para o item sinalização horizontal.

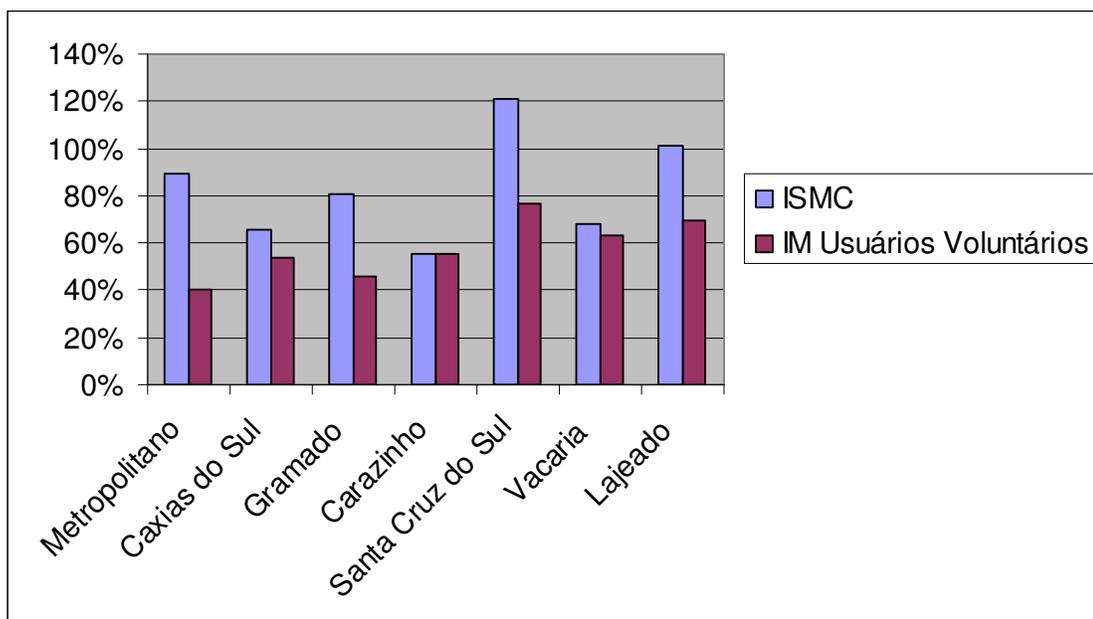
Conforme visto no capítulo 5, o IQS foi amplamente atingido pelas concessionárias para o ano em estudo, e foi considerado pela AGERGS que este indicador apresentou pouca visibilidade para avaliar o nível de qualidade da sinalização horizontal. Desta forma, pelos mesmos motivos apresentados pela AGERGS, utilizaremos para nossa análise os valores do Índice de Superação da Meta Contratual - ISMC.

Para o pólo de Gramado utilizamos o mesmo critério utilizado para o cálculo do ISMC, para fins de análise comparativa, apesar de não ter atingido totalmente a meta contratual para a sinalização horizontal. Desta forma, após a aplicação do critério acima descrito e da aplicação da metodologia para o cálculo do índice de imagem para os resultados das pesquisas realizadas pela AGERGS, apresentamos tabela e figuras contendo estes valores para a sinalização horizontal de cada pólo rodoviário.

**Tabela 13 - Sinalização Horizontal: Índice de Superação da Meta Contratual e Índices de Imagem**

	Metropolitano	Caxias do Sul	Gramado	Carazinho	Santa Cruz do Sul	Vacaria	Lajeado
ISMC	89%	66%	81%	55%	121%	68%	101%
IM Usuários Voluntários	40%	54%	46%	55%	77%	63%	70%
IM Usuários	78%	86%	70%	74%	85%	84%	87%

**Figura 5 – Sinalização Horizontal – ISMC X IM Usuários Voluntários**



**Figura 6 – Sinalização Horizontal – ISMC X IM Usuários Voluntários**

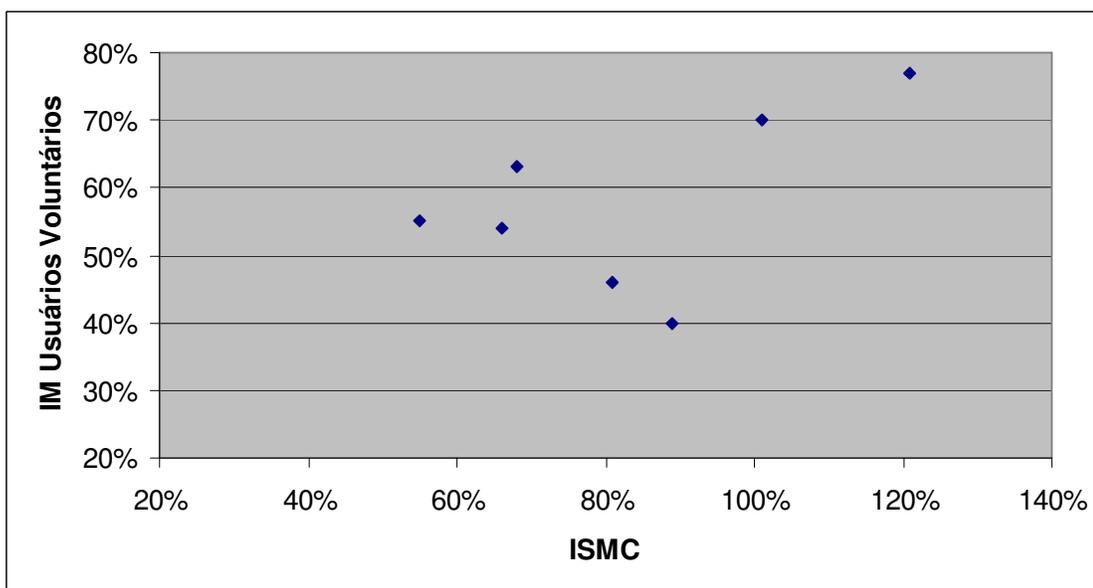


Figura 7 – Sinalização Horizontal – ISMC X IM Usuários

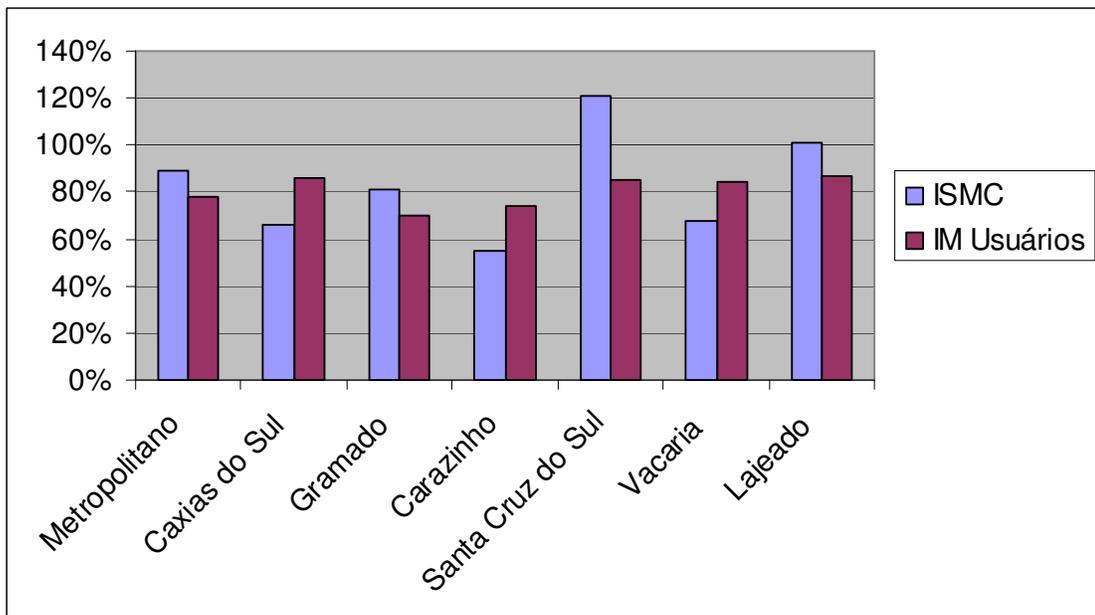
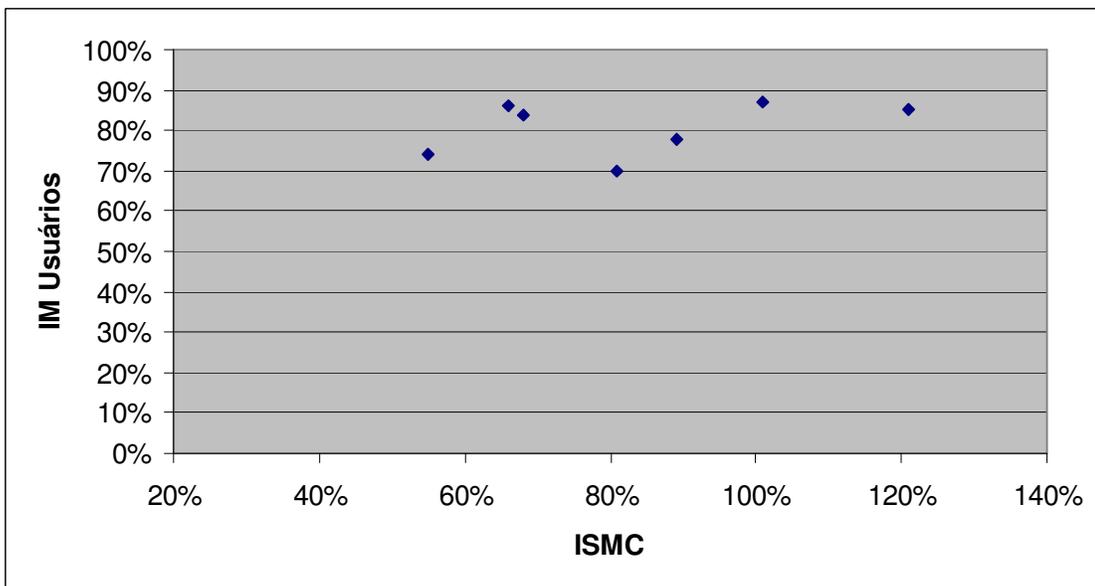


Figura 8 – Sinalização Horizontal – ISMC X IM Usuários



Este mesmo estudo foi realizado com a utilização dos valores da média harmônica da retrorrefletividade para cada pólo. Esta verificação apresentou os mesmos resultados dos acima mostrados, uma vez que o ISMC está diretamente relacionado com esse valor, razão pela qual deixamos de apresentar seus gráficos.

Da análise das figuras acima apresentadas pode-se observar que os valores do índice de imagem aplicados para o quesito sinalização horizontal, em ambas as pesquisas realizadas pela AGERGS, não apresentam uma correlação com os valores do Índice de Superação da Meta Contratual – ISMC proposto pela AGERGS. Isto pode ser justificado em função de todas as concessionárias, além de terem atingido a meta contratual, não apresentarem uma disparidade grande de valores médios de retrorrefletividade, ocasionando para o usuário uma maior dificuldade de perceber pequenas variações na qualidade apresentada. Uma possível justificativa é corroborada pela análise dos pólos de Lajeado e Santa Cruz do Sul, que apresentaram maiores valores para o ISMC e obtiveram uma melhor percepção por parte do usuário, para ambas as pesquisas.

## 7.2 – ANÁLISE DAS AVALIAÇÕES DAS CONDIÇÕES DA PISTA DE ROLAMENTO

Nesta subseção fazemos a análise comparativa das condições da pista de rolamento (pavimento asfáltico).

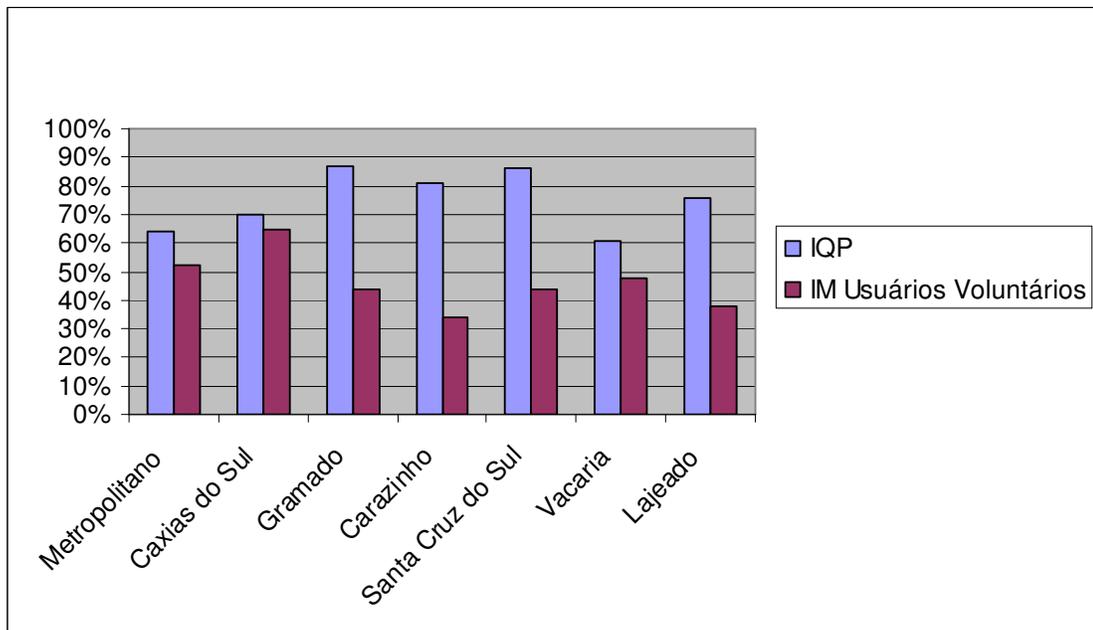
Para a realização desta empregamos os dados que foram utilizados para o cálculo do IQP, conforme visto no capítulo 5, e os valores de índice de imagem para os resultados das pesquisas realizadas pela AGERGS, conforme capítulos 4 e 6.

Assim, apresentamos a seguir tabela e figuras contendo estes valores para as condições da pista de rolamento para os sete pólos rodoviários.

**Tabela 14 - Pista de Rolamento: Índice de Qualidade do Pavimento e Índices de Imagem**

	Metropolitano	Caxias do Sul	Gramado	Carazinho	Santa Cruz do Sul	Vacaria	Lajeado
IQP	64%	70%	87%	81%	86%	61%	76%
IM Usuários Voluntários	52%	65%	44%	34%	44%	48%	38%
IM Usuários	-7%	17%	35%	7%	46%	0%	15%

**Figura 9 – Pista de Rolamento – IQP x IM Usuários Voluntários**



**Figura 10 – Pista de Rolamento – IQP x IM Usuários Voluntários**

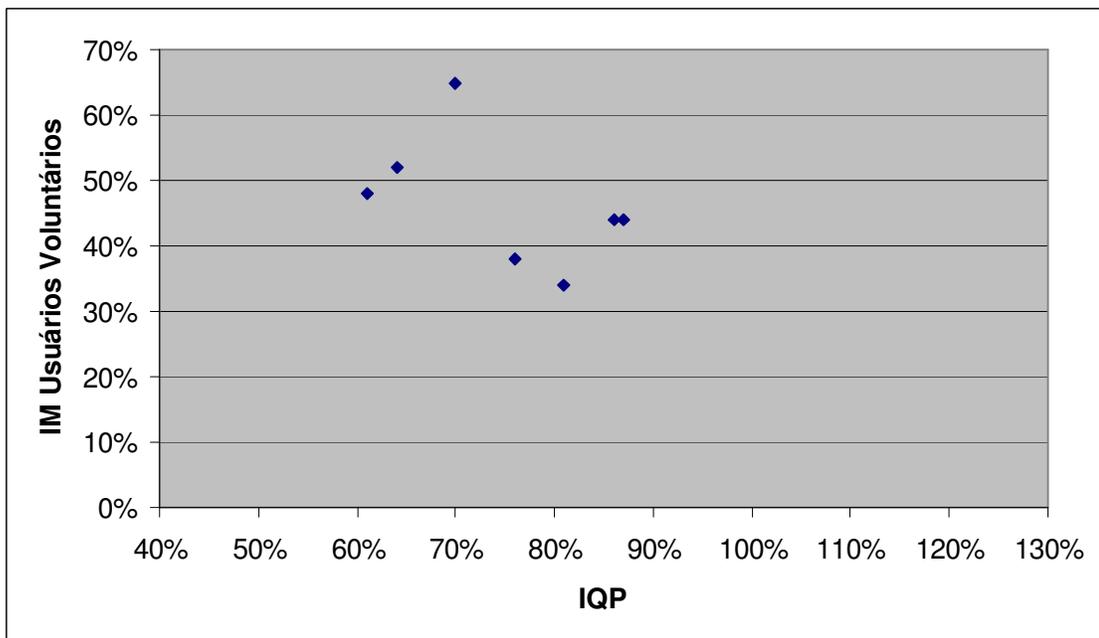


Figura 11 – Pista de Rolamento – IQP x IM Usuários

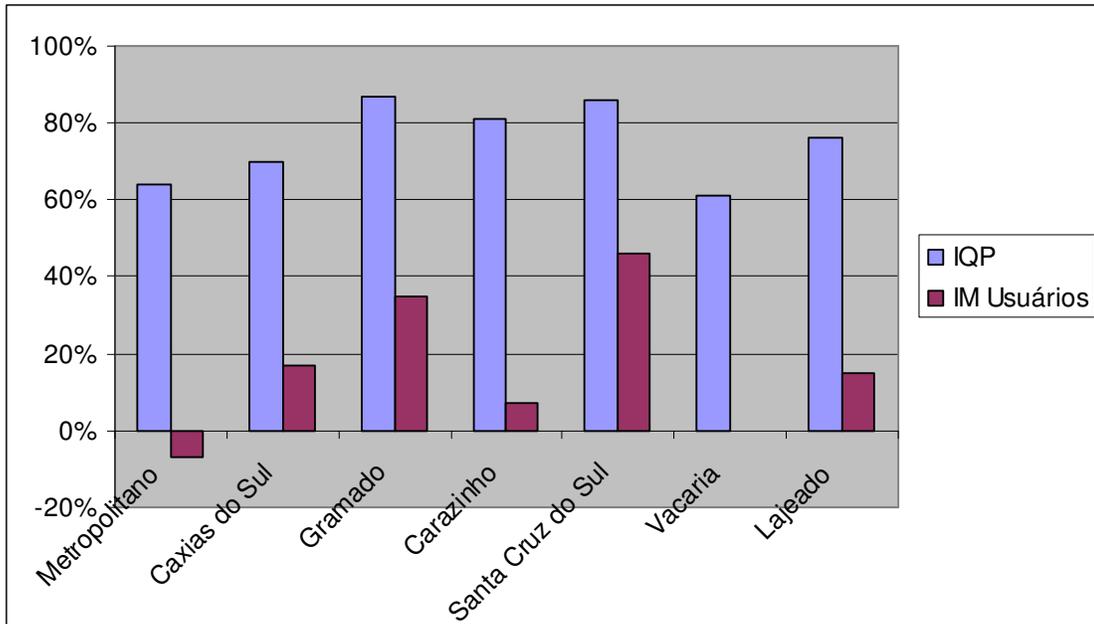
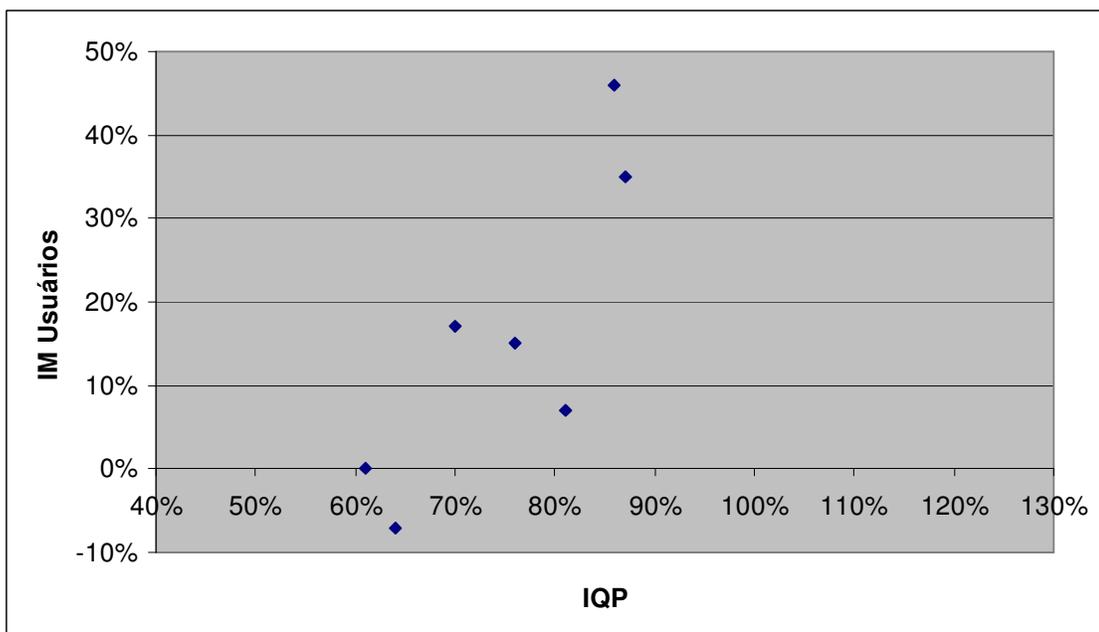


Figura 12 – Pista de Rolamento – IQP x IM Usuários



Da análise das figuras acima apresentadas pode-se observar que os valores do índice de imagem aplicados para o quesito pista de rolamento para a pesquisa

com usuários voluntários não apresentam uma correlação com os valores do Índice de Qualidade do Pavimento – IQP proposto pela AGERGS. Todavia, ao analisar-se as figuras IM Usuários x IQP percebe-se uma tendência de que quanto melhor for o indicador, melhor é a percepção por parte do usuário.

Segundo Pinto Preussler (2002, p. 39):

A irregularidade influi na interação da superfície da via com os veículos que a utilizam, gerando efeitos sobre os próprios veículos, sobre os passageiros e o motorista e a carga transportada. Estes efeitos não dependem somente da irregularidade da via, mas também de fatores vinculados à suspensão do veículo e à sensibilidade dos usuários e da carga.

A importância do conhecimento da irregularidade de uma via reside na sua correlação com a qualidade do pavimento.<sup>7</sup>

Desta forma, como segunda análise, passamos a considerar tão somente a influência da irregularidade para a verificação da correlação com os valores de índice de imagem para as condições do pavimento, excluindo assim as influências causadas pelas trilhas de rodas e pelos degraus entre a pista de rolamento e o acostamento.

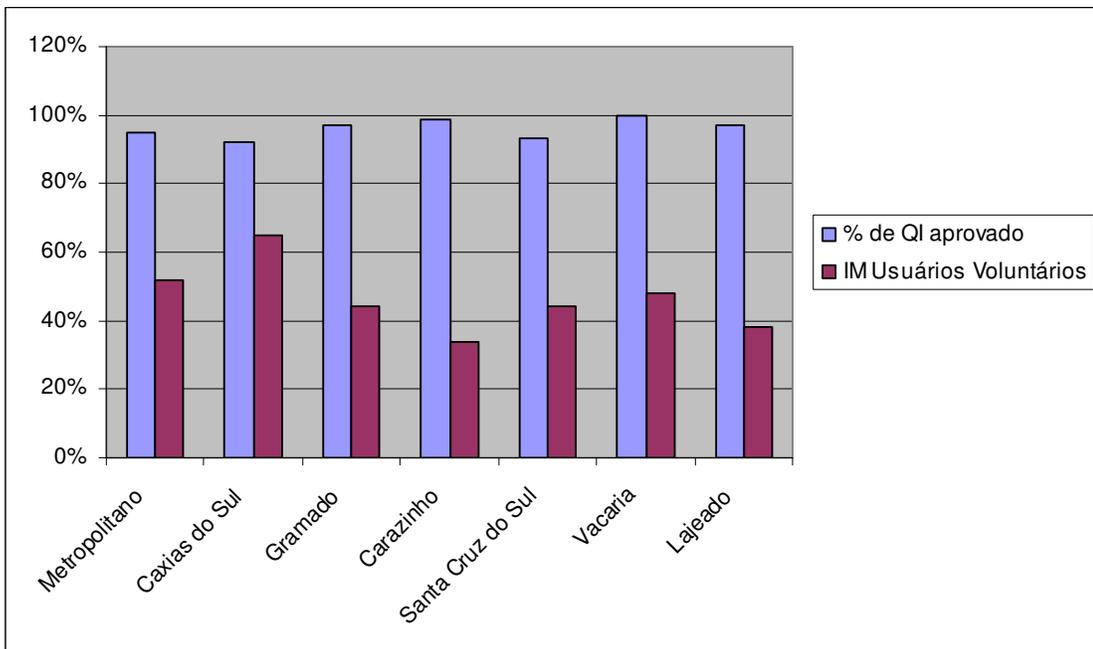
Assim, apresentamos a seguir tabela e figuras contendo as análises citadas para as condições do pavimento, em percentagem de trechos aprovados tão somente para o quesito QI, para cada pólo rodoviário.

**Tabela 15 - Pista de Rolamento: % de QI aprovado e Índices de Imagem**

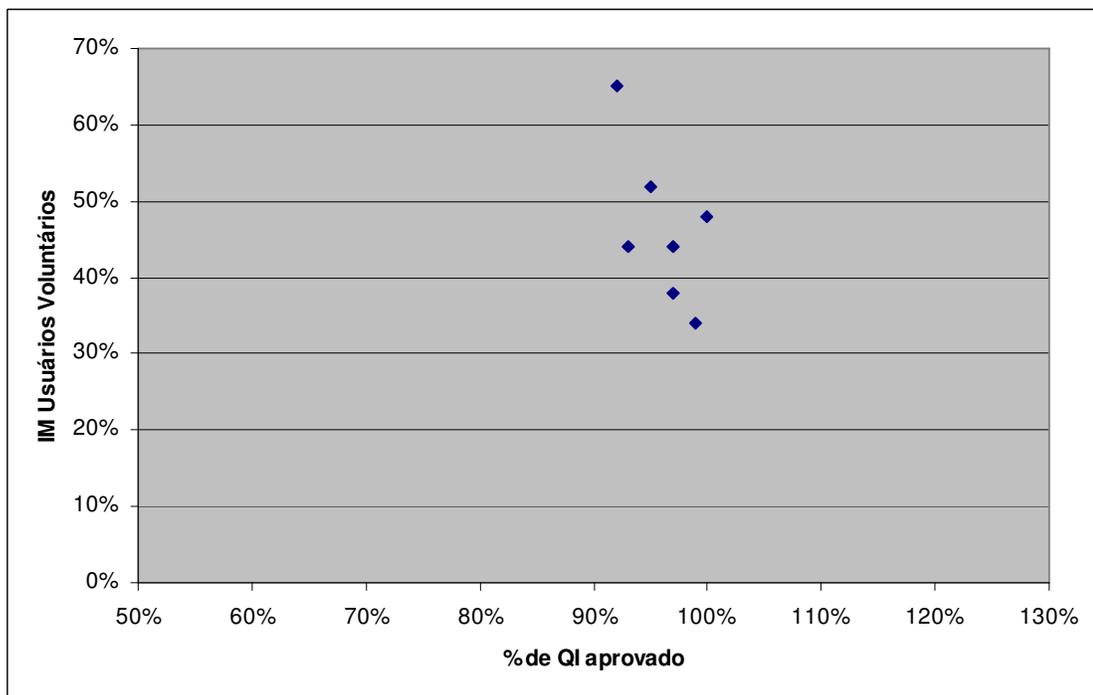
	Metropolitano	Caxias do Sul	Gramado	Carazinho	Santa Cruz do Sul	Vacaria	Lajeado
% de QI aprovado	95%	92%	97%	99%	93%	100%	97%
IM Usuários Voluntários	52%	65%	44%	34%	44%	48%	38%
IM Usuários	-7%	17%	35%	7%	46%	0%	15%

<sup>7</sup> PINTO, Salomão, PREUSSLER, Ernesto. **Pavimentação rodoviária: conceitos fundamentais sobre pavimentos flexíveis**. 2. ed. Rio de Janeiro: S. Pinto, 2002.

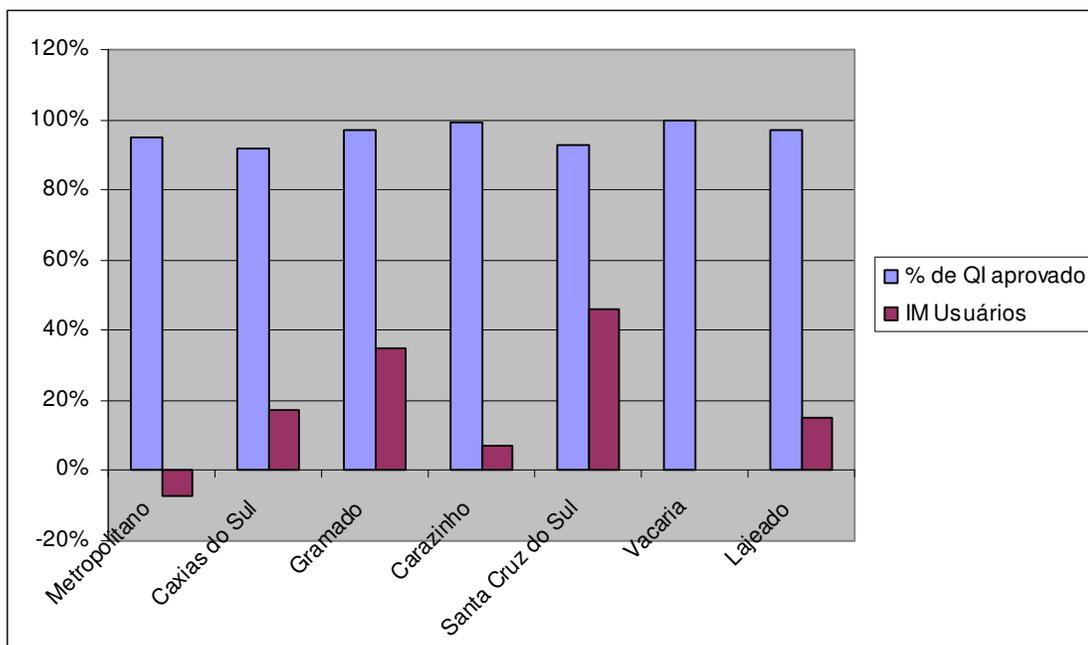
**Figura 13 – Pista de Rolamento – % QI aprovado x IM Usuários Voluntários**



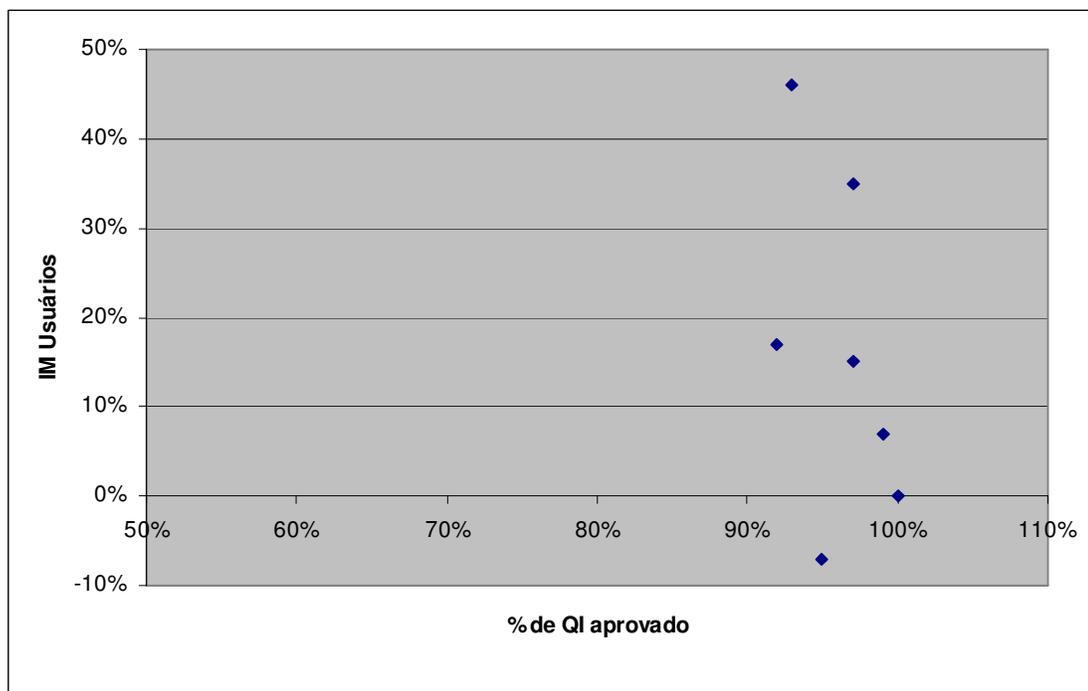
**Figura 14 – Pista de Rolamento – % QI aprovado x IM Usuários Voluntários**



**Figura 15 – Pista de Rolamento – % QI aprovado x IM Usuários**



**Figura 16 – Pista de Rolamento – % QI aprovado x IM Usuários**



Da análise das figuras acima apresentadas pode-se observar que os valores do índice de imagem aplicados para o item condições da pista de rolamento, em ambas as pesquisas realizadas pela AGERGS, não apresentam uma correlação

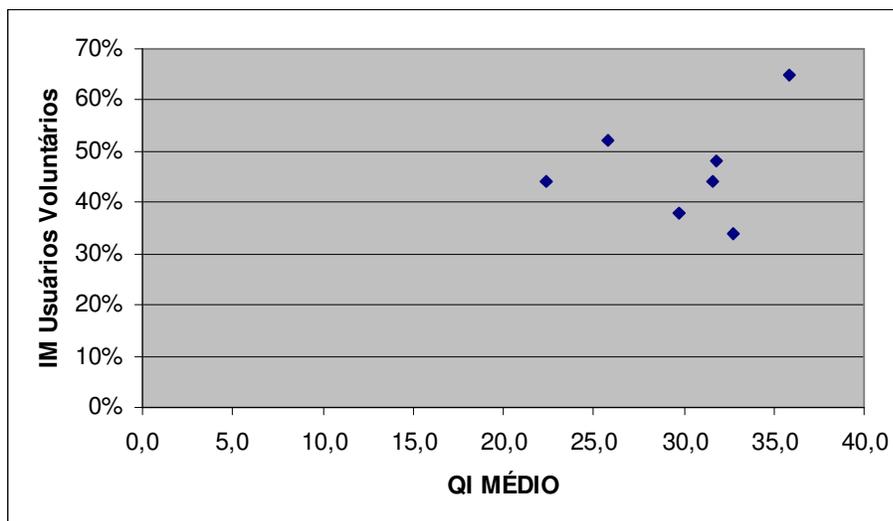
com os valores de percentuais de trechos de rodovia que foi aprovado no critério irregularidade. Possivelmente isto se justifica pelo alto percentual de cumprimento das metas contratuais (entre 92% e 100%) para este quesito, ocasionando assim, uma maior dificuldade de perceber de pequenas variações pelo usuário das rodovias concedidas.

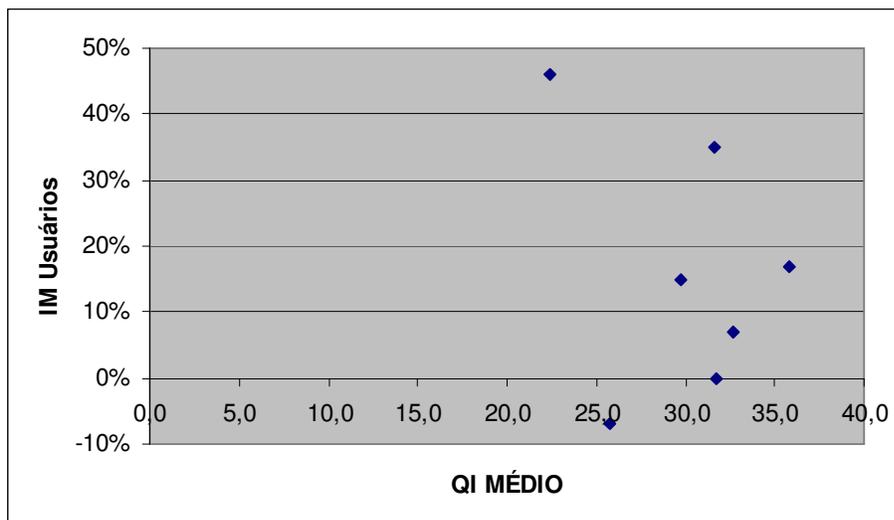
Para complementar esta análise calculamos o valor do Quociente de Irregularidade médio – QI médio - para cada um dos trechos concedidos, fazendo posteriormente a média para cada pólo. Utilizamos como fonte a mesma base de dados que serviu para a AGERGS efetuar o cálculo do IQP. Para o cálculo do QI médio foram desconsiderados os valores referentes às terceiras faixas e os segmentos que por qualquer razão não tenham informação dos valores de QI. Posteriormente foi feita a confrontação com os resultados dos índices de imagem para as condições do pavimento, cujos resultados são apresentados na tabela e figuras a seguir.

**Tabela 16 - Pista de Rolamento: QI médio e Índices de Imagem**

	Metropolitano	Caxias do Sul	Gramado	Carazinho	Santa Cruz do Sul	Vacaria	Lajeado
QI médio	25,8	35,8	31,6	32,7	22,4	31,8	29,8
IM Usuários Voluntários	52%	65%	44%	34%	44%	48%	38%
IM Usuários	-7%	17%	35%	7%	46%	0%	15%

**Figura 17 – Pista de Rolamento – QI médio x IM Usuários Voluntários**



**Figura 18 – Pista de Rolamento – QI médio x IM Usuários**

Da análise das figuras acima apresentadas pode-se observar que os valores do índice de imagem aplicados para o item condições da pista de rolamento, em ambas as pesquisas realizadas pela AGERGS, não apresentam uma correlação com os valores Quociente de Irregularidade médio. Isto possivelmente se justifica pelo fato dos valores de QI médio estarem na faixa que classifica as condições do pavimento como boa, conforme tabela 3, ocasionando assim, uma maior dificuldade de para que o usuário possa perceber pequenas variações neste quesito.

## CONCLUSÃO

O Objetivo do presente trabalho foi analisar o comportamento dos dados resultantes da aplicação da metodologia do índice de imagem frente a dados resultantes de avaliações objetivas, verificar se há discrepância entre o que indicam os dados técnicos (avaliações objetivas) e os dados subjetivos (pesquisa), e se possível confirmar que a opinião dos usuários das rodovias concedidas no âmbito do PECR pode ter prevalência sobre os parâmetros objetivos para determinação dos padrões de qualidade dos serviços prestados.

Como pôde ser observado para o quesito sinalização horizontal, os valores do índice de imagem aplicados para ambas as pesquisas realizadas pela AGERGS não apresentaram uma correlação com os valores do Índice de Superação da Meta Contratual – ISMC.

Para as condições do pavimento, observamos que os valores do índice de imagem aplicados para ambas as pesquisas realizadas pela AGERGS não apresentaram uma correlação com os valores do Índice de Qualidade do Pavimento – IQP, nem com a percentagem de trechos aprovados tão somente para o quesito Quociente de Irregularidade, e nem com relação ao Quociente de Irregularidade médio de cada pólo rodoviário.

Uma possível justificativa por esta falta de correlação para estes dois quesitos analisados talvez esteja relacionada com o fato de todas as concessionárias terem atingido as metas contratuais e terem apresentado valores próximos entre si, o que poderia ter ocasionado para o usuário uma maior dificuldade de perceber pequenas variações na qualidade apresentada.

Com base nos resultados obtidos ao longo deste trabalho podemos concluir que, para a sinalização horizontal e para as condições do pavimento, as pesquisas de opinião dos usuários das rodovias concedidas no âmbito do PECR, com a aplicação do método do índice de imagem não apresentam correlação com os valores de avaliações objetivas, possivelmente em função da dificuldade dos usuários perceberem pequenas variações de qualidade por estes serviços oferecidos pelas concessionárias das rodovias concedidas.

Quanto à possibilidade de confirmar que a opinião dos usuários das rodovias concedidas no âmbito do PECR pode ter prevalência sobre os parâmetros objetivos para determinação dos padrões de qualidade dos serviços prestados nosso trabalho indicou que a avaliação dos usuários não apresenta correlação com os valores das

avaliações objetivas – para as faixas de qualidade que ora se encontram os serviços analisados. Portanto, recomendamos que, no caso de haver aprovação pela avaliação objetiva e desaprovação pela pesquisa do índice de imagem, seja realizada uma acurada avaliação das pesquisas e somente seja efetuada a alteração dos padrões de qualidade quando houver uma desaprovação de forma global – para todas as concessionárias – de determinado quesito, o que indicaria que apesar das metas terem sido alcançadas, mesmo assim os usuários, de uma forma generalizada não estão satisfeitos com os padrões contratuais estabelecidos.

Como contribuição para o assunto sugere-se que futuros trabalhos na área façam análises individualizadas para cada trecho de rodovia concedida, e se possível em pesquisas seriadas ao longo de vários anos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

RIO GRANDE DO SUL. **Lei n.º 11.545, de 22 de janeiro de 2000.** Autoriza o Poder Executivo a proceder aditamento nos contratos de concessão de pólos rodoviários instituídos pelas leis n.ºs 10.698, 10.699, 10.700, 10.702, 10.703, 10.704, 10.705, todas de 12 de janeiro de 1996, e dá outras providências. Porto Alegre: Assembléia Legislativa, 2000. Disponível em <<http://www.al.rs.gov.br/Legis/>>. Acesso em 15 dez. 2006.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 10.086, de 24 de janeiro de 1994.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão de prestação de serviços públicos e dá outras providências. Porto Alegre: Assembléia Legislativa, 1994. Disponível em <<http://www.al.rs.gov.br/Legis/>>. Acesso em 15 dez. 2006.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 11.075, de 6 de janeiro de 1998.** Institui o código Estadual de Qualidade dos Serviços Públicos. Porto Alegre: Assembléia Legislativa, 1998. Disponível em <<http://www.al.rs.gov.br/Legis/>>. Acesso em 16 ago. 2007.

BRASIL. **Lei n.º 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.** Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 1995. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L8987cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8987cons.htm)>. Acesso em 14 dez. 2006.

\_\_\_\_\_. **Lei n.º 9.297, de 10 de maio de 1996.** Autoriza a União a delegar aos municípios, estados da federação e ao Distrito Federal a administração e exploração de rodovias e portos federais. Brasília: Congresso Nacional, 1996. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9277.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9277.htm)>. Acesso em 14 dez. 2006.

DEPARTAMENTO AUTÔNOMO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DAER. **Projeto Básico de Exploração:** Programa Estadual de Concessão Rodoviária – Pólo Carazinho. Porto Alegre, 1997.

\_\_\_\_\_. **Projeto Básico de Exploração:** Programa Estadual de Concessão Rodoviária – Pólo Caxias do Sul. Porto Alegre, 1997.

\_\_\_\_\_. **Projeto Básico de Exploração:** Programa Estadual de Concessão Rodoviária – Pólo Gramado. Porto Alegre, 1997.

\_\_\_\_\_. **Projeto Básico de Exploração:** Programa Estadual de Concessão Rodoviária – Pólo Lajeado. Porto Alegre, 1997.

\_\_\_\_\_. **Projeto Básico de Exploração:** Programa Estadual de Concessão Rodoviária – Pólo Metropolitano. Porto Alegre, 1997.

\_\_\_\_\_. **Projeto Básico de Exploração:** Programa Estadual de Concessão Rodoviária – Pólo Santa Cruz do Sul. Porto Alegre, 1997.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Exploração da Rodovia:** Pólo Carazinho. Porto Alegre, 2000.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Exploração da Rodovia:** Pólo Caxias do Sul. Porto Alegre, 2000.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Exploração da Rodovia:** Pólo Gramado. Porto Alegre, 2000.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Exploração da Rodovia:** Pólo Lajeado. Porto Alegre, 2000.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Exploração da Rodovia:** Pólo Metropolitano. Porto Alegre, 2000.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Exploração da Rodovia:** Pólo Santa Cruz do Sul. Porto Alegre, 2000.

\_\_\_\_\_. **Projeto de Exploração da Rodovia:** Pólo Vacaria. Porto Alegre, 2000.

MANGEON, Luiz Henrique. Qualidade do pavimento ao término da concessão. **Marco Regulatório: Revista da AGERGS**, Porto Alegre, n. 7, p. 49-56, mar. 2004.

MATTOS, Ana Maria; SOARES, Mônica Fonseca; FRAGA, Tânia. Normas para apresentação de trabalhos acadêmicos da Escola de Administração. Porto Alegre, 2006.

MAC DOWELL, Fernando. **Sistema de Rodovias Concedidas do Rio Grande do Sul - Análise do desempenho das Concessionárias nos diversos Pólos Rodoviários:** Pesquisas – Maio/2001 - Pesquisa Semestral de Determinação do Índice de Imagem das Rodovias - Solução Metodológica - MANUAL de PROCEDIMENTOS, 2001.

AGÊNCIA ESTADUAL DE REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DELEGADOS DO RIO GRANDE DO SUL - AGERGS. **Nota Técnica DQ 01/2006:** Indicadores de Qualidade dos Serviços – Pólos de Concessão Rodoviária. Porto Alegre, 2006.

PINTO, Salomão, PREUSSLER, Ernesto. **Pavimentação rodoviária: conceitos fundamentais sobre pavimentos flexíveis**. 2. ed. Rio de Janeiro: S. Pinto, 2002.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **PRO 182/94**: Medição da irregularidade de superfície do pavimento com sistemas integradores IPR/USP e maysmeter. 1994. 9 f.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTES. **Norma DNIT 009/2003 – PRO**: Avaliação subjetiva da superfície de pavimentos flexíveis e semi-rígidos – Procedimentos. Rio de Janeiro: DNIT, 2003. 6 f.