

DANIEL AUGUSTO DE SOUZA

**AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DE MODELOS DE CÁLCULO DE
TARIFAS PARA INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS**

*Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina
para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.*

Florianópolis, 1997

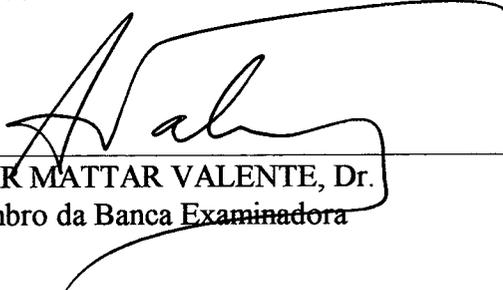
DANIEL AUGUSTO DE SOUZA

**AVALIAÇÃO ECONÔMICO-FINANCEIRA DE MODELOS DE CÁLCULO DE
TARIFAS PARA INFRA-ESTRUTURAS RODOVIÁRIAS**

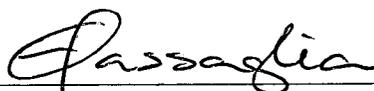
Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre”, Especialidade em Engenharia de Produção, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.



CARLOS MANOEL TABOADA RODRIGUEZ, Dr.
Presidente da Banca Examinadora



AMIR MATTAR VALENTE, Dr.
Membro da Banca Examinadora



EUNICE PASSAGLIA NASCIMENTO, Dra.
Membro da Banca Examinadora

AGRADECIMENTOS

Aos Professores Sérgio Granemann e Carlos Taboada, pelas consistentes orientações e pelos valiosos conhecimentos que foram utilizados nesta dissertação e que certamente serão empregados em futuros trabalhos.

Aos professores Dr. Edvaldo Santana e Ademar Arcângelo Cirimbelli pela recomendação ao mestrado.

À CAPES - Coordenação e Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

Ao Professor Shu Han Lee, amigo e grande fonte bibliográfica deste trabalho.

Ao amigo e Economista Sandro Wojcikiewicz da Silveira, consultor da EXCON - EXPERT CONSULTING, pela colaboração na hora certa.

À ENGEPASA, APPE - Assessoria Para Projetos Especiais e DER/SC pelas informações e dados utilizados nos cálculos das tarifas.

Ao Professor Amir Mattar Valente pela colaboração no início dos trabalhos, fornecendo bibliografia técnica na área de custos rodoviários.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da UFSC.

Aos meus pais pelo incentivo, amizade e amor durante o curso.

RESUMO

Atualmente, com o processo de privatização das infra-estruturas rodoviárias em andamento no Brasil, impulsionado por uma tendência mundial, foi detectado a existência de um problema importante nas concorrências públicas: a determinação das tarifas a serem cobradas dos usuários.

Tais tarifas são impostas pelo poder concedente no edital de licitação, porém, os métodos de cálculo da tarifa são baseados em custos médios, e muitas vezes o valor é fixado de forma política e não científica, seguindo um método pré-determinado.

Por outro lado, se o empresário tiver acesso ao valor da tarifa calculado através de um método científico, poderá justificar o valor da tarifa e planejar melhor os investimentos necessários ao longo da vida útil da rodovia junto aos órgãos fiscalizadores.

Esta dissertação está organizada em cinco capítulos. O primeiro capítulo é dedicado à uma explanação sobre o processo de privatização brasileiro e sobre a problemática da falta de recursos para as infra-estruturas de transporte. Tal argumentação objetiva justificar a necessidade da determinação do preço a ser cobrado do usuário, pois este vai financiar a operação e manutenção da rodovia através do preço calculado para a tarifa.

A conceituação e algumas experiências de privatização em nível mundial e brasileiro são colocadas no CAPÍTULO 02 visando situar o tema em estudo dentro do referencial teórico e histórico.

No terceiro capítulo, os principais métodos foram descritos apresentando suas particularidades de cálculo. Os métodos elencados foram os seguintes: Custo Marginal Social, Pedágios Econômicos, Equilíbrio Orçamentário, Custo Econômico Completo ou Custo Total e Custos de Desenvolvimento.

O CAPÍTULO 04 foi dividido em duas partes. A primeira apresenta algumas características técnicas, administrativas, econômicas e jurídicas do empreendimento (SC-401). Na Segunda parte são calculadas as tarifas para os diferentes métodos e posteriormente comparadas entre si.

No último capítulo conclui-se que o método mais rentável para o investidor (em estruturas semelhantes à SC-401) é o do Custo Marginal Social.

ABSTRACT

Nowaday, whit the highway substructure privatization process in development on Brazil, impelled for a worldwide trend, was detected the being of an important problem in the public concurrence: the determination of the toll to be paid for the users.

These tolls are imposed by concessor power in the selling edictal, but the toll calculation methods are based in average costs, and not scientific, following a predeterminate method.

In other hand, if the employer take access to the toll calculation value by a scientific method, he will be able to justify the toll value and planning in a better way, necessaries investments in the highway lifetime at government control.

This dissertation is organized in five chapters. The first is dedicated to an explanation about the brazilian privatization process and the resources absence problematical for the transport substructure. These argumentation seek to justify the need of price determination to be collected of the users, therefore, this goes to finance the highway operation and maintenance by the calculated price to the toll.

The conception and any privatization experiences in worldwide and brazilian level are exposed in the chapter two, seeking to put the subject into the theoric and historic referential.

In the third chapter, the principal methods was descripts showing the calculating particularities. The descripted methods was: Social Marginal Cost, Economics Toll, Budget Balance, Complete Economic Cost or Total Cost and Development Costs.

The chapter four, was divided in two pieces. The first shows some techniques, manager, economics and juridical characteristics of the enterprise (SC-401). In the second part are calculated the tolls to the different methods and then compared between themselves.

The last chapter concludes that the best way to calculate the toll (in SC-401 some way structure) is the Social Marginal Cost.

SUMÁRIO

	LISTA DE FIGURAS	ix
	LISTA DE GRÁFICOS	x
	LISTA DE QUADROS	xi
	LISTA DE TABELAS	xii
	CAPÍTULO 01 - O PROBLEMA	01
1.1	INTRODUÇÃO	02
1.2	HIPÓTESES	08
1.3	OBJETIVOS	08
1.4	METODOLOGIA	09
	CAPÍTULO 02 - AS CONCESSÕES	11
2.1	CONCESSÕES: Conceito	12
2.2	EXPERIÊNCIAS EM OUTROS PAÍSES	14
2.2.1	FRANÇA	14
2.2.2	CANADÁ	17
2.2.3	ARGENTINA	19
2.2.4	ESPAÑA	22
2.3	BRASIL	23
2.3.1	ATUAL ESTADO DA MALHA RODOVIÁRIA BRASILEIRA	25
2.3.2	CONCLUSÃO DA CNT QUANTO AO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS ESTRADAS BRASILEIRAS	30
2.4	SANTA CATARINA	31
	CAPÍTULO 03 - MODELOS DE CÁLCULO DE TARIFAS PARA INFRA-ESTRUTURAS DE TRANSPORTE	35
3.1	REVISÃO CONCEITUAL DOS MODELOS DE CÁLCULO DE TARIFAS NO SETOR DE TRANSPORTE	36
3.1.1	CUSTO MARGINAL SOCIAL (CMS)	38
3.1.2	PEDÁGIOS ECONÔMICOS	41

3.2	SISTEMAS DE TARIFAÇÃO MAIS UTILIZADOS	41
3.2.1	EQUILÍBRIO ORÇAMENTÁRIO	42
3.2.2	CUSTO ECONÔMICO-COMPLETO OU CUSTO TOTAL	42
3.2.3	CUSTOS DE DESENVOLVIMENTO	43
3.3	CONSIDERAÇÕES SOBRE OS MODELOS	45
	CAPÍTULO 04 - ESTUDO DE CASO	48
	PARTE I - CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA DO EMPREENDIMENTO SC-401	49
4.1	O EMPREENDIMENTO	49
4.2	AS OBRAS	50
4.3	HORIZONTE TEMPORAL	57
4.4	MONOPÓLIO NO CURTO PRAZO	59
	PARTE II - CÁLCULO DA TARIFA E ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODELOS	62
4.5	CRITÉRIOS PARA ANÁLISE DOS FLUXOS DE CAIXA DESCONTADOS	64
4.5.1	VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)	64
4.5.2	TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)	65
4.6	ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS	66
	CAPÍTULO 05 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	68
5.1	CONCLUSÕES	69
5.2	RECOMENDAÇÕES	71
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72
	ANEXO I - CÁLCULO DAS TARIFAS	77
	ANEXO II - ORÇAMENTO DA SC-401	101

LISTA DE FIGURAS

Figura 01	Curva de Produção no Curto Prazo	58
Figura 02	Inclinação da Curva de Demanda no Monopólio	60

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 Estado Geral de Conservação

31

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Concessionárias Francesas de Auto-Estradas (dados de 1991)	16
-----------	--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Distribuição da Malha Rodoviária Federal Pavimentada por UF	27
Tabela 02	Rodovias Seleccionadas	29
Tabela 03	Distribuição da Rede por Idade	32
Tabela 04	Distribuição da Rede por Estado de Conservação	32
Tabela 05	Custos Marginais Sociais (CMS) e Tarifa (T) para o tráfego em Estrada Rural em US\$/Km, em 1987	40

CAPÍTULO 01 - O PROBLEMA

1.1. INTRODUÇÃO

O setor transportes rodoviários do Brasil, é certamente um dos componentes fundamentais para o crescimento e desenvolvimento da economia, visto que neste setor é transportada a maior parte da riqueza nacional (Rossetti, 1990).

Atualmente, o país passa por um processo de privatização de infra-estruturas e de diversas atividades econômicas, dentre elas podemos incluir empreendimentos da área de transporte. Esta tendência de privatização pode causar uma alteração na forma do cálculo dos preços na economia, dada a importância acima citada do referido setor, interferindo diretamente na relação de benefício/custo oferecido à sociedade.

Privatização é o processo pelo qual o Estado transfere à iniciativa privada e ao público em geral a propriedade das empresas de diversos setores produtivos ou de serviços, alienando, parcial ou totalmente, a sua participação em um determinado empreendimento, para dedicar-se de maneira mais eficiente às atividades como: educação, habitação, saúde, justiça e segurança pública. Transfere, para isso, o controle do capital para particulares.

Existem muitos modelos de privatização. O governo pode, ao vender o controle, continuar detendo uma fatia minoritária das ações, ou fixar em lei as condições de exercício do controle pelo grupo comprador, ou seja, impõe padrões mínimos de nível de serviço para o novo administrador. Ferguson (1990) denomina este processo de Franquias e o enquadra na modalidade de “monopólio natural”:

“Uma franquia no mercado é, realmente, um contrato entre um órgão governamental (por exemplo, o governo de um cidade) e uma firma. A unidade governamental dá a uma firma o direito exclusivo de comerciar um bem ou serviço dentro de sua jurisdição. A firma, em troca, concorda em permitir à unidade governamental controlar certos aspectos de sua conduta no mercado. Por exemplo, a unidade governamental pode limitar, ou, pelo menos, tentar limitar os ganhos da firma a um “retorno justo sobre o valor do mercado dos ativos”. Em outros casos, a unidade governamental pode estabelecer o preço e permitir à firma ganhar o que puder àquele preço. Há muitos outros meios através dos quais a unidade governamental pode exercer controle sobre a firma. Contudo o essencial é que uma unidade governamental garanta a firma como um monopólio em troca de vários tipos de controle sobre as políticas de preço e produto da mesma” (idem, p.317)

Tal situação pôde ser constatada, na Inglaterra e na França, e isso aconteceu quando esses países tinham governos conservadores e socialistas.

Torna-se importante, também esclarecer que, no caso das rodovias nacionais, o que se verifica não é propriamente a privatização e sim uma concessão, pois as estradas não são alienadas à iniciativa privada, somente a sua exploração temporária (Lee, 1996). Tendo em mente esta diferenciação colocada pelo Professor Shu Han Lee, tudo que se refere à privatização de rodovias nesta dissertação deve ser entendido como concessão de exploração da infra-estrutura.

Deve-se também salientar, que uma das maiores dificuldades do processo de licitação de concessões está na formação do preço, ou seja, qual a tarifa que o usuário irá pagar, e que ao mesmo tempo esta tarifa seja consistente para cobrir os custos de operação e manutenção.

O benefício do processo de privatizações para a sociedade como um todo (usuários, poder público, não usuários e operador) pode ser exemplificado através do saneamento financeiro do Estado e da recuperação da sua capacidade de investimento para as áreas realmente voltadas para o social. Por outro lado, promove-se a melhoria do serviço ou produto oferecido aos consumidores, mais agilidade na adoção de novas tecnologias, no caso das infra-estruturas de transporte (duplicação de uma estrada), uma diminuição nos níveis de acidentes, diminuição do tempo de viagem e do custo operacional dos veículos, menor emissão de CO₂, devido a minimização de ocorrência de engarrafamentos, entre outros. Além dos recursos arrecadados, o processo de concessão tira das mãos do Estado o peso de empresas ineficientes e muitas vezes deficitárias.

Em nível mundial, o programa de privatizações e concessões é bem sucedido. O melhor exemplo é o da Inglaterra: na venda da British Telecom. - empresa do ramo de telecomunicações - 2,3 milhões de pessoas compraram ações, investindo 3,9 bilhões de libras. A França realizou o mesmo processo e obteve êxito na desestatização. De uma forma ou de outra, ocorreram privatizações na Espanha, na Itália e em outros países.

No Brasil, como em outros países, o Estado assumiu num determinado momento diversas funções produtivas que precisavam de algum impulso para se desenvolver. Com o passar do tempo, entretanto, o Estado se sobrecarregou. Por isso, na maioria dos casos as empresas por ele controladas perderam a eficiência e/ou a capacidade de investimento. Elas se transformaram em um ônus para os contribuintes e nas áreas monopolizadas impediram também que particulares participassem com investimentos novos, o que de certa forma,

devido à falta de concorrência, causou um processo de acomodação e perda de qualidade no serviço oferecido.

A privatização no Brasil tornou-se mais forte a partir de 1990, com o advento do Plano Nacional de Desestatização (PND), criado pela Lei 8.031 de 12/4/90. A privatização passou a ser parte do programa de governo e elemento essencial das reformas estruturais.

Para atuar de maneira eficiente nas suas funções prioritárias, o Estado brasileiro deverá reduzir ainda mais sua participação em infra-estruturas que podem ser melhor administradas pela iniciativa privada, já que esta apresenta-se mais empenhada em diminuir os seus custos que o poder público.

A partir de 1995, o processo de privatização passou a incluir também empresas prestadoras de serviços públicos. Duas empresas do setor elétrico já foram privatizadas, a Escelsa (Centrais Elétricas do Espírito Santo) e a Light. Além disso, o governo federal passou a conceder a algumas empresas privadas a operação e exploração de ferrovias e rodovias. Já foram firmados contratos para concessão e operação da Via Dutra e da Malha Centro-Leste da Rede Ferroviária Federal. Estas operações são fundamentais para que no curto prazo seja possível recuperar e modernizar a infra-estrutura de transporte do País.

Segundo levantamento realizado no estudo do professor Shu Han Lee, em 1988 o estado de conservação da malha rodoviária brasileira era a seguinte: bom 58%, regular 31% e ruim 11%. Com o aumento da frota nacional e a falta de investimentos em conservação e manutenção, o quadro de conservação da malha rodoviária nacional em 1995 piorou: bom 37%, regular 32% e ruim 31%. Outro estudo relevante sobre o assunto pode ser encontrado no seguinte endereço da internet: <http://www.cnt.org.br>. Tal estudo foi realizado pela CNT (Confederação Nacional dos Transportes) em 1996.

Tendo em vista o atual estágio de degradação das estradas federais, alguns Estados também começaram o seu processo de concessão. Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, São Paulo e Ceará já anunciaram a venda das empresas e a concessão de serviços públicos, principalmente nas áreas de energia elétrica, ferrovias, portos e rodovias.

Em Santa Catarina, de acordo com o Plano Plurianual da Secretaria de Estado do Planejamento e Fazenda do período de 1992 a 1995, as rodovias públicas do Estado compreendem aproximadamente 61.376 km, sendo que estas estradas estão sob diferentes

jurisdições como DNER (Departamento Nacional de Estradas e Rodagens, DER/SC (Departamento Estadual de Rodagens) de Santa Catarina e Municípios.

Na década de 70, o Estado de Santa Catarina experimentou um crescimento rápido de sua malha rodoviária. Neste período, aconteceu a desvinculação tributária no financiamento do setor promovida pelo governo Federal, em detrimento de sua autonomia e flexibilidade de alocação de recursos para expansão e manutenção da rede rodoviária. Ou seja, os recursos alocados para o setor, através dos empréstimos, foram investidos, na sua maioria, na expansão da rede pavimentada. Segundo Lee (1996), logo após a segunda metade da década de 70, o cenário do setor rodoviário no Brasil foi submetido a mudanças abruptas, em decorrência da criação da Lei nº 6.093 de 29/08/74, que instituiu o Fundo Nacional de Desenvolvimento (FND), ao qual foram transferidos aos poucos, entre outros, os recursos da União oriundos da arrecadação do IULCLG (Imposto Único sobre Lubrificantes e Combustíveis Líquidos e Gasosos), principal componente do FND. Em 1975, 10% da arrecadação do IULCLG que cabia à União foi transferida ao FND, até chegar a 50% dessa arrecadação ao FND a partir de 1979.

No caso da manutenção da rede rodoviária de Santa Catarina, contou-se apenas com os recursos oriundos do próprio Estado e poucos recursos financiados que particularmente foram empregados na compra de equipamentos e materiais para conservação. Para compensar a falta de recursos, optou-se por diminuir a extensão das novas pavimentações.

Com o passar do tempo, os pavimentos envelhecem e demandam tratamento preventivo, juntamente com a conservação de rotina cujo tamanho aumenta na mesma proporção que se atrasam as operações de manutenção periódica, até se chegar ao limite da vida útil do pavimento, quando se tornam inevitáveis as obras de restauração. O custo destas obras pode se igualar muitas vezes ao valor de uma nova pavimentação, dependendo do grau de degradação da rodovia.

No decorrer dos últimos anos, na medida em que extensões crescentes de trechos pavimentados chegavam ao limiar de suas vidas úteis, a degradação dos pavimentos pôde ser sentida visivelmente pelos usuários, na forma de buracos, grandes deformações e fragmentação do pavimento, tudo isso resultante da falta de investimentos corretos e em tempo hábil.

Atualmente, Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, estão pleiteando a estadualização das rodovias federais que cortam estes Estados, o objetivo principal do processo de estadualização, é providenciar a passagem da restauração, manutenção, conservação e operação destas estradas para a iniciativa privada, através da abertura de licitações. Há para isso, estudos em desenvolvimento, no âmbito da Secretaria Nacional dos Transportes, objetivando à adequação da rede rodoviária federal, reduzindo sua extensão e passando para os Estados trechos remanescentes.

Particularmente, a privatização de infra-estruturas de transporte rodoviário não possui um modelo padrão para o cálculo de tarifas, recorre-se na maioria das vezes, à simplicidade do cálculo da tarifa pelo método do custo médio, resultando numa forma pouco eficiente de alocação dos recursos na economia. Além disto, há o problema da sazonalidade em algumas infra-estruturas, particularmente no caso da SC-401 que será objeto de estudo desta dissertação, causada pelo fluxo de turistas na temporada de verão. Outro problema levantado refere-se à quantidade de veículos que a rodovia suporta. Assim, a tarifa deve ser dinâmica, a fim de promover um ajuste do nível da demanda à capacidade da infra-estrutura, ou seja, ela deve variar conforme o tráfego estimado para o período.

Um dos principais problemas com que se depara o pesquisador na área econômica é a tentativa de formulação do "Modelo ótimo" para a utilização racional dos recursos disponíveis. Neste sentido, verificou-se que a literatura que aborda o tema é ampla, podendo se citar alguns exemplos como: Wohl e Hendrickson (1984) que abordam o tema sob o ponto-de-vista macroeconômico, Gwillian e Mackie (1975) analisando a tarifa no caso de transportes aéreo e rodoviário, Laval (1972) realizou pesquisa em infra-estruturas de transporte ferroviário na França, Oum e Zhang (1986) pesquisaram aeroportos que utilizam o sistema *hub-and-spoke*, Jansson (1993) estudou o caso de infra-estruturas portuárias. Na prática, o operador responsável pela administração de determinada infra-estrutura, encontra uma série de problemas, os quais, muitas vezes atuarão sobre a lucratividade e até mesmo no tempo de retorno do investimento no empreendimento. Tais problemas se manifestam na forma de diversos custos como manutenção, reposição, congestionamento entre outros.

A utilização do custo marginal é justificada em empreendimentos de grande porte, os quais invariavelmente trabalham com economias de escala, ou seja, percebem rendimentos crescentes, neste caso, perfeitamente compatível às infra-estruturas rodoviárias

como o caso da SC-401. Esta metodologia divide-se em duas partes segundo Quercy (1989/90) e Quinet (1990): a) Sistema de pedágios econômicos e, b) Sistema de custo marginal social.

Nesta linha de estudo pode-se citar a dissertação de Eliana Dorotéa Porto Velho, cujo objetivo principal foi a determinação da relação benefício/custo para cada grupo porém não utilizando nenhuma metodologia acima citada.

Outro trabalho desenvolvido na área, foi realizado pelo professor Shu Han Lee, onde disserta sobre os critérios técnicos para a limitação de tarifas máximas de pedágio aceitáveis em processos de licitação para outorga de rodovias pedagiadas em concessão à iniciativa privada sob condições de monopólio. Coloca em seu trabalho um retrospecto histórico das concessões ilustrado por casos reais ocorridos na França, Itália, México, Chile, Estados Unidos, Espanha e Argentina, além de exemplos em regiões Brasileiras, incluindo neste contexto o caso da SC-401.

Seguindo este tipo de estudo pode-se também citar o trabalho de Cláudio Sérgio Moreira (1996) o qual, estuda as condições de financiamento para a concessão da rodovia SC-401, neste estudo analisa os efeitos da incidência da carga de tributos e das taxas de financiamento na viabilidade da concessão. Por último, MacDowell (1994) realizou o estudo de viabilidade técnico-econômica para a concessão da exploração da SC-401 trecho Florianópolis-Canasvieiras, trabalho contratado pela empresa vencedora da licitação. Tal trabalho, não enfocou a problemática da tarifa de forma direta, apenas estabeleceu um perfil de engenharia da concessão, discriminando os custos de execução das obras de arte especiais, sinalizações e custos de manutenção, juntamente com o perfil do usuário da SC-401.

É importante ressaltar que em nenhuma das obras pesquisadas demonstraram-se os cálculos das tarifas, portanto nesta dissertação os resultados apurados servirão de base de análise comparativa entre os métodos de cálculo. Os modelos que serão comparados são os seguintes: Custo Marginal Social (CMS), Pedágios Econômicos (PE), Equilíbrio Orçamentário (EO), Custo Econômico Completo ou Custo Total (CEC) e Custos de Desenvolvimento (CD).

1.2. HIPÓTESES

- O método do custo marginal social é o que apresenta uma maior rentabilidade para o operador se comparado com os outros métodos propostos, pois financia completamente a manutenção e operação do empreendimento de forma mais ampla que os demais modelos;
- O método dos Pedágios Econômicos é o que apresenta a tarifa menos rentável para o operador;
- Os modelos apresentados na bibliografia não são adaptados à realidade do investidor privado, foram concebidas para o setor público, por isso há necessidade de adaptação dos cálculos para que estes sejam utilizados na prática pelo operador privado.

1.3. OBJETIVOS

- Demonstrar através de estudo de caso, qual método é mais rentável do ponto-de-vista do operador, calculando e comparando financeiramente os resultados obtidos pelos métodos citados;
- Adaptar os métodos para serem utilizados pela iniciativa privada, incluindo no cálculo variáveis como: *Mark-up*, depreciação do investimento, impostos sobre deduções da receita (PIS, COFINS E ISQN) e impostos sobre o lucro (IR (anual) e Contribuição Social). Confeção do fluxo de caixa descontado para cada método.

1.4. METODOLOGIA

Para que os objetivos propostos sejam alcançados, tornou-se necessário fazer um estudo de caso. Neste trabalho, o objeto de pesquisa é a SC 401, localizada na Ilha de Santa Catarina, com 19,8 km de extensão. Para tanto, adotou-se a divisão do estudo em 3 etapas principais enumeradas abaixo:

1. Revisão bibliográfica dos modelos teóricos para determinação de tarifas para rodovias através dos seguintes sistemas:

- Sistema do custo marginal social;
- Sistema de pedágios econômicos;
- Sistema do equilíbrio orçamentário;
- Sistema do custo total;
- Sistema dos custos de desenvolvimento;

2. Levantamento de dados através de:

- Utilização dos estudos de previsão de demanda de tráfego realizados na SC - 401;
- Experiências de cálculo de tarifas realizadas em outros países;
- Trabalhos similares desenvolvidos sobre o processo de concessões.

3. Estudo de caso:

- Descrição e histórico do processo de concessão e duplicação da SC-401;
- Utilização dos valores de custos referentes à operação da concessão na SC-401 para o cálculo dos modelos de formação de tarifas;
- Cálculo das tarifas utilizando-se a metodologia proposta pelos autores referenciados;

- Cálculo das tarifas como Mark-up incluído, juntamente com o fluxo de caixa gerado pela tarifa, despesas com impostos sobre a receita e lucro e, posteriormente o resultado do período;

- Os resultados dos fluxos de caixa descontados anualmente, serão comparados através da TIR (Taxa Interna de Retorno) e VPL (Valor Presente Líquido).

O Capítulo 2 tem como objetivo situar o tema em estudo dentro de um referencial histórico das experiências existentes sobre a concessão de rodovias.

Sabe-se que um dos principais problemas na manutenção e conservação das rodovias está na falta de recursos do governo. Desta feita, os relatos das experiências de concessões colocadas ao longo do referido Capítulo reforça a necessidade da utilização de modelos que calculem a tarifa que cubra os custos gerados pela infra-estrutura (para que esta ofereça qualidade aos usuários) e que seja atraente para o operador privado.

CAPÍTULO 02 - AS CONCESSÕES

2.1. CONCESSÕES: conceito

A questão da passagem da propriedade pública para as mãos de particulares ou de empresas, tem motivado debates sobre o tema em quase todos os setores articulados da sociedade como partidos políticos, associações civis, sindicatos, federações de indústria e comércio, entre outros.

Mas o que é uma concessão? Eizirik e Associados (1993, p. 5) define utilizando o seguinte expediente:

“A concessão de serviço público é definida como a delegação da prestação do serviço, feita pelo poder concedente (a União, o Estado, o Distrito Federal ou o Município em cuja competência se encontre o serviço público), mediante licitação, na modalidade de concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas que demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado (art.2º, I).”

Em outras palavras pode-se dizer que o contrato de concessão corresponde ao ajuste pelo qual a administração delega ao particular a execução remunerada de serviço ou de obra pública, ou lhe cede o uso de um bem público para que o explore, por sua conta e risco, pelo prazo e nas condições regulamentares e contratuais.

No caso de concessão de obra pública, o ajuste tem por objeto a delegação a um particular da execução e exploração de uma obra pública ou de interesse público, para uso da coletividade, mediante remuneração do concessionário.

Cabe destacar primeiramente que a iniciativa privada, ao aceitar a condição de concessionário, estará assumindo, por intermédio de um negócio jurídico próprio, uma função cuja natureza se caracteriza como essencialmente pública.

Em segundo lugar, o Estado sempre será o Poder concedente, fazendo-o através de seus poderes orgânicos e baseado em parâmetros legais. Desta forma, a concessão não pode ser delegada a terceiros e nem poderão se entremear outros entre o concedente e o concessionário, sendo que na concessão de serviços ou obras públicas, o concedente não aliena quaisquer dos bens públicos. Existe apenas uma transferência de exercício da atividade pertinente à finalidade de administração do bem público e não do domínio sobre o mesmo.

Com relação à escolha da concessionária, define-se no Art. 175 da Constituição Federal, devendo ser feita através de licitação pública. O contrato resultante, que por parte do concessionário estabelece a prestação de serviços adequados, por outro lado

garante a manutenção do equilíbrio econômico e financeiro, por parte do Poder concedente.

As concessões, vinham sendo utilizadas no Brasil até a década de 40, posteriormente, entraram em desuso por causa de dois fatores: em primeiro lugar, na própria concepção do novo Estado originado em 1937 e consolidado nos anos 50 por meio da delegação à autarquias e empresas públicas; em segundo lugar, pela alta dos índices de inflação e as tentativas de se promover a estabilidade econômica, que invariavelmente aumentavam os preços públicos, dificultando a gestão econômica e financeira das concessões. Apartir da década de 70, o governo Federal começa a promover mudanças que facilitariam o ressurgimento das concessões, como já foi citado no capítulo 01.

A iniciativa privada ao se assumir condição de concessionário estará investindo através de negócio jurídico próprio um função de natureza nitidamente de interesse público. Portanto não viabiliza um arrendamento dos serviços ou da obra pública concedida, mas se obriga a fazer às vezes do concedente no alcance do interesse coletivo.

Todo o processo de concessão de serviços públicos de exploração de vias de transporte, deve ser feita com base no artigo 175 da constituição, segundo o qual:

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

Parágrafo único. A lei disporá sobre:

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

II - os direitos dos usuários;

III - política tarifária;

IV - a obrigação de manter o serviço adequado.” (Art. 175, p.104)

Na concessão de serviços e/ou obras públicas não existe qualquer alienação, ou seja, a venda de bens públicos que cabe aqui salientar, se acham totalmente fora do comércio, tão somente ocorre a transferência do exercício da atividade inerente à função de administração pública e não o domínio ou posse sobre os bens. Tal recurso apresenta a vantagem de não delapidar o patrimônio público e começa a se firmar como uma tendência natural, deixando de ser apenas uma “distante fantasia de livre mercado” (Fielding & Klein, 1993).

O que foi exposto anteriormente, reforça a idéia de que existe uma diferença entre o processo de concessão e o de privatização de ativos públicos. Esta diferenciação é importante para se entender as políticas do governo (Federal, Estadual e Municipal) a respeito do programa de concessões rodoviárias.

2.2. EXPERIÊNCIAS EM OUTROS PAÍSES

Em diversos países no mundo tem ocorrido experiências na tentativa de otimizar a utilização da malha rodoviária. Os governos constantemente se deparam com o problema de falta de recursos para investimento em novas estradas e até para manutenção das que já existem, juntamente com outras prioridades como educação, saúde, alimentação, entre outras atividades inerentes ao Estado. Por este expediente, além da falta de recursos há também um excesso de atribuições, os quais implicam em mais rotinas e burocracias administrativas.

Torna-se, também, interessante o relato de outras experiências, na medida que as diferentes políticas adotadas pelos diversos países fornecem a oportunidade de investigar os efeitos das opções adotadas na eficiência da indústria do transporte (Oum & Yu, 1994), possibilitando uma visualização dos aspectos positivos e negativos de cada ação.

Como alternativa, a este problema comum, a concessão vem sendo o expediente muito utilizado por diversos países, dentre os quais, nesta dissertação serão alguns apresentados.

Quanto ao tipo de método empregado para o cálculo da tarifa, a fonte bibliográfica utilizada não é específica. Como exceção à esta limitação do trabalho, pode-se citar a França, cujo qual, é atribuído o título de maior utilizador do método do custo marginal na formação de preços dos serviços oferecidos pelas infra-estruturas, principalmente no setor de transporte.

2.2.1. FRANÇA

O programa francês de implantação de rodovias é um exemplo da busca contínua em dar solução à questão do transporte em países desenvolvidos, atualmente conta com a maior malha rodoviária pedagiada por concessão da Europa com quase

6.000 Km (Almeida, 1994). A França recorreu ao sistema de concessões para corrigir a insuficiência de seu sistema rodoviário, em decorrência da falta de estradas de grande capacidade de tráfego e, esta, era uma restrição que dificultava as relações comerciais com seus principais parceiros econômicos da Europa, este problema se tornou mais forte a partir da segunda metade deste século. O advento da concessão de rodovias na França, foi voltado exclusivamente para a construção e operação de túneis e auto-estradas, tendo sido formalmente efetivado em 1955, com a promulgação da legislação básica do setor rodoviário, que restringia sua utilização para sociedades controladas pelo Poder Público (Lee, 1996). É, também, característica do sistema de pedágio francês a tarifação pelo sistema do Custo Marginal.

Com o passar dos anos, a política de concessões rodoviárias na França vem se aperfeiçoando impulsionada pelo quadro de estabilidade financeira, instituições públicas sólidas e organizações públicas e privadas fortes. Levando em conta a solidez das empresas concessionárias francesas, o Estado adotou, através da instituição do plano diretor de desenvolvimento de novas rodovias de 1988, a política de promoção de concessões sem a utilização dos subsídios do governo (Berthier, 1991).

Tornou-se notório os efeitos deste programa de concessões, desenvolvido em sucessivas etapas, que logrou ampliar a rede de auto-estradas da França que era de 80 Km em 1955 para aproximadamente 5700 Km em 1990 (Poupinel, 1994) portanto, um crescimento de 71,25 vezes o tamanho original.

Até a primeira metade da década de 90, o panorama das concessões contava com oito concessionárias em atividade, das quais apenas sendo uma internacional (concessionária do túnel sob o Monte Branco), uma empresa privada (COFIROUTE) e sete de economia mista de caráter nacional. No Quadro 01 abaixo coloca-se a característica das referidas concessionárias:

Quadro 01: CONCESSIONÁRIAS FRANCESAS DE AUTO-ESTRADAS (dados de 1991).

Extensão (km)	Sociedade Concessionária	Criação/Natureza
369	<i>AREA Soc. Des Autoroutes Rhone-Alpes</i>	1971/soc. economia mista
1.640	<i>ASF Autoroutes du Sud de la France</i>	1957/soc. economia mista
732	<i>COFIROUTE Cie. Financire et Industrielle des Autoroutes</i>	1970/soc. privada
426	<i>ESCOTA Soc. des Atoroutes Estérel</i>	1956/soc. economia mista
sem registro	<i>Côte d'Azur, Provence, Alpes SANEF Soc. des autoroutes du Nort</i>	1984/sem registro
187	<i>SAPN Soc. des Auroutes Paris-Normandie</i>	1963/soc. economia mista
1.336	<i>SAPRR Soc. des Autoroutes Paris-Rhin Rhone</i>	1961/soc. economia mista
108	<i>STMB Soc. Tunnel Routier Mont Blanc</i>	1958/soc. economia mista

Fonte: *ASFA - Association des Sociétés Françaises d'Autroroutes/Service de Communication* (1992)

O desenvolvimento deste sistema prossegue com a criação de novas sociedades privadas concebidas para atender ao tráfego interurbano e ao tráfego da região parisiense. Congregando, inicialmente, a participação, nas sociedades de economia mista, de coletividades diretamente interessadas, organismos públicos locais, câmaras de comércio e de indústria, câmaras de agricultura e o grupo Caixa de Depósitos e Consignações (CDC), e mais tarde, empresas de capitais privados, empreiteiras de serviços públicos e bancos - e contando com o apoio político e econômico do Governo. Atualmente o sistema de concessionárias está consolidado e operando normalmente dando cumprimento ao Plano Diretor Viário Oficial (ASFA, 1992).

As principais decisões estratégicas adotadas para desenvolvimento desse sistema podem ser resumidas aos seguintes pontos da política adotada pelo governo francês:

- 1) A decisão de montar um sistema diferenciado, independentemente das questões ligadas ao financiamento e aos aspectos institucionais.
- 2) A montagem de um sistema como cobrança de pedágio, adveio do processo decisório adotado, o qual, levou à linha evolutiva no sentido de montar-se um

sistema diferenciado de serviços cobrados diretamente dos usuários, através do sistema de pedágio. Esta opção deu oportunidade a que se pudesse comparar, na prática a arrecadação direta aos usuários com o sistema orçamentário clássico usado no financiamento de infra-estruturas públicas.

- 3) A decisão de montar um sistema sob regime de concessão foi um procedimento de confiança entre o Estado e o setor privado. Assim, o encargo de gerir o serviço público passa a ser apenas fiscalizado pelo Estado. Atualmente, as receitas de representam 50% do financiamento da construção, manutenção e operação da rede rodoviária federal francesa, que tem a extensão aproximada de 36.000 km, de um total de 900.000 km de estradas (Fayard, 1993)

2.2.2. CANADÁ

Atualmente, as 10 províncias que formam o Canadá estão concessionadas parcialmente seus programas de manutenção de pontes e rodovias, ao contrário do que acontece em muitos países desenvolvidos, o Canadá necessita de uma malha rodoviária maior, e por isso tem ocorrido uma série de discussões a respeito da formulação de uma Política Nacional voltada para construção de rodovias (Cautillo & McCabe, 1993).

A única província que desde 1988 tem privatizada a totalidade de seu programa de manutenção é British Columbia. O processo teve início em 1988 com o assinado de contratos de 3 anos de duração. Após este período, mais precisamente entre 1991 e 1992, foi negociado mais um período de 3 anos de exploração de rodovia (Mandar, 1993).

Na experiência realizada pelo Canadá, o processo de licitação, negociação e adjudicação de cada contrato leva em torno de 130 dias para ser efetuado, destes, 18 dias são para a notificação pública e apresentação de propostas preliminares; 7 dias para a avaliação da oferta; 35 dias para o detalhamento da proposta; 7 dias para nova avaliação; 21 dias para a negociação e, 42 dias para acertar os últimos detalhes do contrato, assinatura do contrato e finalmente o início das atividades. Todos os contratos tem uma cláusula de renovação por mais dois anos. Estes contratos de renovação geralmente exigem do concessionário um série de cumprimentos, dentre eles: uma política de constante reavaliação das normas de manutenção da rodovia e

obras de arte e, garantia de emprego para os funcionários que participaram no contrato anterior (Mandar, 1993).

As concessões são benéficas financeiramente para o Estado, quando submetidas aos mercados suficientemente grandes e onde exista um grande número de candidatos para concorrer à licitação pública (Mandar, 1993). Na primeira experiência de concessão de rodovias, os 28 contratos efetuados foram adjudicados a 20 concessionários. No segundo período os 28 contratos fechados foram adjudicados a 18 concessionários privados. Em ambos períodos, admitiu-se apenas 3 contratos por operador (Mandar, 1993).

Para a constante fiscalização das operadoras, o Ministério dos Transportes do Canadá designou “Gerentes de Zona”, cuja responsabilidade consiste em supervisionar e controlar a qualidade dos serviços prestados aos usuários. Foi constatado que no primeiro período os operadores apresentaram certas deficiências gerenciais no emprego das especificações de qualidade exigidas pelo Estado, para se evitar estes problemas no segundo período deu-se ênfase ao programa de controle de qualidade (Mandar, 1993).

O Ministério de Transporte constatou que houve melhorias significativas, tais como:

- Melhor nível de manutenção;
- Maior vida útil da infra-estrutura;
- Redução significativa da necessidade de capital de re-investimento tanto em infra-estrutura, quanto em instalações e equipamentos de apoio em nível Ministerial (Mandar, 1993).

O ministério reconhece que atualmente o nível de manutenção está mais consistente em grande parte devido ao melhor controle e supervisão gerencial e administrativa. Desta feita, o serviço oferecido ao público passou a ser de maior qualidade. Isto torna o projeto tecnicamente viável, na medida que os custos não majoraram em função das melhorias apresentadas (Mandar, 1993).

2.2.3. ARGENTINA

Ao iniciar o plano recente de concessões rodoviárias com cobrança de tarifas, o governo argentino enfrentava problemas crônicos no seu sistema rodoviário, em grande parte por causa do processo de financiamento da malha rodoviária. A falta de recursos do Estado e a generalizada apatia da comunidade para a manutenção das infra-estruturas de transporte rodoviário, conduziu as instituições de transporte argentinas na década de 80 a uma condição desfavorável ao desenvolvimento econômico daquele país (Amín et al, 1993).

Desde 1990 quase 10.000 Km da rede básica nacional está operando sob concessão por um período de 12 anos. Cada concessão inclui obras de reabilitação, conservação viária e serviços de assistência aos usuários, como ambulâncias, reboque, telefones de emergência. Os automóveis pagam pedágios de cerca de US\$ 1.50 por 100 Km. Os veículos pesados pagam até 4 vezes este valor. Cabe destacar neste sistema que o concessionário deve preservar e, parcialmente, melhorar as condições das rodovias no período de concessão. Foram estabelecidos diversos critérios para definir a condição mínima segundo a qual devem ser mantidos os trechos. Por exemplo: o IRI (índice de regularidade internacional) deve ser menor que 2m/Km em pavimentos de concreto asfáltico e menor que 2,9 m/Km em tratamento superficial; os afundamentos não devem exceder a 12 mm; as trincas não devem exceder a um certo índice estabelecido pela Dirección Nacional de Vialidad (DNV); não devem existir buracos; o coeficiente de atrito deve ser superior a 0,4 (medido com MU-METER); a vegetação não deve exceder certa altura num faixa específica; o sistema de drenagem deve ser mantido limpo, a sinalização deve ter um mínimo de retro-refletividade, etc. O cumprimento destas normas é verificado periodicamente pela DNV e o descumprimento é rigorosamente penalizado (<http://www.mindspring.com/~irfgtz/bol4.htm>).

O sistema rodoviário da Argentina, elaborado a partir de recursos do Estado, concretizou sua estruturação administrativa e financeira em meados de 1932, através do advento da *Dirección Nacional de Vialidad*, e com a implementação através de lei de um fundo (*fondo vial*), para o qual se creditavam os recursos oriundos da arrecadação de um imposto sobre o consumo de combustíveis, e à conta do qual se

financiava a construção das rodovias públicas (Lee, 1996) este sistema era semelhante ao encontrado no Brasil.

Porém, com a redução dos recursos financeiros disponíveis, e a manutenção necessária feita com cada vez maior intervalo de tempo, o Estado argentino se viu obrigado a implantar o sistema de pedágios através das concessões (Vera, 1993). Com a finalidade de impulsionar a infra-estrutura rodoviária argentina, em 1967 foi criada legislação específica sobre concessões rodoviárias, concedendo a gerência de infra-estruturas rodoviárias a entidades públicas ou privadas. O Estado era autorizado a estabelecer vantagens fiscais, incluindo isenção do imposto de renda da exploração da obra pública, e podia oferecer garantia do Governo argentino para as operações de financiamento para as concessões.

No final dos anos 80, havia somente uma única auto-estrada sob concessão, na Província de Buenos Aires, portanto resultando num completo fracasso esta experiência, pois nada mudou na estrutura de transporte argentina (Lee, 1996).

Como o processo não fluía naturalmente o Estado argentino continuou construindo estradas com dinheiro advindo do Fundo Rodoviário Nacional desde 1932, e recorrendo à antecipação através de empréstimos externos tomados junto ao BIRD (Banco Mundial), e ainda após uma nova fase de desvios crescentes de recursos para outros setores da economia encaminhou-se para um desgaste até 1989, quando o governo argentino não tinha mais como se esquivar das dívidas contraídas anteriormente, optou pela extinção do sistema de recursos vinculados através de uma lei chamada de “Emergência do Estado”, promulgada em setembro de 1989 (World Highways, 1993).

Obedecendo as novas diretrizes do governo Menen, promoveu-se, em 1990, concessões para operação da malha rodoviária num total de 9.293 km de estradas, em 19 corredores viários, para 15 concessionárias privadas, tendo como prazo de concessão de 12 anos (Tanco, 1995).

Para realizar licitações, expediam-se atos específicos, até a publicação dos Editais públicos. Estes Editais explicavam as condições gerais e as particularidades para a concessão das obras rodoviárias e de pré-qualificação das empresas interessadas além dos termos técnicos particulares, para cada corredor.

Segundo Salvia et all (1993) a realização das concessões apresentava 6 fases distintas:

Primeira fase: o Estado define o projeto, detalhando o trabalho que será realizado e as responsabilidades que a empresa concessionária deverá cumprir, tais como, os limites do projeto, a descrição detalhada da engenharia do projeto, número de horas-homem necessárias para a execução do projeto, custo estimado da empreitada e, um cronograma de trabalho;

Segunda fase: anúncio do projeto de engenharia na imprensa pública e determinação de prazo (geralmente de dez dias) para que interessados se manifestem;

Terceira fase: uma vez recebida as propostas, um comitê liderado pelo administrador do projeto seleciona dez empresas obedecendo uma ordem de preferência (esta ordem leva em conta aspectos como: histórico da empresa pretendente, recursos disponíveis para execução do projeto por parte da empresa, qualificação dos empregados da empresa, conhecimento e habilidades especiais para execução e manutenção da obra, métodos administrativos e associação com empresas locais);

Quarta fase: dos dez primeiros colocados são selecionados apenas três finalistas que irão competir para obter o projeto de engenharia, tudo fiscalizado por organismos superiores.

Quinta fase: após serem selecionadas as empresas finalistas, o administrador do projeto convoca as referidas empresas, para estabelecer as regras para elaboração do Projeto Técnico;

Sexta fase: avaliada por engenheiros selecionados pelo administrador do projeto, finalmente, é selecionada a vencedora da licitação.

Em meados de 1991, foi suspensa temporariamente a cobrança de tarifas nas estradas concessionadas, objetivando a revisão dos contratos de concessão (Lee, 1996).

As concessões foram reativadas no início de 1992, apresentando uma substancial redução no valor cobrado, e impostos sobre a renda das concessionárias foram cortados. Assim, as concessões que apresentavam prejuízos isentadas do pagamento de *canons*, juntamente com subsídios para algumas concessionárias da ordem de 30% do valor do pedágio. De setembro de 1992 até 1995, os valores dos pedágios foram congelados, quando então sofreram acréscimo de cerca de 30% (Tanco, 1995).

Atualmente, quem assume o risco do investimento é o operador, ficando o Estado livre deste ônus. Porém, as operadoras não têm a liberdade de promover

reajustes nas tarifas cobradas, o Estado argentino mantém o poder de regulação dos preços cobrados nos pedágios daquele país. Qualquer necessidade de modificação nos níveis de preços, visando adequação aos níveis de tráfego e de serviço, perpassam pelo crivo do Estado.

Na Argentina, praticamente todas as concessões feitas pelo Poder concedente são comandadas pelo governo federal, visto que as Províncias não tiveram a competência ou estrutura suficiente para regular e fiscalizar as rodovias concessionadas (Lee, 1996).

2.2.4. ESPANHA

Devido às exigências crescentes de competitividade comercial vigente entre os integrantes do Mercado Comum Europeu, o Governo espanhol sentiu a necessidade de melhorar a infra-estrutura de transporte daquele país. A modernização necessária passou pela descentralização da construção, manutenção e exploração dos equipamentos rodoviários.

Aparentemente, o processo de concessão espanhol, permaneceu durante algum tempo em estado catatônico como observa Lee (1996, p. 21):

“Embora a legislação espanhola amparasse desde 1953 a construção de estradas mediante pedágio, somente entre fins dos anos 60 e meados da década de 70 é que as concessionárias de auto-estradas atuantes na Espanha vieram a se estabelecer.

A malha de auto-estradas operadas em regime de concessão, mediante pedágio, na Espanha, compreende atualmente extensão total de cerca de 2.000 km, estando aos cuidados de 13 entidades concessionárias.”

As concessionárias de auto-estradas constituíram-se como sociedades mercantis anônimas e de nacionalidade espanhola.

Seus principais acionistas eram:

- Estado;
- Instituições financeiras, como bancos e caixas de pensão;
- Empresas construtoras;
- Entidades de investimento e
- Acionistas individuais

Foi conseguida uma conjugação de interesses, dando espaço às participações do Estado e das províncias, juntamente com as entidades financeiras locais e a confiança dos investidores pessoas físicas, que deram credibilidade para o programa de auto-estradas.

A principal característica das concessões espanholas é a sua constituição mista, fiscalizada intensamente pelo Estado, sendo que este participa ativamente do processo, não só através das sociedades concessionárias que controlam acionariamente e da regulamentação, mas também sob o acompanhamento da execução das concessões por um *Delegado do Governo*, nomeado por decreto do Estado (Lee, 1996).

No caso específico do desenvolvimento das rodovias, o Estado contribuiu com recursos de adiantamento para a montagem de diversos empreendimentos, criando uma espécie de “caixa de reposição”, que foi recuperado em pouco tempo, de conformidade com as disponibilidades financeiras do sistema.

2.3. BRASIL

O regime de concessão no Brasil é bastante antigo, como exemplifica Brussinger (1994) segundo o qual, do final do Império até a ditadura de Getúlio Vargas, boa parte da infra-estrutura brasileira foi implantada por meio de concessões às empresas privadas.

Estima-se que a malha rodoviária brasileira tenha aproximadamente 1,5 milhão de quilômetros, dos quais tão somente 139 mil são pavimentados. É nessa malha total que são realizados 57% da produção de transporte de cargas e 95% de passageiros (Almeida, 1994). O quadro do transporte rodoviário brasileiro é assim resumido por Plínio Assmann, Secretário de Estado dos Transportes de São Paulo e Membro do Conselho Diretor da ANTP, “É notório o fato do Estado não possuir mais a capacidade de atender todas as necessidades da sociedade em infra-estruturas; (...)” (Assmann in Revista dos Transportes Públicos, 1994, p.5). E prossegue:

“(…), o transporte público se acha no Brasil numa situação paradoxal: seu papel vital é realçado pelos responsáveis políticos e seu desenvolvimento almejado pela grande maioria dos cidadãos, mas os recursos financeiros disponíveis para esse

mesmo transporte são cada vez mais difíceis. Tais dificuldades são fruto da crise que afeta o Estado em todos seus níveis.” (ibidem, p.5)

Fica claro, que na maioria dos casos, que o problema crônico do atual estado de degradação da malha rodoviária brasileira se dá pela falta de financiamento das infra-estruturas. Como agravante da situação, Almeida (1996, p. 03) ilustra: *“A isso, acrescem-se a saturação de capacidade em diversos trechos nas proximidades dos grandes aglomerados urbanos e a existência de cerca de 2.000 pontos críticos.”* Esta situação causa os chamados “gargalos”. Os problemas resultantes são, segundo Almeida (1996, p.03-04) os seguintes:

- *“elevação nos custos operacionais dos veículos (podendo chegar a 38% de incremento), com transferências correspondentes aos fretes, às tarifas das viagens dos passageiros e aos orçamentos dos proprietários de veículos particulares. Enfim, uma fonte relevante de pressão sobre o processo inflacionário no País;*

- *redução na qualidade das viagens, traduzida em perdas de tempo por viagens mais demoradas (podendo chegar a 100%), desconfortos para os passageiros, danos às cargas, efeitos psicossomáticos perturbadores nos viajantes, dentre outros;*

- *aumento dos riscos de acidentes (cerca de 30%), implicando perdas de vidas (na maioria jovens), mutilações, sofrimentos de terceiros, destruição econômica de famílias, danos a patrimônios públicos e particulares, pressões sobre gastos públicos com serviços de saúde e de previdência social, e outros. Somente na malha federal, anualmente ocorrem 60 mil acidentes, com cerca de 6 mil mortos e 37 mil feridos;*

- *elevação dos custos ambientais, sob a forma de desperdício no consumo de derivados de petróleo (recurso natural não-renovável, podendo chegar a 58% no incremento do consumo), bem como aumento nos níveis de poluição (decorrentes da precocidade do desgaste dos veículos);*

- *efeitos sobre a política de comércio externo e de petróleo, por seus efeitos em pressões sobre as importações de petróleo e no ritmo de exploração das reservas nacionais dessa fonte de energia.”*

Visando diminuir os problemas causados pela escassez de recursos de financiamento da infra-estrutura da malha rodoviária federal, o Estado ativou a alíquota do imposto de importação de petróleo, que até 1991 era igual a zero,

vinculando suas receitas ao subsistema. Com essa decisão de política para o setor, iniciou-se a adoção de um modelo de financiamento misto para os investimentos na infra-estrutura rodoviária, a título de uma medida emergencial. A experiência está demonstrando que esses recursos são insuficientes, descontínuos e altamente sujeitos a desvios para outros usos temporários, sem serem submetidos a correções de valor, quando, finalmente, chegam ao DNER. Em outras palavras, é inexistente a institucionalização formal da vinculação, persistindo a insuficiência crônica de recursos (Almeida, 1994).

O modelo de vinculação fora praticado no país desde o final da década de 40 até final dos anos 70. Comumente conhecido como uma espécie de fundo rodoviário, formado por receitas advindas de recursos específicos, ou contribuições dos usuários de rodovias, hipotecadas, aos gastos com equipamentos rodoviários e, assim, impondo um orçamento máximo que pode ser alocado ao subsistema em cada ano.

Para se ter uma noção de como está o quadro das estradas brasileiras a CNT (Confederação Nacional dos Transportes) confeccionou um trabalho de pesquisa que foi colocado na internet à disposição do público em geral, o resultado de tal trabalho é sumariamente colocado nesta dissertação.

2.3.1. ATUAL ESTADO DA MALHA RODOVIÁRIA BRASILEIRA

A afirmação de que o poder público não tem condições de financiar as infra-estruturas de transporte no Brasil é reforçada por estudo realizado pela CNT (Confederação Nacional dos Transportes) no qual aborda o estado de conservação malha rodoviária brasileira e a influência sócio-econômica causada. Para fazer um panorama real do estado das rodovias brasileiras, realizou, de forma abrangente e com metodologia própria, a Pesquisa Rodoviária 1995.

Nesta pesquisa foram analisados 15.710 Km, o que equivale a 30,4% da malha rodoviária federal pavimentada. Baseada nessa pesquisa, a Confederação propôs ao Governo Federal a realização de algumas ações, considerando a precariedade das rodovias, tais como o recapeamento daquelas mais avariadas e a conservação e manutenção de diversos trechos. Caso haja uma efetivação ao que foi proposto, os efeitos seriam benéficos para a economia como um todo, através da diminuição de custos e geração de mais oportunidades de negócios.

No período compreendido entre os dias 15 e 30 de abril de 1996, a CNT realizou a sua primeira Pesquisa Rodoviária do referido ano, visando detectar o avanço da deterioração das rodovias federais avaliadas em 1995 e para revelar o atual estado de conservação de outros 21.657 Km de rodovias federais, perfazendo um total de 72,4% da malha.

Para confeccionar a pesquisa foram incorporadas todas as rodovias federais de relevância nacional e regional para o transporte de cargas e de passageiros, objetivando ampliar a cobertura da pesquisa, avaliar trechos de grande importância regional e possibilitar a análise mais abrangente da malha rodoviária federal brasileira, face à nova realidade econômica, principalmente, frente à globalização da economia brasileira.

Foram incluídos, também, 1.471 Km de rodovias estaduais transitórias.

O principal objetivo da pesquisa foi determinar a evolução do estado geral de conservação das principais rodovias federais brasileiras, através da avaliação da qualidade do pavimento e da sinalização nas estradas. Para isto, deveria contemplar os seguintes itens:

- *“Identificar as principais necessidades de recuperação do pavimento e da sinalização, dadas as características da engenharia encontradas nas rodovias.*
- *Identificar os principais pontos críticos nas rodovias, visando subsidiar os transportadores em questões logísticas e operacionais.*
- *Identificar características do tráfego nas rodovias no que se refere ao tipo de veículo e à natureza da carga transportada.*
- *Identificar a infra-estrutura de apoio oferecida ao transportador nas rodovias.”*(<http://www.cnt.org.br/pesquisa96/coleta.htm>)

Foram selecionadas as principais rodovias federais pavimentadas, perfazendo um total de 37.367 Km, aproximadamente 72,4% da malha, além de outros 1.471 Km, pertencentes à malha rodoviária estadual transitória. Estas ligações foram incluídas com o objetivo de fazer um comparativo destas com as rodovias federais e de criar novas possibilidades para o roteamento da malha selecionada.

Na seleção das rodovias procurou-se identificar todas as ligações de importância para os transportes de cargas e de passageiros, considerando, inclusive, as

possibilidades rodoviárias decorrentes do MERCOSUL (<http://www.cnt.org.br/pesquisa96/coleta.htm>).

A não inclusão da totalidade da malha rodoviária federal brasileira na pesquisa ocorreu por alguns motivos: o primeiro foi a total impossibilidade de acesso que alguns trechos rodoviários apresentam, como por exemplo, o trecho que liga Rio Branco a Cruzeiro do Sul no Acre, 653 Km, que apresenta condições caóticas de tráfego em quase sua totalidade, inviabilizando completamente qualquer trânsito e, conseqüentemente, uma avaliação *in loco*. Outro exemplo seria o trecho que liga Porto Velho a Manaus, que possui 900 Km intransitáveis na maior parte do ano. Pode-se dizer que estas ligações não deveriam mais ser consideradas rodovias pavimentadas, fugindo, inclusive, dos critérios CNT de classificação (<http://www.cnt.org.br/pesquisa96/coleta.htm>).

O segundo fator foi a importância nacional e regional que as ligações a serem selecionadas apresentam para a economia. Por último, o alto custo operacional e logístico associado à inclusão de rodovias vicinais que apresentam importância apenas local.

No processo de seleção das rodovias, levou-se, também, em consideração a distribuição percentual que as rodovias federais pavimentadas apresentam nas UF, que é apresentada na Tabela 01.

Tabela 01: Distribuição da Malha Rodoviária Federal Pavimentada por UF
REGIÃO TOTAL PESQUISA RODOVIÁRIA

UF	KM	%	KM	%
NORTE	4.107	0,08	2.735	0,07
RO	1.168	0,02	1.108	0,03
PA	639	0,01	618	0,02
TO	791	0,02	804	0,02
AC	298	0,01	205	0,01
AM	857		0	0,00
RR	211	0,00	0	0,00
AP	143	0,00	0	0,00

NORDESTE	16.300	0,32	11.879	0,32
MA	2.165	0,04	1.600	0,04
PI	2.002	0,04	1.599	0,04
CE	1.975	0,04	1.491	0,04
RN	1.244	0,02	704	0,02
PB	1.222	0,02	623	0,02
PE	2.473	0,05	1.501	0,04
AL	725	0,01	616	0,02
SE	319	0,01	215	0,01
BA	4.175	0,08	3.530	0,09
C.OESTE	8.362	0,16	5.603	0,15
MT	2.638	0,05	2.192	0,06
MS	2.871	0,06	1.015	0,03
GO	2.688	0,05	2.192	0,06
DF	165	0,00	204	0,01
SUDESTE	12.582	0,24	9.016	0,24
MG	9.098	0,18	6.043	0,16
ES	759	0,01	668	0,02
RJ	1.582	0,03	875	0,02
SP	1.143	0,02	1.430	0,04
SUL	10.212	0,20	8.134	0,22
PR	3.112	0,06	2.511	0,07
SC	2.079	0,04	1.638	0,04
RS	5.021	0,10	3.985	0,11
TOTAL	51.563	1,00	37.367	1,00

Fontes: Anuário Estatístico dos Transporte - 1994, GEIPOT e CNT/DEP.

Obs.: Conforme atualização do DNER em 1995, a malha rodoviária federal pavimentada possui 51.612 Km. A Pesquisa Rodoviária considerou esta informação como base de suas análises.

Observando-se a Tabela 01, percebe-se que a Pesquisa Rodoviária cobriu todo território nacional, respeitando a distribuição percentual apresentada pela malha. Na Tabela 02, são apresentadas as ligações que compuseram a Pesquisa Rodoviária.

Tabela 02: Rodovias Seleccionadas

LIGAÇÃO	BR
Açailândia - Santa Inês	222
Barreiras - Teresina	135-343-PI140-PI141
Belém - Brasília	010-153-226-316
Belém - São Luís	135-226-316
Brasília - Cuiabá	360-060
Brasília - Rio de Janeiro	040
Brasília - Salvador	020-242-324
Brasília - Uberaba	050
Cascavel - Paranaguá	277
Cruz Alta - Pelotas	158-392
Cuiabá - Alta Floresta	163-320-364
Cuiabá - Porto Velho	174-364-070
Curitiba - Barra do Quaraí	153-274-285-472-476
Curitiba - Londrina	277-369-376
Curvelo - Barreiras	122-135-430-BA160
Feira de Santana - Petrolina	324-407
Fortaleza - Natal	304
Jaguarão - Porto Alegre	116
Jataí - Vitória	153-262-365-452
Londrina - Foz do Iguaçu	277-369
Luislândia do Oeste - Curvelo	496
Maceió - Salgueiro	110-316-423
Natal - Cajazeiras	226-230-427
Nova Era - Governador Valadares	381
Pelotas - Chuí	392-471
Pelotas - Quaraí	153-293
Petrolina - Fortaleza	116-428
Picos - Fortaleza	020
Pombal - João Pessoa	230

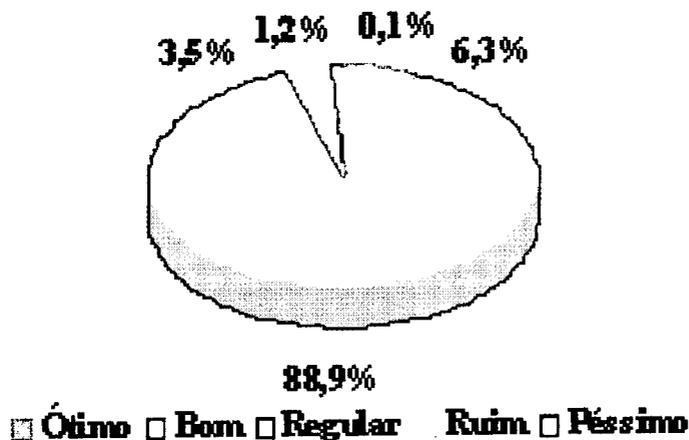
Ponta Grossa-São Miguel D'Oeste	158-163-373
Ponta Porã - Ourinhos	267-270-463
Ponta Porã - Rondonópolis	163
Porto Alegre - Carazinho	386
Porto Alegre - Curitiba	116
Porto Alegre - Curitiba	101-290
Porto Velho - Rio Branco	364
Ribeirão Preto - Belo Horizonte	262-265-SP333-SP351-MG050
Rio de Janeiro - Bahia	116
Rio de Janeiro - São Paulo	sem informação

FONTE: <http://www.cnt.org.br/pesquisa96/metodo.htm>

2.3.2. CONCLUSÃO DA CNT QUANTO AO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS ESTRADAS BRASILEIRAS.

Ao término da pesquisa verificou-se que o estado geral de conservação é de péssimo a regular em 93,6% da extensão avaliada. Porém, 88,9% da extensão encontra-se em estado regular de conservação (ver Gráfico 01), significando que, se forem feitos os devidos reparos, a sinalização e o pavimento poderão ficar em bom estado. Por outro lado, se nada for feito, o país se confrontará com uma situação crítica nas principais rodovias federais brasileiras em um curto espaço de tempo. Desta análise profunda da infra-estrutura rodoviária brasileira, constata-se que esta ainda pode ser recuperada sem que haja esforços demasiados. Juntamente com o crescimento das viagens de pessoas físicas, decorrentes normalmente do crescimento demográfico, há necessidade de se aumentar a oferta de escoamento para a produção do país, já que este se encontra em pleno crescimento.

Gráfico 01 - estado geral de conservação



fonte: <http://www.cnt.org.br/pesquisa96/geral.htm>

2.4. SANTA CATARINA

Juntamente com o relato das experiências de outros países, aqui será colocado algumas informações relevantes sobre como está o processo de concessão do Estado de Santa Catarina.

Um das metas de Santa Catarina, no que tange o setor de transportes, é de se estabelecer um sistema de conservação da malha viária eficiente, eficaz e sustentável. Para tanto, tornam-se necessárias algumas reformas de caráter financeiro, institucional e de gerenciamento da conservação, uma vez que o atual sistema atual já é insuficiente para as demandas do setor (*International Road Federation, 1995*).

Atualmente, o Estado de Santa Catarina possui 6.360 km de rodovias públicas, das quais 3.135 km são pavimentadas e 3171 km constituídas de revestimento primário. Este patrimônio público está avaliado, em preços médios de construção rodoviária, em R\$ 1 bilhão (*International Road Federation, 1995*).

Segundo o relatório da *International Road Federation (1995)*, a dependência dos órgãos rodoviários em relação às demais esferas administrativas governamentais

gera um grande obstáculo ao alcance de níveis aceitáveis de eficiência e eficácia. Eficiência quanto à adequada aplicação dos recursos e eficácia quanto à obtenção de resultados e o cumprimento das metas estabelecidas. A falta de autonomia, os entraves legais e administrativos, aliados à escassez de recursos para a conservação no momento apropriado, tornam os órgãos rodoviários impotentes e inoperantes para cumprir com suas tarefas primordiais, causando prejuízos ao Estado e aos usuários.

A malha rodoviária do Estado de Santa Catarina, segundo os levantamentos realizados pelo DER/SC, apresenta-se em situação privilegiada em relação às demais redes estaduais e federal do país, como pode-se ver nas tabelas 03 e 04 abaixo:

Tabela 03: Distribuição da rede por idade

IDADE (anos)	Extensão (km)	%
0 - 05	472	15
06 - 10	406	13
11 - 15	1.320	42
16 - 20	897	29
> 20	40	01
Total	3.135	100

fonte: Sistema Rodoviário Estadual, 1994 in *International Road Federation*, 1995.

Tabela 04: Distribuição da rede pelo estado de conservação

Estado das rodovias	Pavimentadas		Não pavimentadas	
	km	%	km	%
BOM	1.827	58	1.376	43
RAZOÁVEL	1.156	37	1.571	49
MAU	152	5	224	8
TOTAL	3.135	100	3.171	100

fonte: SAM/DER/SC in *International Road Federation*, 1995.

Tal situação pode ser entendida como tendo origem no fato de que a rede é relativamente nova, com apenas 30% do total apresentando mais de 15 anos de existência e que as obras de construção foram executadas de acordo com padrões

técnicos aceitáveis. Cabe, entretanto, uma análise um pouco mais apurada sobre dois aspectos, a saber:

- Os levantamentos realizados para classificar o estado de conservação da rede em Bom, Razoável e Mau foram executados de forma expedita, através da observação visual dos engenheiros rodoviários. É preciso agora verificar a situação da malha através da medição dos índices de estado do pavimento para confirmar ou não os dados existentes. Estas medições são de fundamental importância, pois é através delas que se pode estabelecer a correlação com o custo operacional dos veículos.

- Constata-se que a partir de 1993 iniciaram-se pesados investimentos em restaurações, os quais somam mais de US\$ 34 milhões, e que o programa de restaurações através de empréstimos internacionais continuará com investimentos previstos para 1996 e 1997 (International Road Federation, 1995). Ao analisar-se a situação da rede nos anos de 1992, 1993 e 1994, observa-se a rápida alteração de uma grande extensão de rodovias que se encontravam em mau estado para bom estado, como resultado dos pesados investimentos em restaurações. Tal situação indica que a falta de conservação adequada gerou alto grau de deterioração da rede, para a qual a recuperação através dos serviços rotineiros e periódicos já não teriam mais efeitos satisfatórios, restando como única solução a restauração. Podem ter contribuído também com o elevado desgaste do pavimento o excesso de peso dos veículos de carga e eventuais acréscimos significativos no volume de tráfego. Seja qual for o motivo, o fato é que a deficiência de recursos, a falta de conservação e de controles adequados geraram um prejuízo ao Estado (International Road Federation, 1995).

Por outro lado, não basta somente gerar todo o financiamento necessário. Além disso, deve-se estabelecer um marco institucional que seja capaz de alcançar as metas e objetivos que se fixem para o adequado desempenho da rede viária, ao menor custo possível. Isto requer a incorporação de incentivos e sanções que induzam tanto às entidades como a seus membros a um desempenho adequado de suas funções. No caso da conservação, deve-se ter presente que esta é uma atividade de caráter produtivo, ou seja, *“(...) quando bem planejada e com recursos financeiros alocados em quantidade suficiente e de acordo com o cronograma físico-financeiro adequado possibilita uma conservação tecnicamente correta e com resultados imediatos na garantia de uma boa segurança dos tempos de vida útil projetado e alcançado.”* (Gayer & Marcon,

1996, p.01). E, esta capacidade, facilmente encontrada no meio empresarial, é necessária para que se alcance maior produtividade (*International Road Federation*, 1995).

Com esta finalidade o Relatório elaborado pela *International Road Federation* recomendou a criação do Conselho Estadual de Conservação Viária, como entidade com atribuições executivas, que deve, a princípio, responsabilizar-se por todas as pesquisas, ações e decisões necessárias para tornar efetiva e eficaz a conservação viária no estado, incluindo o fechamento de contratos de gestão e administração de conservação, inclusive a gestão dos recursos do Fundo.

Visando cumprir com suas responsabilidades, o referido Conselho, através de seu órgão executivo (DER/SC), contratará os serviços necessários à conservação da rede. A contratação recomendada é através de Contratos de Gestão (*International Road Federation*, 1995), nos quais os pagamentos não são realizados por volumes de serviços prestados, e sim em função da manutenção da via de acordo com os padrões pré-estabelecidos, além da manutenção da via de acordo com os padrões pré-estabelecidos, além de outras atividades complementares que promovam maior fluidez e segurança à circulação dos usuários.

Atualmente duas são as fontes de financiamento para conservação rotineira das rodovias de Santa Catarina conforme exemplificam (Gayer & Marcon, 1996):

- Tesouro do Estado: Até recentemente, responsável pelo total dos recursos financeiros alocados no projeto atividade Conservação e Segurança Rodoviária. Nos últimos dois anos houve uma mudança extremamente rápida neste perfil, onde hoje, apenas 1/3 dos repasses financeiros são oriundos do tesouro.
- Receita própria do DER/SC: São valores resultantes da aplicação de multas através da Polícia Rodoviária Estadual, e mais recentemente, através de 29 lombadas eletrônicas e 6 radares eletrônicos.

Apartir de março de 1996, o DER/SC passou a também aplicar multas sobre a infração relativa ao excesso de peso (Gayer & Marcon, 1996).

**CAPÍTULO 03 - MODELOS DE CÁLCULO DE TARIFAS PARA INFRA-
ESTRUTURAS DE TRANSPORTE**

Como foi visto anteriormente, segundo o histórico apresentado sobre os casos de problemas na obtenção de recursos financeiros, os quais são indispensáveis para manter uma infra-estrutura rodoviária, a solução mais fácil encontrada nos diversos casos foi a concessão da exploração dos serviços pela iniciativa privada. Porém quais são as formas de cálculo do valor de tarifa desenvolvidas? Devido a esta questão, existem problemas de se tratar e levantar dados exatos referentes à demanda, custos operacionais e, até mesmo porque há notório desconhecimento das instituições públicas e privadas do setor de transporte em relação às metodologias próprias para o cálculo de tarifa, então, opta-se comumente pelo cálculo da tarifa pelo custo médio, onde os custos aproximados são distribuídos pela demanda estimada. Não obstante, este método pouco exato e eventualmente inadequado às características do empreendimento, desconsidera a economia de escala, implicando numa utilização pouco eficiente dos recursos na economia. Seguindo as diretrizes propostas na metodologia encontrada no Capítulo 01 desta dissertação, será dada ênfase ao estudo descritivo e comparativo dos modelos citados utilizando-se ferramentas de análise de investimentos.

3.1. REVISÃO CONCEITUAL DOS MODELOS DE CÁLCULO DE TARIFAS NO SETOR DE TRANSPORTES

Em matéria de tarifação no setor de transportes, existem basicamente dois grandes grupos (Quinet, 1990 e Quercy 1989/90):

- a) Os sistemas ditos marginalistas.
- b) Os sistemas mais “práticos”, mais operacionais.

O primeiro grupo se sustenta na teoria econômica da alocação ótima dos recursos. Sua aplicação no setor de transportes pode ser vista segundo duas óticas:

- a) Para aquelas atividades de transporte que não apresentam rendimentos crescentes, caso dos transportes rodoviários de mercadorias, onde a economia de mercado conduz ela mesma à situação de ótimo. Nestas

atividades não haveria, de acordo com os economistas neoclássicos, necessidade de intervenção do Estado.

- b) Por outro lado, para o caso de atividades com rendimento crescente, e esta é a situação das infra-estruturas de transporte, o sistema concorrencial não conduz ao ótimo econômico (na maioria das vezes os concorrentes aumentam sua atratividade em relação à preferência do consumidor através de baixas “irracionais” dos preços praticados, prejudicando assim todo o sistema). Pelo contrário, a gestão ótima deste tipo de atividade (rendimento crescentes) traz consigo, normalmente, um déficit, o qual deverá ser coberto para que se realize o equilíbrio entre as receitas e despesas do sistema. Aqui justifica-se, então, a intervenção estatal.

Assim, o sistema de tarifação pelo custo marginal se divide, basicamente, em duas partes:

- a) Sistema de pedágios econômicos.
- b) Sistema do custo marginal social.

Os sistemas de tarifação mais “operacionais” não se baseiam na teoria econômica, mas sim nos objetivos que deve atingir a tarifação, quais sejam: orientação da demanda, orientação da gestão dos sistemas, financiamento do sistema e ferramenta de política econômica. Estes sistemas são compostos por três variantes principais:

- a) O sistema do equilíbrio orçamentário.
- b) O sistema do custo econômico completo ou custo total.
- c) O sistema dos custos de desenvolvimento.

3.1.1. CUSTO MARGINAL SOCIAL (CMS)

A metodologia do custo marginal pode ser aplicada de diversas formas no setor de transporte, Laval (1972) classifica os elementos do custo marginal de transporte como: Custo de utilização e Custo social. Nesta metodologia, a característica marcante é que ela fixa a tarifa de acordo com o acréscimo no custo total decorrente do ingresso de um usuário suplementar no sistema de transporte. Este método de tarifação proporciona, uma utilização mais eficiente dos recursos econômicos, na medida em que contabiliza uma variedade maior de custos que o sistema de pedágios econômicos ou do custo médio e, permite um maior número de usuários transportados, pois o custo da tarifa decresce na medida em que a quantidade de usuários aumenta.

O detalhamento destes custos é aprofundado através de um estudo teórico elaborado por Quercy (1989/90) e, por outro lado, Oum & Zhang (1990) desenvolveram um estudo de caso abordando o referido tema em aeroportos.

O Sistema de Custo Marginal Social (SCMS), visa repassar a cada usuário os custos que o seu usufruto da infra-estrutura de transporte, acarreta à coletividade. Numa classificação mais apurada que a feita por Laval (1972), o referido sistema é composto de três partes na visão de Quercy (1989/90):

- Custo marginal de utilização (ou pedágio de custo), que é o custo suplementar de manutenção para receber um usuário marginal, por exemplo, reparos em acostamentos. Desta feita, o custo total marginal de manutenção será a razão entre a variação do custo total de manutenção ocasionada pela entrada de um usuário suplementar na infra-estrutura;

- Custo social interno, onde o custo do usuário é representado sobretudo pela perda de tempo e insegurança suplementar imposta pela presença de um usuário marginal. Estes custos apresentam-se da seguinte forma:

- a) custo de congestão: é um expediente utilizado para regular a vazão do tráfego, caso haja um problema causado pelo excesso de usuários a saída seria aumentar o valor da tarifa, certamente parte do trânsito se deslocaria para uma via opcional e sem nenhum ônus tarifário (Hau, 1990).

Neste caso a qualidade do serviço depende do tempo de percurso (tempo que varia em função do tráfego total), assim, a tarifa ótima será acrescida do custo marginal de congestão. Para ilustrar, Evans (1992) propõe, que em infra-estruturas rodoviárias, se considere o tráfego (q) em (pcu-km) *passenger car unit* por quilômetro por unidade de tempo, a capacidade máxima (c) em (pcu-km) da infra-estrutura quando a velocidade média baixa para zero, como no caso de um engarrafamento e, finalmente β considerado como o valor (\$) do tempo de viagem em condições de pista livre por (pcu-km). Desta forma temos que o custo de congestão (w) [1] é dado por:

$$w = \beta \left(\frac{1}{\left[1 - \left(\frac{q}{c}\right)\right]} - 1 \right) + \frac{\beta q}{c} \frac{1}{\left[1 - \left(\frac{q}{c}\right)\right]^2} \quad [1]$$

A vantagem deste sistema em relação ao pedágio econômico é uma melhor utilização da infra-estrutura quando o controle do nível de tráfego é muito importante.

b) o custo de insegurança: Neste caso, o histórico estatístico do número de acidentes ocorridos na infra-estrutura viária, mede a probabilidade de ocorrência de acidentes, na medida em que aumenta o tráfego. O aumento do preço da tarifa pode ser expresso sob a forma custo de uma apólice de seguro rateada entre os usuários. Os custos médios de acidentes contabilizam mortes, ferimentos, perdas materiais e estima-se com relativa facilidade a partir das perdas em receitas médias dos usuários, simplesmente dividindo-se o custo total estimado para os acidentes pelo número de usuários acidentados. Existe críticas ao método por ser difícil estabelecer a regra que liga estes custos às constantes de tráfego, por exemplo, velocidade, idade média da frota, estado de conservação dos veículos, resultando numa avaliação muito rudimentar de insegurança, observa Quercy (1989/90).

- Os custos sociais externos (ao grupo de usuários), são custos que incidem sobre a população próxima à infra-estrutura em questão. Classificam-se de diversas formas, abaixo mostra-se dois exemplos:

- a) no caso do ruído, seu custo social pode ser estimado, por exemplo, pelo preço de construção de barreiras para isolamento sonoro de uma auto-estrada, quando seu nível sonoro é maior que um limite fixo estabelecido por lei.
- b) a poluição do ar e da água por exemplo, é muito difícil de se dimensionar ou avaliar, necessita de parâmetros de leis de correlação entre poluição e o transporte (entre outros fatores), enfim, qual valor monetário adotar para o custo de despoluição. Isto é ainda mais delicado quando se trata de prejuízos estéticos (poluição visual), constata Quercy (1989/90).

Reunindo os custos social interno e externo, Nilsson (1992) formulou a seguinte tabela 05:

Tabela 05: Custos Marginais Sociais (CMS) e Tarifa (T) para o tráfego em estrada rural em US\$/km, em 1987.

	Carro particular		Caminhão		Ônibus	
	CMS	T	CMS	T	CMS	T
Manutenção da estrada *	0,15		4,8		4,2	
Vigilância do tráfego	0,15		0,15		0,15	
Custo de congestão	0,15		0,75		0,3	
Custo de acidentes	1,65		2,25		2,4	
Impacto ambiental	0,9 **		4,05		3,45	
total	3,0	2,85	12,0	8,25	10,5	6,0

Fonte: Nilsson, J.E. (1992) *Second best problems in railway infrastructure pricing and investment. Journal of economics and policy*, vol. 26, n.3, pp. 247.

Obs.: * custo de manutenção para caminhões (22,5 ton.) e ônibus (16 ton.) são valores médios para diferentes combinações de pneus e eixos;

** para carros sem filtro catalisador. O custo correspondente para carros com o referido equipamento e de US\$ 0,15 (Nilsson, 1992).

Devido a gama de custos que podem ser considerados num sistema marginalista, torna-se difícil estimar precisamente o valor ótimo da tarifa. Oum & Trethway (1988) observam que a tarifa baseada no custo marginal maximiza o bem estar econômico, mas por outro lado, produz perdas financeiras, o que pode ser visto no exemplo da tabela acima, subtraindo da tarifa (T) o custo marginal social (CMS). Para resolver este problema,

Ramsey (1927), propõe a utilização de tarifas “quase-ótimas”, ou seja, um valor viável mas não ótimo de pedágio. Desta forma, a maximização do bem estar social é uma função restrita pela condição de equilíbrio financeiro. Porém, a solução proposta por Ramsey baseia-se num modelo de economia de concorrência perfeita e ignora o efeito de transações governamentais, criticam Oum & Trethway (1988).

3.1.2. PEDÁGIOS ECONÔMICOS

É um tipo de custo marginal, porém não tão complexo quanto o Custo Marginal Social (CMS). No curto prazo, todos os insumos são fixos, ou seja, não há tempo suficiente para que haja um aumento da infra-estrutura ou uma modificação na estrutura da demanda, supõe-se que existem algumas variáveis incluídas no sistema (investimentos na infra-estrutura, número de usuários, receita do operador, investimentos derivados ou atraídos pelos equipamentos rodoviários novos, geração de empregos) que sofrem variações conjunturais ou passageiras, mas que tendem a se normalizar, isto é constatado nos períodos de sazonalidade.

Este sistema é dividido em duas partes: a) Um pedágio de custo que é igual ao custo marginal de curto prazo de utilização da infra-estrutura; e, b) Um pedágio puro que se apresenta de duas formas, dependendo do nível de demanda: D1 - nulo quando a demanda é menor que a capacidade; e D2 - ajustado à um nível suficiente para diminuir a demanda quando a infra-estrutura está saturada.

Assim: $Tarifa = \text{Pedágio de custo} + \text{Pedágio puro (D1 ou D2)}$

3.2. SISTEMAS DE TARIFAÇÃO MAIS UTILIZADOS

Em pesquisa bibliográfica realizada, constatou-se que os modelos colocados abaixo são os que mais aparecem. Na prática, são mais utilizados porque são mais simples e fáceis de aplicar. Por outro lado, não são tão precisos quanto os modelos do Custo Marginal ou dos Pedágios Econômicos.

3.2.1. EQUILÍBRIO ORÇAMENTÁRIO

Este sistema foi estudado por Ramsey (1927), tornando-se uma solução clássica para o problema de déficit de infra-estruturas de transporte. O referido sistema objetiva simplesmente cobrir o déficit resultante de uma tarifação ao custo marginal no caso de atividades com rendimento crescente, pois, quando há rendimentos decrescentes a tarifa de equilíbrio é igual ao custo marginal e, com rendimentos crescentes a tarifa de equilíbrio é igual ao custo marginal acrescido de um pedágio destinado a realizar o equilíbrio entre as receitas e despesas.

Há duas variações possíveis neste sistema, que podem se apresentar através do equilíbrio orçamentário com empréstimo, onde a aplicação dos investimentos é repartida em diversos períodos, conforme as condições de liberação do empréstimo ou, pelo equilíbrio orçamentário sem empréstimo, neste caso os investimentos são aplicados totalmente no começo dos serviços na obra.

3.2.2. CUSTO ECONÔMICO COMPLETO OU CUSTO TOTAL

O sistema se afasta dos princípios da economia de empresa. Ele consiste em fazer os usuários de uma infra-estrutura suportarem os “sacrifícios” efetuados pela coletividade por sua permissão de utilizar estes equipamentos.

O sistema de custo econômico completo difere essencialmente do modelo do equilíbrio orçamentário no método de cálculo dos custos. Utiliza-se como base de cálculo:

- a) O valor de recuperação (R) da infra-estrutura (valor de revenda dos materiais menos os custos de demolição), que é negativo;
- b) O valor de reposição (A) da infra-estrutura (custo de uma obra do mesmo tipo à condições técnicas e econômicas atuais);

Assim :

$$\frac{A - R}{(1+i)^n} = \frac{\sum aj}{(1+i)^n} \quad [2]$$

Onde, a_j : despesas anuais em capital;
 i : taxa de atualização;
 n : número de anos de utilização.

Para o caso de anuidades constantes, temos então:

$$a_j = \frac{A - R}{(1 + i)^{n-1}} + \text{Custo Médio de manutenção} \quad [3]$$

3.2.3. CUSTOS DE DESENVOLVIMENTO

A teoria da tarifação ao Custo de Desenvolvimento se apresenta como uma forma dinâmica de tarifação. Ela visa determinar os preços para utilização de uma infra-estrutura sobre a base do custo de sua colocação à disposição no longo prazo. Existe diversas variantes possíveis do custo de desenvolvimento:

a) generalização da tarifa ou custo médio, onde o custo de desenvolvimento [4] é definido como a relação entre as despesas (D) e o tráfego futuro (T) atualizados, desta forma;

$$CD_1 = X = \frac{D_0 + \Sigma D_n / (1 + i)^n}{T_0 + \Sigma T_n / (1 + i)^n}$$

$$\text{ou: } \frac{D_0 - T_0 X + \Sigma D_n - T_n X}{(1 + i)^n} = 0 \quad [4]$$

O que significa que se durante os “n” anos de vida operacional a tarifa praticada é igual a (X), o balanço da operação será nulo. Tal tarifa representa, pois, um custo médio no período considerado, levando em conta todas as despesas das datas nas quais elas serão efetuadas.

b) generalização do custo marginal, onde o custo de desenvolvimento [5] é definido aqui como a razão entre o suplemento de despesas futuras atualizadas e o suplemento do tráfego atualizado o qual causa o seguinte:

$$CD_2 = \frac{\frac{\Sigma \Delta D n}{(1+i)^n}}{\frac{\Delta T n}{(1+i)^n}} \quad [5]$$

Contabiliza-se, aqui, todas as despesas causadas por um passageiro de um veículo suplementar, no momento em que este utilize a infra-estrutura. Na prática pode-se obter uma estimativa do custo marginal de longo prazo (CmLP) [6] de uma infra-estrutura, a partir de séries históricas de despesas do tráfego anual (D), taxa de variação das despesas (ΨD), dados sobre o custo médio (CM), tráfego anual (T) e a sua taxa de variação anual (ΨT):

$$CD_2 = CmLP = \frac{dD}{dT}$$

$$CD_2 = \frac{D}{T} * \frac{dD/D}{dT/T}$$

$$CD_2 = \frac{CM * \Psi D}{\Psi T} \quad [6]$$

A teoria do custo de desenvolvimento não esgota todas as possibilidades na teoria econômica da gestão ótima. Ela implica numa longa equação temporal e espacial. É na verdade, apesar disto, uma boa ferramenta de planejamento, tanto que baseia-se numa hipótese de desenvolvimento estatístico do tráfego.

Quando o tráfego diminui, se expressa então, como custo de regressão [7]. Este possivelmente define-se como o quociente do valor atualizado das despesas de gestão futuras (D), subtraídas do valor de revenda do equipamento (R) por uma soma atualizada do tráfego (T):

$$CR = \frac{\frac{\Sigma D}{(1+i)^n} - R}{\frac{\Sigma T}{(1+i)^n}} \quad [7]$$

3.3. CONSIDERAÇÕES SOBRE OS MODELOS

As tarifas igualadas ao custo marginal, quando definidas com cautela, no setor de transporte, assegurarão a distribuição ótima dos recursos neste. Deve-se levar em conta, porém, que o custo marginal promove uma cobrança de tarifa minimizada, beneficiando a coletividade, entretanto, a mesma, necessariamente, produz desequilíbrios financeiros, tornando-se inadequada para cobrir os custos. A solução mais recorrida é a adoção de subsídios ou empréstimos, objetivando cobrir o custo médio e reequilibrar as finanças do empreendimento.

Pode-se constatar, também, que a determinação da tarifa no setor de transporte é ponto-chave na implementação de políticas econômicas e sociais (economia normativa e economia positiva), este fato influi fortemente no momento de se atribuir um valor monetário pela prestação de serviços de transportes.

A determinação da tarifa ótima perpassa pela contabilização de diversos componentes:

a) Usuário: deve-se levar em consideração a maximização da utilidade total a serviço do passageiro respeitando a sua restrição orçamentaria. Com o aumento da utilização da capacidade de uma infra-estrutura, a utilidade marginal passa a decrescer. As preferências do usuário, em termos de qualidade (espaço, tempo de espera/viagem, comodidade, segurança, estética, etc.) devem constar na função da tarifa.

b) Operador: A maximização do lucro, perpetuação da empresa no mercado, condições de obtenção de financiamentos (prazos, juros, etc.), crescimento da empresa, planejamento estratégico da organização devem constar na função determinadora do valor da tarifa. Neste caso, a função utilidade do usuário passa a exercer pressão sobre todas as variáveis pretendidas pelo

operador. De certa forma, os direitos dos usuários, quando conquistados, minimizam o lucro (pelo menos no curto prazo) do operador.

c) Poder concedente: Este pode ou não influenciar diretamente na determinação da tarifa. As políticas de desenvolvimento, podem punir tanto operadores (diminuição de tarifas ou imposição de tabelas de preços oficiais) quanto a certos usuários (tarifa social - onde uma linha subsidia outra que opera em regiões de baixa renda).

A tarifa ótima segue o método que, considerando os elementos acima, procura otimizar uma função que abranja o máximo de elementos possíveis. Pode-se verificar, então, que dependendo da abrangência (número de beneficiados ou contribuintes) do modal, empresa ou infra-estrutura, a metodologia deve procurar-se adequar à estrutura. Não se pode dizer simplesmente que um método é absolutamente melhor que o outro, pois, cada um apresenta suas particularidades favoráveis ou não.

Os sistemas de tarifação apresentados neste trabalho, apesar de possuírem base teórica sólida tem, no entanto, limitações de ordem prática. Assim, pode-se destacar:

- a) Dificuldade na determinação dos custos marginais;
- b) Dificuldade em fornecer aos usuários a informação perfeita sobre as tarifas e os tráfegos para orientar a demanda de forma eficaz;
- c) Extrema subjetividade no cálculo dos benefícios resultantes de cada método.

Outra dificuldade prática da adoção de tarifação pelo custo marginal social no setor de transportes decorre do fato que ela deverá ser modificada cada vez que o custo de produção muda e, sobretudo, assim que o tempo de transporte é modificado.

Logo, em cidades ou em infra-estruturas que sofrem de grandes congestionamentos várias vezes durante o dia, a tarifa deveria também ser modificada constantemente para influenciar a escolha do consumidor e assim, orientar a demanda. Estas constantes mudanças diminuem, em consequência, a eficiência dos métodos baseados na tarifação pelo custo marginal.

Vale ainda ressaltar, que o conhecimento das características e dos fundamentos teóricos dos modelos de tarifação de infra-estruturas de transporte é fundamental para que se chegue a uma situação de alocação próxima da ótima dos recursos disponíveis. Além disso, estes modelos nos dão orientações do procedimento a se adotar para atingir o maior nível possível de satisfação da coletividade, englobando nela tanto os usuários e, não usuários do sistema bem como o operador e o poder público.

No Capítulo 04, todos os métodos de cálculo apresentados neste Capítulo 03 serão aplicados no estudo de caso feito para a SC-401.

CAPÍTULO 04 - ESTUDO DE CASO

PARTE I - CARACTERIZAÇÃO ECONÔMICA DO EMPREENDIMENTO SC-401

4.1. O EMPREENDIMENTO

Em 8 de novembro de 1993, a empresa ENGEPASA - Engenharia do Pavimento S.A. venceu a licitação promovida pelo DER/SC - Departamento de Estradas e Rodagens de Santa Catarina a qual assumia o papel de poder concedente. Para operar os serviços de concessão da SC-401, foi criada a empresa chamada de Linha Azul Auto-Estrada S.A. Os trabalhos propostos abrangem obras e serviços de duplicação, conservação, restauração, manutenção, melhoramentos, operação, monitoramento e exploração das rodovias SC-401 trecho entre o Itacorubi e o Balneário de Canasvieiras. Juntamente com este tronco rodoviário a empresa ficou responsável pelas ramificações adjacentes: SC-400 acesso à praia da Daniela; SC-402 ramificação que dá acesso à praia de Jurerê; e SC-403 estrada de acesso à praia dos Ingleses (Moreira, 1996).

A contagem do prazo previsto para o término e da obra e o tempo de exploração da via através da cobrança de pedágio, se deu a partir de 10 de julho de 1995, data em que foi expedida a ordem de serviços após a assinatura do contrato nº PJ 314/34 de 29 de dezembro de 1994. O presente contrato estipula o prazo de 3 anos para a conclusão da duplicação da SC-401.

A previsão inicial para começo da cobrança de pedágio era em dezembro de 1996, quando deveriam estar prontas as obras chamadas de “requisitos básicos”, citados no contrato de concessão, porém, ocorreram alguns atrasos e os requisitos enumerados logo abaixo, ainda não foram cumpridos (Moreira, 1996):

1. Recomposição da pavimentação nos trechos problemáticos indicados na Proposta de Metodologia de Execução do Concessionário;
2. Mobilização das equipes com responsabilidade de agir em operações de conserva, melhora e manutenção das rodovias;
3. Duplicação da pista na Rodovia SC-401, no segmento definido pela extensão da SC-401 com a Avenida da Saudade e a interseção da SC-401 com a SC-402 (acesso aos balneários de Jurerê e Daniela);

4. Conclusão das interseções e obras de arte especiais:

- no acesso a Saco Grande, com a via local (viaduto);
 - no acesso a Cacupé (viaduto);
 - no acesso a Santo Antônio de Lisboa (passagem inferior);
 - no acesso a SC-402 (balneário Jurerê e Daniela);
 - no acesso a Vargem Pequena;
 - no acesso a SC-403 (balneário de Ingleses);
5. Re-arranjo de toda a sinalização horizontal, vertical e área ao longo dos trechos existentes e, também, do duplicado; e igualmente estar mobilizado a equipe de sinalização;
6. Construção de toda a estrutura do Posto de Arrecadação do Pedágio;
7. Promoção de campanha publicitária visando o esclarecimento à opinião pública.

4.2. AS OBRAS

Como a operadora só poderá começar a cobrar o pedágio a partir da etapa onde já exista os requisitos mínimos exigidos pelo Poder concedente, esta deverá realizar benfeitorias na infra-estrutura. Ao longo da rodovia SC-401, estão previstos oito inserções, das quais sete em níveis diferenciados e uma no mesmo nível da rodovia. Considerados os sete viadutos, as obras de arte especiais na SC-401, totalizam onze intervenções, incluindo a duplicação de quatro pontes existentes.

Os trabalhos de conservação, restauração, manutenção, melhoramentos, operação, monitoramento e exploração envolverão os seguintes trechos: acesso ao balneário Daniela com 3,60 km, acesso ao balneário de Jurerê com 5,20 km e o acesso ao balneário de Ingleses com 6,90 km. Juntos somam 15,70 km de extensão em pista simples e com 2 faixas.

A rodovia SC-401, tem 19,63 km de extensão, será duplicada e receberá também todos os serviços e obras de conservação, restauração, manutenção, melhoramentos, operação, monitoramento e exploração.

As rodovias SC-400, 402 e 403, também encontram-se implantadas e pavimentadas. A SC-401 tem cerca de 20 anos de vida, desde a conclusão das obras iniciais de terraplenagem e pavimentação. Segundo Moreira (1996), estruturalmente, todas as rodovias envolvidas neste empreendimento, encontram-se em boas condições.

O posto de pedágio ficará entre Santo Antônio de Lisboa e o Posto da Polícia Rodoviária Estadual, no km 10 da rodovia SC-401. O referido posto de pedágio será composto de uma praça de pedágio com onze cabines de arrecadação, que cobrarão a tarifa em ambos os sentidos. Serão sete cabines com arrecadação manual, duas com o sistema automático sendo que uma delas será reversível e outras duas com sistema de arrecadação manual ou automática.

Além da pista duplicada, viadutos e pontes, em alguns locais serão construídas vias marginais para acesso às residências e ao comércio, além de ciclovias. As marginais serão ruas paralelas à Linha Azul, com seis metros de largura, para trânsito local. As ciclovias terão pista de dois metros. Também estão previstos passeios de dois a três metros, para segurança de pedestres. Entre Itacorubi e Monte Verde já há estudos concluídos para uma adequação do projeto de forma a minimizar as desapropriações e as interferências na comunidade.

Está previsto, futuramente, a inclusão de serviços como socorro mecânico via guinchos, atendimento médico de emergência e telefonia, todos incluídos na tarifa. A cada quilômetro, será instalado um terminal telefônico ligado diretamente ao posto de pedágio. Tais serviços, que poderão ser incorporados longo do tempo, incluem também um canal permanente de rádio FM, de alcance limitado, destinado a fornecer, em tempo integral, todas as informações a cerca da Linha Azul e outras de interesse do usuário e da comunidade, como as condições de tempo nas praias, os serviços prestados em toda a região norte da ilha e todas as demais qualificadas como de utilidade pública (Moreira, 1996).

O serviço de duplicação compreende o elenco de obras a serem executadas na SC-401, por toda sua extensão (tronco), estas obras tem como objetivo dotar a rodovia de duas

pistas de tráfego, cada uma com duas faixa de rolamento, de vias marginais, elevados, passarelas, viadutos, obras de arte especiais e outros dispositivos.

No que se refere à restauração, a concessionária está responsável pelas atividades de reforma das rodovias adjacentes (SC-400, 402 e 403) ao logo do tronco principal SC-401, dotando estes de das condições de tráfego que foram projetadas e com as melhorias introduzidas.

A conservação da SC-401, é destinada a manter as rodovias e todos os seus acessórios em boas condições de tráfego e utilização pelos usuários, dentro dos padrões para os quais elas foram projetadas e com os melhoramentos. A conservação implicará, nas condições propostas inicialmente no contrato, em se manter o projeto executado sem alterações.

A manutenção deve dar cabo de todas aquelas falhas comuns e localizadas no corpo da rodovia, isto é, não se trabalhará de uma vez só em toda a rodovia e sim em segmentos problemáticos, portanto esta tarefa é uma forma reduzida do que foi chamando de restauração.

Os melhoramentos terão como objetivo de introduzir, nas fases de conservação ou restauração, dispositivos não previstos no projeto de engenharia executado, capazes de manter e melhorar as condições de tráfego, de utilização por parte dos usuários e proteção do meio ambiente circunvizinho.

O operador também será responsável pelas atividades destinadas à execução de medidas que possibilitem condições de tráfego e de trânsito, conforme os padrões estabelecidos pelo Projeto de Engenharia de Duplicação e garantido pelo contrato, associados ao atendimento aos usuários, de modo a lhes propiciar conforto e segurança e fluidez do tráfego.

Juntamente com a tarefa de operação, a execução de atividades de vistoria das condições da pista e dos equipamentos rodoviários faz parte das obrigações do operador. Para isto, deve monitorar as condições de tráfego, e acompanhar as características dos fluxos de transito, analisando o tempo de atendimento no posto de cobrança de pedágio, a velocidade média e o volume do trafego, com o objetivo de controlar as condições de operação das rodovias.

São ainda competências da Empresa Linha Azul S.A. doravante denominada Concessionária, segundo (Moreira, 1996):

1. Cumprir as disposições legais, as normas, especificações e diretrizes técnicas expedidas pelo DER/SC e pelos órgãos competentes, em especial os responsáveis pelo controle de meio ambiente, para a execução das obras e serviços objeto da concessão, e cumprir as demais normas vigentes, quando aplicáveis, conforme descrito nos anexos que acompanham o edital, e propor eventuais adaptações específicas ao objeto da concessão;

2. Assumir integralmente, durante a vigência do contrato de concessão, a responsabilidade pelos danos e prejuízos causados a terceiros ou ao DER/SC, decorrentes da execução das obras e serviços objeto da concessão, bem como pelos danos e prejuízos decorrentes da utilização das rodovias pelos usuários, eximindo o DER/SC de quaisquer causas imputáveis às condições das rodovias ou ao exercício da concessão, sempre que sua responsabilidade, de seus agentes, prepostos ou contratados e subcontratados;

3. Submeter-se à medidas de auditoria, vistoria e inspeção que o DER/SC entenda por bem efetuar a qualquer tempo;

4. Atender prontamente às requisições do DER/SC pertinentes à execução do contrato de concessão;

5. Apresentar ao DER/SC os planos e programas de execução das obras e serviços objeto da concessão, instruídos com organogramas, fluxogramas e cronogramas;

6. Executar alterações, detalhamento e ampliações dos Projetos de Engenharia da Rodovias (“as built”), sempre de acordo com a orientação do DER/SC, inclusive ajustando as normas de bloqueio das rodovias mediante acordo prévio com o DER/SC e a autoridade de trânsito competente;

7. Assumir, durante o prazo de concessão, a responsabilidade pelo ordenamento do tráfego e dar efetivo apoio à autoridade de trânsito nas operações de manutenção, controle e segurança do tráfego e do trânsito nas rodovias, mesmo em eventuais desvios que venham a ser necessários, propiciando as necessárias condições de segurança nas operações;

8. Submeter-se à prévia aprovação do DER/SC, a desativação e baixa de bens e equipamentos vinculados aos usuários;

9. Zelar, permanentemente, pelo bom estado das rodovias, suas condições de segurança e conforto, prestando aos usuários toda a assistência;

10. Apresentar ao DER/SC, para prévia aprovação, os projetos de desapropriação e remanejamento de redes de serviços públicos, no Sítio da concessão ou nas Áreas de Serviços;

11. Não se opor às medidas de intervenção e manter, durante as mesmas, à disposição do DER/SC, o pessoal de operação e próprio da prestação de serviços;

12. Cobrar o pedágio ou preço público na forma e valor fixados de acordo com o Edital, com o contrato de concessão e os respectivos termos de adiantamento e/ou re- ratificações que forem celebrados em decorrência da execução do objeto da concessão;

13. Prestar contas da gestão dos serviços ao DER/SC;

14. Cumprir e fazer cumprir as disposições regulamentares dos serviços e as cláusulas contratuais pertinentes à concessão;

15. Promover às suas expensas, as eventuais desapropriações que venham a se fazer necessárias para a ampliação da Faixa de Domínio estabelecida no Projeto de Engenharia de Duplicação, com o objetivo de execução de obras e serviços adicionais ou de exploração comercial de atividades no âmbito da concessão, uma vez declarada a utilidade pública das áreas por ato do Governador do Estado, e sempre que não seja de interesse do DER/SC assumir diretamente os encargos das desapropriações.

Como recompensa pelo ônus de administrar e manter em perfeito funcionamento a infra-estrutura, o operador desenvolverá atividades de cobrança de pedágio, capazes de lhe permitir a obtenção de recursos, de maneira que este cumpra com o contrato e obtenha, também, o lucro.

Segundo (Moreira, 1996), a receita anual será calculada através da multiplicação da Tarifa Básica de Pedágio (TBP) proposta pelo licitante vencedor da licitação em sua proposta comercial, devidamente corrigida, pelo Fluxo de Tráfego Médio Diário Anual (FTMDA), determinado pelo DER/SC no edital de licitação.

Por outro lado, o mesmo contrato que definiu as obrigações da Concessionária, igualmente determinou as competências do Poder Concedente (DER/SC), (Moreira, 1996):

1.Regulamentar, orientar, coordenar, supervisionar e fiscalizar sob os aspectos técnico, operacional, contábil e legal, a execução das obras e serviços objeto da concessão;

2.Exercer a fiscalização e acompanhar os serviços de controle de qualidade e da execução dos trabalhos, organizados e operados pelo concessionário, de modo que o sistema se mantenha sempre adequado aos interesses das partes e dos usuários;

3.Conhecer e acompanhar o desempenho do concessionário através de auditagens, inspeções, relatórios e balanços periódicos;

4.Analisar, aprovar e autorizar as alterações a serem introduzidas nos projetos de engenharia das rodovias;

5.Providenciar a expedição dos atos declaratórios de utilidade pública para fins de desapropriação e afetação rodoviária;

6.Assumir os encargos referentes as desapropriações necessárias à aquisição da Faixa de Domínio prevista no Projeto de Engenharia de Duplicação, bem como, eventualmente, à aquisição de imóveis necessários para a execução das obras e serviços objetos da concessão, quando houver motivo de interesse público ou de conveniência administrativa;

7.Participar financeiramente do empreendimento, quando houver motivo de interesse público ou de conveniência administrativa, objetivando propiciar valores mais reduzidos da Tarifa Básica de Pedágio para os usuários;

8.Cumprir e fazer cumprir as disposições regulamentares dos serviços e cláusulas contratuais, aplicando as penalidades previstas quando for o caso;

9.Intervir nas obras e serviços objeto da concessão, quando necessário, para restabelecer a adequação do funcionamento dos mesmos ou apurar fatos relacionados com a gestão da concessão, ou ainda avaliar as condições de continuidade da concessão;

10.Fixar, reajustar e revisar o valor do pedágio na forma definida no Edital e no contrato de concessão;

11.Efetuar as indenizações, quando cabíveis, nos casos de caducidade, encampação, anulação, rescisão ou intervenção na concessão;

12. Assumir, total ou parcialmente, os encargos de execução das obras e ou serviços durante a vigência do contrato de concessão, por motivo de interesse público ou conveniência administrativa.

Numa visão geral do empreendimento de privatização da SC 401, constatou-se que este tem fortes características de um monopólio, ou seja, há apenas um ofertante de determinado bem ou serviço. O serviço em questão é o acesso pago entre centro e norte da ilha de Florianópolis.

No sentido restrito, portanto mais apurado, o monopólio em questão não é rigorosamente “puro”, pois os usuários podem chegar ao seu destino (praias ou centro) utilizando a estrada do Rio Vermelho, esta condição é uma exigência legal estabelecida pelo poder público, segundo o qual deve sempre haver uma via alternativa e pública para o usuário (Lee, 1996).

Utilizando a caracterização dos monopólios feita por Wonnacott e Crusius (1982), verificou-se que o empreendimento é, mais especificamente, um monopólio legal, ou seja, é semelhante ao caso dos correios e telégrafos, com a diferença de que estes são estatais e aquele é uma empresa privada. Em comum, pode-se ressaltar que estas empresas tem direitos exclusivos de exploração destes serviços. Outro exemplo semelhante, é o caso da exploração de uma linha de ônibus por parte de uma empresa particular (Wonnacott e Crusius, 1982).

Pelo lado do usuário, poder público e da sociedade, toda a questão de análise de benefícios é extremamente complexa, uma vez que nela estão inseridos elementos subjetivos que não podem ser simplesmente descartados, Fontela (1993, p. 289-290) coloca o seguinte:

“O cálculo da rentabilidade social é mais complicado uma vez que inclui:

- *efeitos diretos e indiretos sobre os agentes:*
 - *“economias externas” para os usuários da infra-estrutura (diminuição dos custos de transação, economias de tempo, melhorias na qualidade de vida, diminuição do custo social dos acidentes, melhorias qualitativas no serviço público, etc.)*
 - *rentabilidade econômico-financeira do capital;*

- *receitas públicas (incluindo por exemplo os efeitos indiretos fiscais do investimento) isto é um aumento da arrecadação;*
- *custo líquido dos efeitos sobre o meio ambiente (contaminação menos as melhorias derivadas do projeto).*
- *efeitos dinâmicos sobre as estruturas produtivas: os investimentos de infra-estruturas induzem novas localizações produtivas e tem em geral efeitos multiplicadores a longo prazo. Sua estimação quantificada implica estabelecer a diferença entre rendas futuras da zona influenciada com ou sem a infra-estrutura.”*

4.3. HORIZONTE TEMPORAL

O período previsto de exploração pela iniciativa privada é segundo Mac Dowell (1994) é de 20 anos. Neste caso, é necessário determinar se este período de tempo é de curto ou de longo prazo.

Ferguson (1990) define o curto prazo como sendo um intervalo de tempo no qual o operador deve suprir a demanda por seus serviços utilizando mais horas de trabalho com as instalações e equipamentos existentes. Para Varian (1994) o curto prazo é o período de tempo, no qual, alguns insumos de produção são fixos a determinados níveis de quantidades, ou seja, o número de usuários servidos pela operadora está restrita à capacidade da rodovia (tráfego médio diário) e à quantidade de empregados disponíveis em cada turno de trabalho.

Garófalo (1986) define o curto prazo da seguinte forma:

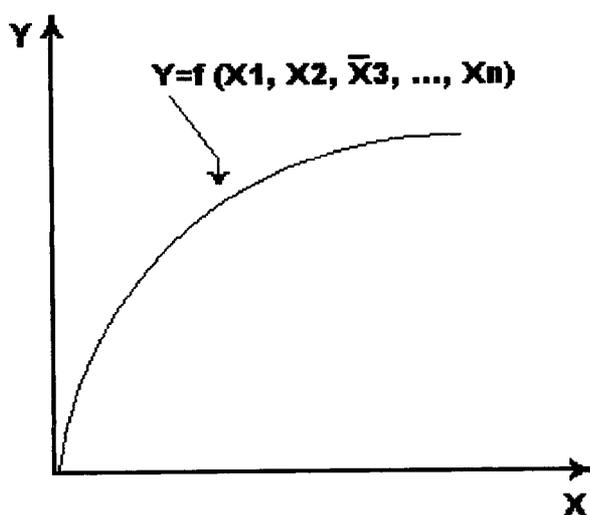
“O período denominado de curto prazo é caracterizado pelo fato de o produto colocado à venda estar sendo concomitantemente produzido por intermédio da utilização de determinado processo produtivo, respeitadas as restrições técnicas de produção, identificadas pela função produção. Esta última possui pelo menos um fator fixo - normalmente representado pela dimensão constante da planta da empresa - que se combina com uma série de outros fatores variáveis” (ibidem, p.534).

Analisando e comparando a definição de Garófalo, constata-se que o produto por ele citado é no nosso caso o número de usuários servidos, o processo produtivo é o

atendimento no pedágio e outros serviços ao longo da rodovia, como por exemplo o reboque de veículos enguiçados.

A função produção (y) é composta de mão-de-obra empregada (x_1), número de veículos por unidade de tempo (x_2), largura da pista duplicada (x_3), velocidade média dos carros (x_4), tempo de atendimento do usuário no pedágio (x_5), sazonalidade (x_6), estado de conservação da pista (x_7), ... (x_n). O fator fixo a que se refere Garófalo é a largura da pista duplicada (x_3), ora, este fator como já se sabe de antemão é fixo nos 20 anos de operação pela iniciativa privada. No curto prazo, então, a função produção pode ser representada pela seguinte curva representada na figura 01.

Figura 01 - Curva de produção no curto prazo



fonte: Varian (1994) - adaptada pelo autor da dissertação.

Por outro lado, o longo prazo é caracterizado como o período de tempo no qual todos os insumos são variáveis, ou seja, é o tempo no futuro onde mudanças na quantidade ofertada da serviços é possibilitada pela expansão da capacidade instalada (Ferguson, 1990).

Varian 1994, diferencia o curto prazo do longo prazo:

“A distinção econômica entre o longo prazo e o curto prazo é a seguinte: no curto prazo, há alguns fatores de produção que estão fixos: uma quantidade fixa de terra, um tamanho fixo de instalações, um número fixo de máquinas, ou assim por diante. No longo prazo, todos os fatores de produção podem ser variados” (idem, p.346).

Então, no longo prazo, a curva de produção tende a deslocar-se para a direita. Posto os conceitos de curto e longo prazos, pode-se constatar que o caso da privatização da

operação da SC-401 no período de 20 anos, já duplicada, é um estudo de curto prazo. Visto que só é previsto, após a duplicação, somente trabalhos de conservação e restauração da infra-estrutura, e não mais de ampliação da malha rodoviária.

4.4. O MONOPÓLIO NO CURTO PRAZO

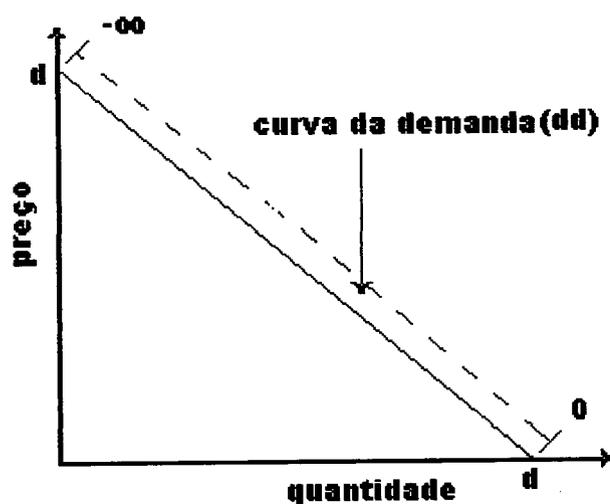
Visto que definiu-se as características o empreendimento SC-401 como um monopólio e que a sua análise será de curto prazo, passar-se-á à caracterização do tipo de mercado que é o monopólio, e suas implicações no curto prazo em termos de equilíbrio entre oferta e demanda (alocação ótima dos recursos) e o comportamento dos preços no mercado em situação de monopólio.

Na medida em que a economia se encaminha para uma concentração da oferta de determinado produto ou serviço, costuma-se chamar este fenômeno de monopólio. O seu estudo minucioso é de suma importância haja vista que este apresenta uma forma muito peculiar de formação de preços de equilíbrio.

Sua maior particularidade é o fato de que a oferta de um bem ou serviço qualquer é dominada por uma única firma ou um grupo de firmas que agem conjuntamente, ou seja em bloco (Garófalo, 1986).

Para Miller (1981), o monopólio é uma única empresa na indústria, onde a curva de demanda do monopólio é a própria curva de demanda da indústria ou mercado. Neste caso, se o comportamento da demanda manter-se assim, a curva de demanda do mercado será inclinada negativamente ou seja será descendente e sua elasticidade estará entre $-\infty$ e 0 (zero), ver figura 02:

Figura 02 - Inclinação da curva de demanda no monopólio



fonte: elaborada pelo autor da dissertação

Para o caso da SC-401, segundo Mac Dowell, as elasticidades preço-demanda, foram as seguintes:

renda de US\$ 640,00 $\epsilon = -0,35$

renda de US\$ 2240,00 $\epsilon = -0,27$

renda de US\$ 3520,00 $\epsilon = -0,16$

Assim, neste caso, elasticidade-preço da demanda é, na verdade uma resposta relativa da quantidade demandada pelo serviço da SC-401 às variações no valor da tarifa. Matematicamente é representada pela variação da quantidade dividida pela variação do preço, ou melhor quantos usuários vão deixar de utilizar a infra-estrutura rodoviária da SC-401 caso a tarifa aumente, por exemplo, em 1 centavo.

Os indicadores de elasticidade determinam o quanto vai se perder em demanda em caso de aumento de preço de tarifa, ou seja, se o operador aumentar a tarifa em 100% haverá um decréscimo de 35% para os usuários com a renda em US\$ 640,00, para as pessoas que percebem uma renda em torno de US\$ 2240,00 ter-se-á uma queda de 27% na demanda deste tipo de usuário e finalmente, menos sensível à variações de preço, o usuário com renda de US\$ 3520,00 terá uma menor diminuição na sua demanda, 16%. Pode-se verificar a coerência entre os valores encontrados por Mac Dowell, na medida em que estes

encontram-se entre $-\infty$ e 0 (zero), e, também que a elasticidade preço da demanda cai na média em que se aumenta a renda do usuário.

PARTE II - CÁLCULO DAS TARIFAS E ANÁLISE COMPARATIVA DOS MODELOS

Utilizando-se os métodos propostos na bibliografia, foi possível realizar os cálculos das respectivas tarifas, os quais serão apresentados posteriormente. Para que os modelos pudessem ser comparados, os valores em comum como o tráfego médio diário (TMD) os custos básicos de manutenção e conservação foram extraídos da mesma fonte, isto é, o Sumário do Orçamento - Programa da Manutenção para a Construtora Contratada, emitido pela empresa APPE (Assessoria Para Projetos Especiais) em 15/10/96, documento este que está no Anexo 02.

Os custos básicos considerados foram os seguintes: Conservação Rodoviária, Conservação Corretiva Rotineira, Conservação Preventiva, Conservação de Emergência, Restaurações e Melhoramentos.

Após a coleta dos dados, procedeu-se ao cálculo dos custos para formação da tarifa nos diversos modelos propostos. Feito o cálculo da tarifa através dos modelos, tornou-se necessário fazer uma adaptação dos mesmos para que estes pudessem ser aplicados na realidade brasileira.

Com base nos valores obtidos foram tiradas algumas conclusões comparativas entre os modelos.

As tarifas calculadas pelo método do Custo Marginal Social foram as que apresentaram a melhor performance. Pode-se verificar através da média dos valores apurados nos 25 anos estimados de operação que as tarifas calculadas pelo Custo Marginal Social apresentaram-se sempre superiores às outras. Por sua vez, as tarifas calculadas pelos outros métodos tiveram valores bastante próximos.

Outro ponto que deve-se ressaltar, é o desvio padrão dos valores no período estudado, os quais, apenas os métodos do Custo de Desenvolvimento e o modelo do Equilíbrio Orçamentário ficaram próximos, sendo que os demais tiveram valores maiores.

Destaca-se também, que o método do Custo Marginal Social obteve o maior desvio padrão (0,278) contra (0,165) do modelo dos Pedágios Econômicos, (0,064) do Custo econômico Completo, (0,044) dos custos de desenvolvimento e (0,037) do Equilíbrio Orçamentário. Então, caso o empresário decidisse aplicar uma tarifa média dos 25 anos de operação em cada método, desaconselharia esta medida para os modelos do Custo Marginal Social e Pedágios Econômicos, pois estes se afastam muito da média, o que é um risco

considerável num tipo de atividade onde a sazonalidade influencia muito o desempenho do investimento.

Em termos de valores médios, o Custo Marginal Social apresentou um valor superior aos outros custos. Os custos médios obtidos no exercício de 25 anos foram os seguintes (em ordem decrescente de valores):

- R\$ 2,45 para o Custo Marginal Social;
- R\$ 1,11 para o Custo Econômico Completo ou Custo Total;
- R\$ 1,09 para o Equilíbrio Orçamentário com Empréstimo (sistema Price);
- R\$ 1,04 para o Equilíbrio Orçamentário sem Empréstimo;
- R\$ 1,03 para o Custo de Desenvolvimento;
- R\$ 1,02 para o Pedágio Econômico.

Verifica-se que o Custo Marginal Social apresenta-se mais elevado que os demais, isso se deve ao fato de que o mesmo considera uma gama maior de custos incidentes sobre a coletividade, o investimento e o próprio meio ambiente. Estes valores discriminados, devem ser aplicados integralmente na manutenção das respectivas causas, isto é, os custos agregados pelo meio ambiente, devem ser repassados para a restauração, manutenção e conservação do mesmo.

Estes valores não devem ser incorporados pelo investidor, tão somente a parte que lhe cabe por realizar a tarefa de administrar estes custos (*mark-up*).

Utilizou-se um *mark-up* comum para todos os métodos, a fim de se verificar a lucratividade dos mesmos tendo como base valores comuns, ou seja, aplicou-se em todos os modelos o mesmo valor de investimento inicial, valor residual, tráfego anual e taxa de juros anual. Os valores acrescidos de *mark-up* são os seguintes (em ordem decrescente de valores):

- R\$ 4,49 para o Custo Marginal Social;
- R\$ 2,04 para o Custo Econômico Completo ou Custo Total;
- R\$ 2,01 para o Equilíbrio Orçamentário com Empréstimo (sistema Price);
- R\$ 1,91 para o Equilíbrio Orçamentário sem Empréstimo;
- R\$ 1,89 para o Custo de Desenvolvimento;
- R\$ 1,87 para o Pedágio Econômico.

Verifica-se que o valor médio obtido pelo Custo Marginal Social é o maior de todos. Estes valores vão formar as receitas anuais esperadas, de onde, tiraremos os

respectivos fluxos de caixa. Pode-se verificar também, que com a incidência do mark-up, os desvios padrões aumentaram muito, tornando mais desaconselhável a utilização de um valor médio para a tarifa, com exceção ao Custo de Desenvolvimento e o Equilíbrio Orçamentário sem Empréstimo.

4.5. CRITÉRIOS PARA A ANÁLISE DOS FLUXOS DE CAIXA DESCONTADOS

Como alternativa para a comparação do melhor modelo, isto é, o modelo que se adapta melhor à estrutura da SC-401, sob o ponto de vista do investidor, optou-se pelo método de análise de investimentos, cujas ferramentas utilizadas foram as seguintes:

- Fluxo de Caixa descontado;
- Investimento inicial de R\$ 23.101.161,24;
- Valor residual de R\$ 10.000.000,00;
- Taxa de juros anual de 13,5%;
- Mark-up de 83,5%;
- PIS = 0,65% sobre o valor arrecadado;
- COFINS = 2% sobre o valor arrecadado;
- ISQN = 3% sobre o valor arrecadado;
- Depreciação linear de R\$ 524.046,45 ao ano;
- IR = 15% sobre o lucro anterior ao imposto de renda (LAIR);
- Contribuição Social = 8% sobre o lucro anterior ao imposto de renda (LAIR).

A principal limitação desta análise é o valor residual, o qual foi arbitrado sem nenhum cálculo científico. Cabe ressaltar que este valor não interfere na decisão do melhor método pois é aplicado igualmente para todos os cálculos.

Como critério de decisão foi utilizado o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR).

4.5.1. VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

Por considerar explicitamente o valor do dinheiro no tempo, o valor presente líquido é considerado uma técnica sofisticada de análise de investimentos. Este tipo de

técnica, de uma forma ou de outra, desconta os fluxos de caixa da empresa a uma taxa de juros específica. Essa taxa, frequentemente chamada de taxa de desconto, custo de oportunidade ou custo de capital, além de taxa de juros, refere-se ao retorno mínimo que deve ser obtido por um projeto, de forma a manter inalterado o valor de mercado da empresa (Gitman, 1997).

O valor presente líquido, de acordo com a equação [01], é obtido subtraindo-se investimento inicial do valor presente das entradas de caixa (FCt), descontadas a uma taxa igual ao custo de capital do investimento (k), para um determinado tempo ou número de períodos (t).

$$VPL = \sum_{T=1}^{25} \frac{FCt}{(1+K)^t} - INVESTIMENTO INICIAL \quad [01]$$

Utilizando o VPL, tanto as entradas como as saídas de caixa são traduzidas para valores monetários atuais. Já que o fluxo de caixa resultante dos modelos trata-se de um investimento convencional, o investimento inicial está automaticamente expresso em termos monetários atuais.

O critério clássico de decisão quando se utiliza o VPL é do tipo “aceitar ou rejeitar”. Se o VPL for maior que zero aceita-se o projeto, caso o contrário o projeto poderá ser rejeitado. Se o VPL for maior que zero, o investidor estará obtendo um retorno maior que o custo de capital. Ocorrendo isso, estaria aumentando o valor de mercado da sua infraestrutura (Gitman, 1997). No caso proposto por esta dissertação o critério utilizado para escolher o melhor projeto, será o modelo que apresentar o maior VPL.

4.5.2. TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

A taxa interna de retorno, apesar de ser consideravelmente mais difícil de calcular à mão que o VPL, é possivelmente a técnica sofisticada mais utilizada para a avaliação de alternativas de investimentos (Gitman, 1997). A taxa interna de retorno (TIR) é definida como a taxa de desconto que iguala o valor presente das entradas de caixa ao investimento inicial referente a um projeto (Gitman, 1997). A TIR, em outras palavras, é a taxa de desconto que faz com que o VPL de uma oportunidade de investimento iguale-se a zero (já que o valor presente das entradas de caixa é igual ao investimento inicial).

Matematicamente, a TIR é obtida resolvendo-se a equação [02] para o valor de k que torne o VPL igual a zero.

$$0 = \sum_{t=1}^{25} \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} - INVESTIMENTO \text{ INICIAL} \quad [02]$$

O critério de decisão, quando a TIR é usada para optar entre “aceitar ou rejeitar”, é o seguinte: Se a TIR for maior que o custo de capital (taxa de juros), aceita-se o projeto, caso contrário, o projeto deverá ser rejeitado. Esse critério garante que a empresa esteja obtendo, pelo menos, sua taxa requerida de retorno. Tal resultado deveria aumentar o valor de mercado da infra-estrutura. No caso desta dissertação, o projeto que obter a maior TIR, será o mais atraente do ponto-de-vista financeiro para o investidor.

4.6. ANÁLISE COMPARATIVA DOS RESULTADOS

Com base nos fluxos de caixa resultantes das tarifas calculadas pelos diversos métodos propostos, pôde-se utilizar a metodologia do VPL e TIR para se hierarquizar os retornos obtidos pelos respectivos fluxos de caixa.

Como resultado final, obteu-se o seguinte ranking:

- 1°. Custo marginal Social (TIR = 29,13% e VPL = R\$ 30.623.604,79);
- 2°. Custo Econômico Completo ou Custo Total (TIR = 16,99% e VPL = R\$ 5.493.451,37);
- 3°. Equilíbrio Orçamentário sem Empréstimo (TIR = 15,84% e VPL = R\$ 3.700.154,64);
- 4°. Custo de Desenvolvimento (TIR = 15,73% e VPL = R\$ 3.514.617,45);
- 5°. Equilíbrio Orçamentário com Empréstimo (TIR = 15,63% e VPL = R\$ 3.648.759,42).

Os cálculos foram realizados em planilha eletrônica (Excel 97) e estão discriminados no Anexo 01.

O ranking é válido para todas as infra-estruturas rodoviárias que tenham características muito próximas da SC-401 (características apresentadas na primeira parte do

Capítulo 04). Em caso contrário, deve-se realizar os cálculos novamente. De qualquer forma, deve-se fazer o cálculo mesmo se a rodovia for semelhante à SC-401, para que o empresário tenha outras alternativas de preço.

CAPÍTULO 05 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

5.1. CONCLUSÕES

No decorrer deste trabalho, constatou-se que aparentemente a conservação de estradas é politicamente pouco atrativa, pois o poder público quer muitas vezes mostrar que é empreendedor e isto resulta em mais prestígio político. Ou seja, frentes de trabalho onde hajam edificações rendem mais dividendos políticos que a “mera” conservação do que já existe. Além disso, a falta de uma cultura de conservação e a pouca compreensão das conseqüências econômicas da conservação insuficiente, inclusive por parte dos responsáveis pelo setor, torna ainda mais difícil a obtenção de recursos.

Em raros casos pode-se constatar a preocupação com a conservação viária dentre estes exemplos pode-se citar o Japão e algumas nações européias, os quais têm sido capazes de destinar recursos suficientes para a conservação viária em bases sustentáveis. Estes são exceção à regra e não podem ser tomados como exemplo de financiamento eficaz da conservação viária mediante impostos gerais. Alguns países da América Latina, em determinado período, financiaram a construção, reabilitação e conservação viária mediante Fundos constituídos por impostos vinculados, especialmente os aplicados sobre combustíveis consumidos por veículos motorizados.

Nenhum destes Fundos manteve-se sustentável a longo prazo. O problema principal é que os governos se consideram competentes para dispor destes recursos e usá-los, como de fato usam, para outras finalidades, sobretudo em tempos de crise, sendo que os efeitos desse desvio de finalidade, freqüentemente, perduram "indefinidamente".

Experiências revelam claramente que em quase todos os países em desenvolvimento, assim como também em muitos desenvolvidos, é impossível assegurar um fluxo adequado e estável de fundos para a conservação viária mediante os procedimentos orçamentários normais, especialmente se sua alocação depende da discussão política anual.

As leis e regulamentos do sistema de administração pública não permitem uma gestão eficiente e eficaz da conservação viária, apesar da boa vontade de muitos servidores públicos que atuam nesta área.

No Brasil a gestão de conservação é realizada, principalmente, por departamentos dependentes da administração pública (DNER, por exemplo). Enquanto que a construção, reabilitação, e parte da conservação executa-se por contratos. O planejamento, contratação, supervisão e a maior parte dos serviços de conservação executa-se por administração direta do Estado, através destes órgãos públicos que enfrentam os problemas típicos da administração pública, tais como excesso de pessoal, falta de disciplina e controle, falta de incentivos e sanções, e corrupção.

Pôde-se constatar durante este trabalho que é factível o modelo de custo marginal e que este abrange muitos custos que aparentemente não são considerados por outros modelos, e que este consegue financiar a infra-estrutura adequadamente, pois leva em conta as variações marginais de uso, ou seja o quanto cada usuário acrescenta no custo operacional decorrente de sua utilização da infra-estrutura, portanto, é o método mais vantajoso para o operador.

Verificou-se que os modelos apresentados na bibliografia não estavam adaptados para a realidade da empresa privada, sendo para isto, necessário se promover algumas adaptações para que este pudesse ser utilizado num exemplo real.

O pior modelo em termos de desempenho financeiro foi o de Pedágios Econômicos, este apresentou a menor TIR (Taxa Interna de Retorno) 13,52%, o que pode se classificar como sofrível se comparado com o Custo Marginal Social (29,13%) ou o Custo Econômico Completo (16,99%).

Do ponto de vista da coletividade (usuários, comunidade e poder público) pode-se, subjetivamente, considerar que o Custo Marginal Social é o mais eficiente também, haja vista que se contabiliza na formação da tarifa custos relevantes de externalidades causadas pela infra-estrutura ao meio circunvizinho.

Do ponto-de-vista do meio-ambiente, pode-se dizer que o Custo Marginal é o único que é ecologicamente correto na medida que arrecada fundos que serão utilizados na preservação da fauna e flora local, este fator é de suma importância se levarmos em conta que a estrada conduz turistas que visitam as praias em busca de belezas naturais. Outro fator a favor do Custo Marginal Social é a valorização imobiliária resultante de um melhor tratamento do meio-ambiente.

Numa análise mais superficial pode-se ter a impressão que o modelo que apresenta o menor valor seja o melhor, tal constatação no entanto deve contabilizar os benefícios que tal modelo traz consigo. O que se verificou é que os demais modelos

apenas cobrem os custos de operação e manutenção da infra-estrutura, não se direcionando para os efeitos da infra-estrutura no meio onde ela está inserida.

5.2. RECOMENDAÇÕES

Para estruturas rodoviárias que tenham as mesmas características da SC-401, pode-se recomendar que o melhor modelo de cálculo de tarifa é o do Custo Marginal Social (CMS). Entretanto, é interessante realizar o cálculo para os demais modelos para que o operador tenha o conhecimento de outras alternativas de preço.

Para estruturas diferentes da SC-401, nada se pode afirmar no que se refere ao melhor modelo, será necessário que se refaça os cálculos para avaliar o melhor método de formação de preço.

Pode-se tratar a conservação viária como sendo similar a serviços públicos como: telefonia, abastecimento de água e eletricidade, nos quais os usuários pagam pelos serviços recebidos. Para viabilizar esta proposta, deve se observar os seguintes itens: os usuários devem pagar em relação ao uso das vias, quem paga deve receber um serviço adequado de conservação, e quem não usa as vias não deve pagar. Somando se a estes critérios, o sistema de cobrança deveria ser fácil e econômico de administrar, assim como de difícil evasão.

O pedágio eletrônico, aplicado a toda a rede viária, parece ser o sistema que melhor satisfaria os critérios mencionados. Poder-se-ia cobrar individualmente de cada veículo de acordo com o uso de qualquer via em particular. Infelizmente, este sistema não se encontra disponível ainda e não será implantado em grande escala, num futuro próximo, na maioria dos países em desenvolvimento.

Finalmente recomenda-se em nível acadêmico, a execução de uma exploração mais detalhada dos modelos, abrangendo todas as suas características e fazendo entre eles uma comparação global ressaltando-se os seus pontos fortes e fracos, tal estudo mais rigoroso, deve abranger um detalhamento maior. Poder-se-á verificar, por exemplo, como os recursos são alocados em cada modelo, e qual é o seu efeito sobre cada um dos membros envolvidos no processo (Poder concedente, Operador e Usuário), tal análise deve ser multicriterial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Lycurgo do Rego Barros. *A "privatização" de Facilidades Rodoviárias do Brasil*. Brasília: GEIPOT, 1994.
- AMÍN, Jorge; EDELSTEIN, Ricardo; GONZALEZ, Jorge et al. *Mantenimiento de Carreteras Argentinas Mediante Peaje*. In: XII Congresso Mundial IRF, Ponencias. Madrid, 1993. p. 25-35.
- ASFA - ASSOCIATION DES SOCIÉTÉS FRANÇAISES D'AUTOROUTES. *Autoroute information*. Paris, France, 1992.
- ASSMAN, Plínio. Editorial. In : RTP - Revista dos Transportes Públicos, Ano 17, 4º trimestre, 1994. pp. 05-06.
- BERTHIER, Jean. *French Motorways Operated by Concessinary Companies: historical Background, current situation*. Summary. Paper:[s.l.], 1991. Fotocópia.
- BRUSSINGER, Frederico. *Estágio Atual e Perspectivas das Parcerias Entre os Setores Público e Privado*. In: Revista dos Transportes Públicos, 1994. p. 11-25.
- CAUTILLO, Michael & McCABE, Ed. *Hacia un Sistema Nacional de Carreteras en Canada* in: XII Congresso Mundial IRF, Resumenes. Madrid, 1993. p. 69.
- CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL (1988). Edição Especial, Encyclopaedia Britannica do Brasil.
- CNT - Pesquisa Rodoviária 1996. <http://www.cnt.org.br>, 1996.
- _____ - <http://www.cnt.org.br/pesquisa96/geral.htm>, 1996
- _____ - <http://www.cnt.org.br/pesquisa96/modelo.htm>, 1996.
- EVANS, A. W. (1992) *Road Congestion Pricing: when is it a good policy?* Journal of Transport Economics and Policy, vol.26, n.3, pp. 213-243.
- EIZIRICK E ASSOCIADOS - Escritório de Advocacia. *Concessão de Serviço Público - aspectos legais*. Rio de Janeiro, 1993. Texto não publicado. Fotocópia.
- FAYARD, Alain. *Toll Financing, Risk Financing. How to Fit the Needs Without Dogmas: the french experience*. The East-West European Road Conference. Varsovia: [s.n.], 1993. Fotocópia.
- FERGUSON, C. E. *Microeconomia*. 14 ed. Rio de Janeiro: Forense universitária, 1990.
- FIELDING, Gordon J. & KLEIN, Daniel B. (1993) *How to Franchise Highways*. Journal of Transport Economics and Policy, may, pp. 113-130.

- FONTELA, Emilio. Las Possibilidades de Financiación Extrapresupuestaria de las Carreteras. In: XII Congreso Mundial IRF, Ponencias. Madrid, 1993. p. 285-296.
- FROMM, Gary. *Transporte e Desenvolvimento Econômico*. Rio de Janeiro: Victor Publicações, 1968.
- GARÓFALO, G. L. *Teoria Microeconômica*, 2 ed., São Paulo: Atlas, 1986.
- GAYER, Oscar Alberto & MARCON, Antônio Fortunato. *Conservação de Rodovias: a experiência catarinense*. Obra não publicada, 1996. Fotocópia cedida pelo DER.
- GITMAN, L.J. *Princípios de Administração Financeira*. 7. ed., São Paulo: Harbra, 1997.
- GWILLIAM, K.M. & MACKIE, P.J.: *Economics and Transport Policy*. George Allen & unwin LTD: London - UK, 1975.
- HAU, Timothy D. (1990) *Electronic Road Pricing: developments in Hong Kong 1983-1989*. Journal of Transport Economics and Policy, vol. 24, n. 2, pp. 203-214.
- HENDRICKSON, Chris & WOHL Martin: *Transportation Investment and Pricing Principles: an introduction for engineers, planners and economists*. Wiley-interscience: New York-USA, 1984.
- INTERNACIONAL ROAD FEDERATION. *Proposta Preliminar e Financeira da Conservação Viária no Estado de Santa Catarina*. Set., 1995.
- JANSSON, K. (1993) *Optimal Public Transport Price and Service Frequency*. Journal of Transport Economics and Policy, pp.33-50.
- LAVAL, Daniel: *Aspects Récents de la Tarification des Infrastructures de Transport - Chapitre VI* / PHUC, N. Tien et all. Pour une Politique Économique des Transports. Éditions Eyrolles, Paris, 1972.
- LEE, Shu Han: *Concessão de Rodovias à Iniciativa Privada - Critérios para Limitação de Tarifas em Processos de Licitação* Dissertação de Mestrado submetida ao Departamento de Pós-Graduação do Curso de Engenharia Civil - UFSC. Florianópolis, 1996.
- MACDOWELL, Fernando. *Concessão da SC-401 (Florianópolis/Canasvieiras): estudo de viabilidade técnico - econômica*. Rio de Janeiro, abril de 1994.

- MANDAR, Allan F. *La Experiencia Canadiense en Privatizacion del Mantenimiento Vial*, Popayán: Delcan International Corporation, 1993.
- MELLO, José Carlos. *Planejamento dos Transportes Urbanos*, Rio de Janeiro: Campus, 1981.
- MILLER, R. L. *Microeconomia: teoria, questões e aplicações*, São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1981.
- MOREIRA, Cláudio Sérgio. *O Project Finance para a Concessão da Rodovia SC-401*. Trabalho submetido ao Concurso Nacional de "Case Studies". Joinville, 1996.
- NILSSON, J. E. (1992) *Second Best problems in Railway Infrastructure Pricing and Investment*. *Journal of Economics and Policy*, vol. 26, n. 3, pp. 245-259.
- OUM, T. H. and TRETHERWAY, M. W. (1988) Ramsey pricing in the presence of externality costs. *Journal of Transport Economics and Policy*, vol. 22, n. 3, pp. 307-317.
- OUM, T. H. and YU, Chunyan. (1994) Economic Efficiency of Railways and Implications for Public Policy: a comparative study of the OECD countries' railways. Vol.27, n. 2, pp. 121-137.
- OUM, T. H., ZHANG, A. and ZHANG, Y. (1996) A Note On Optimal Airport in a Hub-and-Spoke System. *Transportation Research*, vol. 30, n.1, pp.11-18.
- PORTO VELHO, Eliana Dorotéa: *Duplicação da SC-401 - Avaliação Econômica Distributiva de Sua Viabilidade*. Dissertação de Mestrado submetida ao Departamento de Pós-Graduação do Curso de Engenharia de Produção - UFSC. Florianópolis, 1996.
- POUPINEL, Jean-François. The French Highways System. In: France - Ministry of Public Works, *Transportation na Tourism. Private Financing of Public Infrastructure: the french experience*. Paris: Jouve, 1994. p. 157-165.
- QUERCY, Michel: *Tarifcation des Transports - principes*. CRET - Université d'aix Marseille II - Mimeo, 1989-90.
- QUINET, Émile: *Analyse Économique des Transports*. Press Universitaires de France: Paris, 1994.
- RAMSEY, F. P. (1929): *A Contribution to the Theory of Taxation*. *Economic Journal*, vol. 37 (march), pp.47-61.

- REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL - Ministério dos Transportes:
Departamento de Estradas de Rodagem. *Manual de Custo de Conservação*. Rio de Janeiro. Obra não publicada, 1976.
- ROSSETTI, J. P. *Contabilidade Social*. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1990.
- SANDRONI, Paulo. *Dicionário de Economia*. Coleção Os Economistas, Editora Best Seller. 1987.
- SALVIA, Norberto Jorje - SÁNCHEZ, Luis F. - GOMEZ, Humberto. - CASOLA, Thomas. *Metodologia para Calificación de Emprsas Constructoras viales* in: XII Congresso Mundial IRF, Ponencias (sesiones de trabajo). Madrid, 1993. P. 273-285.
- SOUSA, Maria da Conceição Sampaio de. *Reforma Tributária no Brasil: uma abordagem de second best*. in Revista Brasileira de Economia. São Paulo: Editora da FGV. vol. 47, n.1, jan/mar 1993.
- TANCO, Alejandro. *Síntesis de la Experiencia Argentina en la Financiacion del Mantenimiento Vial a Través de Concesiones*. Obra não publicada. Córdoba, Argentina, 1995. Fotocópia.
- VERA, Fernando Gutierrez de, *Financiacion y Planificacion de Carreteras*. In: XII Congresso Mundial IRF, Ponencias. Madrid, 1993. p. 273-283.
- WORLD HIGHWAYS. *Second Attempt to Privatise Motorway Network: Argentina gambles again*. London, mar. 1993.
- WRIGHT, A. T. A. (1986) *Road Pricing and User Restraint: oportunities and constraints in developing countries*. Transportation Research, vol. 20A, n.2, pp.123-127.

ANEXO I - CÁLCULO DAS TARIFAS

CUSTO MARGINAL DE UTILIZAÇÃO

custos de manutenção

Rotina	45379,71	crescimento do tráfego = 1,0360011	
Periódica	409,48		
ano	TMD	tráfego anual	C. manut total
1	13119	4788482	5358780,77
2	13591	4960873	5507898,67
3	14081	5139470	5662384,98
4	14588	5324497	5822432,96
5	15113	5516184	5988242,85
6	15657	5714773	6160022,08
7	16221	5920511	6337985,55
8	16805	6133656	6522355,90
9	17410	6354474	6713363,78
10	18036	6583242	6911248,16
11	18686	6820246	7116256,59
12	19358	7065783	7328645,55
13	20055	7320159	7548680,75
14	20777	7583692	7776637,46
15	21525	7856714	8012800,86
16	22300	8139564	8257466,40
17	23103	8432597	8510940,17
18	23935	8736180	8773539,28
19	24796	9050692	9045592,24
20	25689	9376527	9327439,41
21	26614	9714092	9619433,39
22	27572	10063810	9921939,47
23	28565	10426119	10235336,10
24	29593	10801470	10560015,36
25	30658	11190335	10896383,42

CUSTO SOCIAL INTERNO

1º passo: cálculo do custo marginal de congestão

Dados

beta = valor em R\$ do tempo de viagem com pista livre (pcu-km)

q = tráfego em (pcu-km) por dia

c = capacidade máxima da rodovia em (pcu-km) em situação de engarrafamento

w = custo de congestão

$$\begin{aligned}
 \text{beta} &= 0,59 \quad \text{Eliana Porto Velho p. 76} \\
 q &= \text{varia conforme o ano} \\
 c &= 76800
 \end{aligned}$$

entrada de dados

2º passo: cálculo do custo marginal de acidentes

ano	custo de congestão	C. Acidentes	C. Mg Acidentes
1	0,2254	3737,04	0,000
2	0,2347	3844,29	0,227
3	0,2444	3954,61	0,225
4	0,2546	4068,10	0,224
5	0,2653	4184,84	0,222
6	0,2766	4304,94	0,221
7	0,2884	4428,49	0,219
8	0,3008	4555,57	0,218
9	0,3139	4686,30	0,216
10	0,3277	4820,79	0,215
11	0,3423	4959,13	0,213
12	0,3576	5101,45	0,212
13	0,3739	5247,85	0,210
14	0,3910	5398,45	0,209
15	0,4092	5553,38	0,207
16	0,4285	5712,75	0,206
17	0,4490	5876,69	0,204
18	0,4708	6045,34	0,203
19	0,4940	6218,82	0,201
20	0,5188	6397,30	0,200
21	0,5452	6580,88	0,198
22	0,5736	6769,74	0,197
23	0,6041	6964,02	0,196
24	0,6368	7163,86	0,194
25	0,6722	7369,45	0,193

ano	tráfego anual	Custos marginais		acidentes	Eliana Porto velho		vig. tráfego	manutenção	dolar = 1,035	Tarifa
		congestão	ambient		ambiant	vig. tráfego				
1	4.788,482	0,2254	0,870	0,000	0,870	0,145	0,000	1,24		
2	4.960,873	0,2347	0,870	0,227	0,870	0,145	0,865	2,34		
3	5.139,470	0,2444	0,870	0,225	0,870	0,145	0,865	2,35		
4	5.324,497	0,2546	0,870	0,224	0,870	0,145	0,865	2,36		
5	5.516,184	0,2653	0,870	0,222	0,870	0,145	0,865	2,37		
6	5.714,773	0,2766	0,870	0,221	0,870	0,145	0,865	2,38		
7	5.920,511	0,2884	0,870	0,219	0,870	0,145	0,865	2,39		
8	6.133,656	0,3008	0,870	0,218	0,870	0,145	0,865	2,40		
9	6.354,474	0,3139	0,870	0,216	0,870	0,145	0,865	2,41		
10	6.583,242	0,3277	0,870	0,215	0,870	0,145	0,865	2,42		
11	6.820,246	0,3423	0,870	0,213	0,870	0,145	0,865	2,43		
12	7.065,783	0,3576	0,870	0,212	0,870	0,145	0,865	2,45		
13	7.320,159	0,3739	0,870	0,210	0,870	0,145	0,865	2,46		
14	7.583,692	0,3910	0,870	0,209	0,870	0,145	0,865	2,48		
15	7.856,714	0,4092	0,870	0,207	0,870	0,145	0,865	2,50		
16	8.139,564	0,4285	0,870	0,206	0,870	0,145	0,865	2,51		
17	8.432,597	0,4490	0,870	0,204	0,870	0,145	0,865	2,53		
18	8.736,180	0,4708	0,870	0,203	0,870	0,145	0,865	2,55		
19	9.050,692	0,4940	0,870	0,201	0,870	0,145	0,865	2,57		
20	9.376,527	0,5188	0,870	0,200	0,870	0,145	0,865	2,60		
21	9.714,092	0,5452	0,870	0,198	0,870	0,145	0,865	2,62		
22	10.063,810	0,5736	0,870	0,197	0,870	0,145	0,865	2,65		
23	10.426,119	0,6041	0,870	0,196	0,870	0,145	0,865	2,68		
24	10.801,470	0,6368	0,870	0,194	0,870	0,145	0,865	2,71		
25	11.190,335	0,6722	0,870	0,193	0,870	0,145	0,865	2,74		

renda de US\$ 640,00 = 0,35

renda de US\$ 2240,00 = 0,27

renda de US\$ 3520,00 = 0,16

elasticidade média = 0,26

crescimento do tráfego = 1,0360011

pedágio de custo

ano	TMD	TMD efetivo	C. Mg manutenção	pedágio puro	Tarifa
1	13.119	13.119	0,865	0,000	0,86
2	13.591	13.591	0,865	0,000	0,86
3	14.081	14.081	0,865	0,000	0,86
4	14.588	14.588	0,865	0,000	0,86
5	15.113	15.113	0,865	0,000	0,86
6	15.657	15.657	0,865	0,000	0,86
7	16.221	16.221	0,865	0,000	0,86
8	16.805	16.805	0,865	0,000	0,86
9	17.410	17.410	0,865	0,000	0,86
10	18.036	18.036	0,865	0,000	0,86
11	18.686	18.686	0,865	0,000	0,86
12	19.358	19.358	0,865	0,000	0,86
13	20.055	20.055	0,865	0,000	0,86
14	20.777	20.714	0,865	0,261	1,13
15	21.525	20.714	0,865	0,270	1,14
16	22.300	20.714	0,865	0,280	1,14
17	23.103	20.714	0,865	0,290	1,15
18	23.935	20.714	0,865	0,300	1,17
19	24.796	20.714	0,865	0,311	1,18
20	25.689	20.714	0,865	0,322	1,19
21	26.614	20.714	0,865	0,334	1,20
22	27.572	20.714	0,865	0,346	1,21
23	28.565	20.714	0,865	0,359	1,22
24	29.593	20.714	0,865	0,371	1,24
25	30.658	20.714	0,865	0,385	1,25
média anual	20713,88				

taxa de cres = 1,0360011

$A =$ juros = 13,50% aa
 $R =$ Valor residual = 10.000.000,00
 Valor de reposição = 23.101.161,24

ano	TMD	tráfego anual	depreciação em linha reta	C. manut total	custo médio	despesa anual de capital	Tarifa
1	13119	4788482	524.046,45	5358780,77	1,1191	0,109	1,23
2	13591	4960873	524.046,45	5507898,67	1,1103	0,106	1,22
3	14081	5139470	524.046,45	5662384,98	1,1017	0,102	1,20
4	14588	5324497	524.046,45	5822432,96	1,0935	0,098	1,19
5	15113	5516184	524.046,45	5988242,85	1,0856	0,095	1,18
6	15657	5714773	524.046,45	6160022,08	1,0779	0,092	1,17
7	16221	5920511	524.046,45	6337985,55	1,0705	0,089	1,16
8	16805	6133656	524.046,45	6522355,90	1,0634	0,085	1,15
9	17410	6354474	524.046,45	6713363,78	1,0565	0,082	1,14
10	18036	6583242	524.046,45	6911248,16	1,0498	0,080	1,13
11	18686	6820246	524.046,45	7116256,59	1,0434	0,077	1,12
12	19358	7065783	524.046,45	7328645,55	1,0372	0,074	1,11
13	20055	7320159	524.046,45	7548680,75	1,0312	0,072	1,10
14	20777	7583692	524.046,45	7776637,46	1,0254	0,069	1,09
15	21525	7856714	524.046,45	8012800,86	1,0199	0,067	1,09
16	22300	8139564	524.046,45	8257466,40	1,0145	0,064	1,08
17	23103	8432597	524.046,45	8510940,17	1,0093	0,062	1,07
18	23935	8736180	524.046,45	8773539,28	1,0043	0,060	1,06
19	24796	9050692	524.046,45	9045592,24	0,9994	0,058	1,06
20	25689	9376527	524.046,45	9327439,41	0,9948	0,056	1,05
21	26614	9714092	524.046,45	9619433,39	0,9903	0,054	1,04
22	27572	10063810	524.046,45	9921939,47	0,9859	0,052	1,04
23	28565	10426119	524.046,45	10235336,10	0,9817	0,050	1,03
24	29593	10801470	524.046,45	10560015,36	0,9776	0,049	1,03
25	30658	11190335	524.046,45	10896383,42	0,9737	0,047	1,02

ano	tráfego anual	C. manut total	Ψ Dn	Ψ Tn	custo médio	Tarifa
1	4788482	5358780,769	1	1	1,12	1,12
2	4960873	5507898,669	1,0278	1,0360	1,11	1,10
3	5139470	5662384,977	1,0280	1,0360	1,10	1,09
4	5324497	5822432,962	1,0283	1,0360	1,09	1,09
5	5516184	5988242,851	1,0285	1,0360	1,09	1,08
6	5714773	6160022,078	1,0287	1,0360	1,08	1,07
7	5920511	6337985,546	1,0289	1,0360	1,07	1,06
8	6133656	6522355,895	1,0291	1,0360	1,06	1,06
9	6354474	6713363,779	1,0293	1,0360	1,06	1,05
10	6583242	6911248,158	1,0295	1,0360	1,05	1,04
11	6820246	7116256,591	1,0297	1,0360	1,04	1,04
12	7065783	7328645,553	1,0298	1,0360	1,04	1,03
13	7320159	7548680,752	1,0300	1,0360	1,03	1,03
14	7583692	7776637,46	1,0302	1,0360	1,03	1,02
15	7856714	8012800,861	1,0304	1,0360	1,02	1,01
16	8139564	8257466,403	1,0305	1,0360	1,01	1,01
17	8432597	8510940,174	1,0307	1,0360	1,01	1,00
18	8736180	8773539,28	1,0309	1,0360	1,00	1,00
19	9050692	9045592,242	1,0310	1,0360	1,00	0,99
20	9376527	9327439,41	1,0312	1,0360	0,99	0,99
21	9714092	9619433,387	1,0313	1,0360	0,99	0,99
22	10063810	9921939,467	1,0314	1,0360	0,99	0,98
23	10426119	10235336,1	1,0316	1,0360	0,98	0,98
24	10801470	10560015,36	1,0317	1,0360	0,98	0,97
25	11190335	10896383,42	1,0319	1,0360	0,97	0,97

Há necessidade de financiamento, pois o valor presente líquido da diferença entre o custo marginal e o custo médio é negativa

VPL
(5.987,976,42)

taxa de juros anual = 13,5%
crescimento do tráfego = 1,0360011

ano	TMD	tráfego anual	C. manut total	C. Mg manutenção	vig. tráfego	custo mg total	custo médio	diff.	diff. Tot	s/ empréstimo Tarifa	c/ empréstimo Tarifa
1	13119	4788482	5358780,77	0,000	0,145	0,14	1,12	-0,97	-4664797,81	1,12	0,32
2	13591	4960873	5507898,67	0,865	0,145	1,01	1,11	-0,10	-497776,34	1,11	1,18
3	14081	5139470	5662384,98	0,865	0,145	1,01	1,10	-0,09	-471892,73	1,10	1,17
4	14588	5324497	5822432,96	0,865	0,145	1,01	1,09	-0,08	-445077,28	1,09	1,17
5	15113	5516184	5988242,85	0,865	0,145	1,01	1,09	-0,08	-417296,45	1,09	1,16
6	15657	5714773	6160022,08	0,865	0,145	1,01	1,08	-0,07	-388515,48	1,08	1,16
7	16221	5920511	6337986,55	0,865	0,145	1,01	1,07	-0,06	-358698,36	1,07	1,15
8	16805	6133656	6522356,90	0,865	0,145	1,01	1,06	-0,05	-327807,80	1,06	1,15
9	17410	6354474	6713363,78	0,865	0,145	1,01	1,06	-0,05	-295805,14	1,06	1,14
10	18036	6583242	6911248,16	0,865	0,145	1,01	1,05	-0,04	-262650,34	1,05	1,14
11	18686	6820246	7116256,59	0,865	0,145	1,01	1,04	-0,03	-228301,94	1,04	1,13
12	19358	7065783	7328645,55	0,865	0,145	1,01	1,04	-0,03	-192716,96	1,04	1,13
13	20055	7320159	7548680,75	0,865	0,145	1,01	1,03	-0,02	-155850,88	1,03	1,13
14	20777	7583692	7776637,46	0,865	0,145	1,01	1,03	-0,02	-117657,58	1,03	1,12
15	21525	7856714	8012800,86	0,865	0,145	1,01	1,02	-0,01	-78089,28	1,02	1,12
16	22300	8139564	8257466,40	0,865	0,145	1,01	1,01	0,00	-37096,48	1,01	1,11
17	23103	8432597	8510940,17	0,865	0,145	1,01	1,01	0,00	5372,11	1,01	1,11
18	23935	8736180	8773539,28	0,865	0,145	1,01	1,00	0,01	49369,62	1,01	1,11
19	24796	9050692	9045592,24	0,865	0,145	1,01	1,00	0,01	94951,08	1,01	1,10
20	25689	9376527	9327439,41	0,865	0,145	1,01	0,99	0,02	142173,52	1,01	1,10
21	26614	9714092	9619433,39	0,865	0,145	1,01	0,99	0,02	191096,03	1,01	1,10
22	27572	10063810	9921939,47	0,865	0,145	1,01	0,99	0,02	241779,80	1,01	1,09
23	28565	10426119	10235336,10	0,865	0,145	1,01	0,98	0,03	294288,24	1,01	1,09
24	29593	10801470	10560015,36	0,865	0,145	1,01	0,98	0,03	348687,04	1,01	1,09
25	30658	11190335	10896383,42	0,865	0,145	1,01	0,97	0,04	405044,26	1,01	1,09

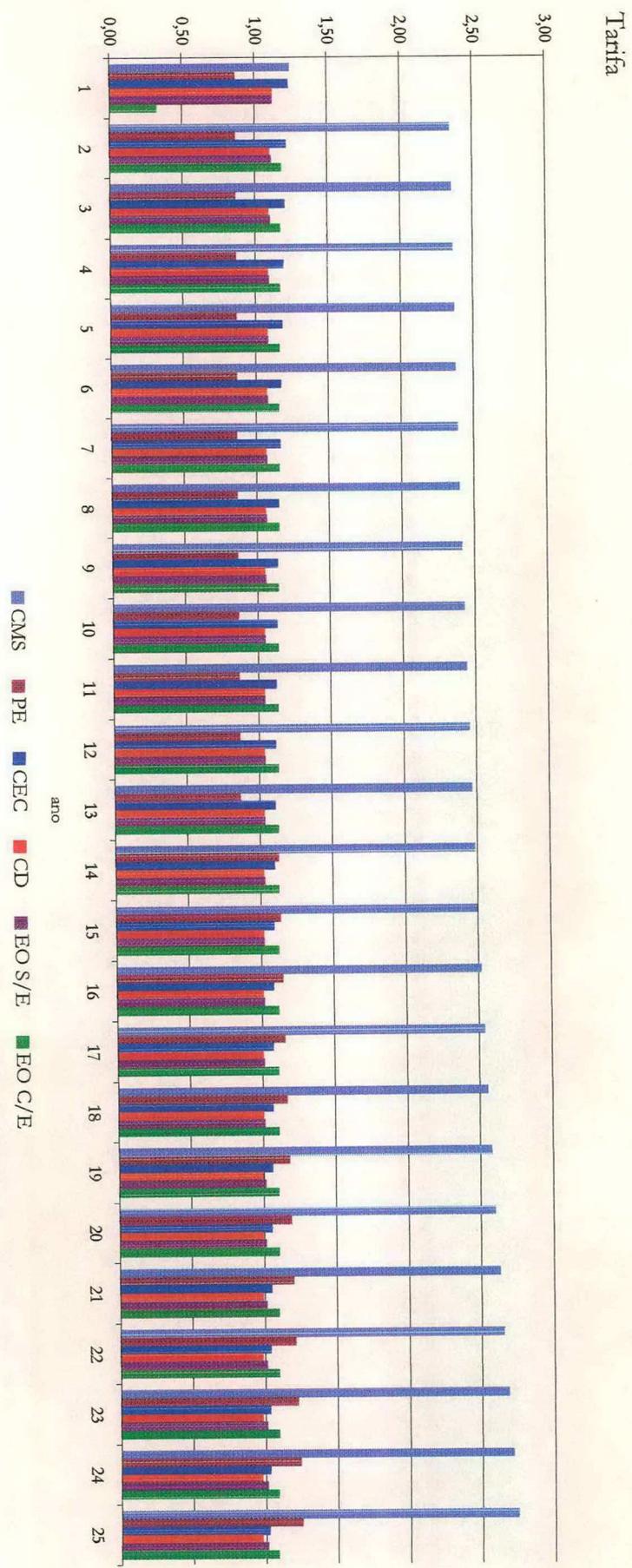
Tabela price		13,50%			
ano	saldo devedor	juro	amortização	pagamento	
0	5987976,42				
1	5952377,79	808.376,82	35.598,63	843.975,45	
2	5911973,35	803.571,00	40.404,44	843.975,45	
3	5866114,31	798.116,40	45.859,04	843.975,45	
4	5814064,29	791.925,43	52.050,01	843.975,45	
5	5754987,52	784.898,68	59.076,77	843.975,45	
6	5687935,39	776.923,32	67.052,13	843.975,45	
7	5611831,23	767.871,28	76.104,17	843.975,45	
8	5525453,00	757.597,22	86.378,23	843.975,45	
9	5427413,70	745.936,15	98.039,29	843.975,45	
10	5316139,11	732.700,85	111.274,60	843.975,45	
11	5189842,44	717.678,78	126.296,67	843.975,45	
12	5046495,72	700.628,73	143.346,72	843.975,45	
13	4883797,20	681.276,92	162.698,52	843.975,45	
14	4699134,38	659.312,62	184.662,82	843.975,45	
15	4489542,07	634.383,14	209.592,31	843.975,45	
16	4251654,80	606.088,18	237.887,27	843.975,45	
17	3981652,75	573.973,40	270.002,05	843.975,45	
18	3675200,43	537.523,12	306.452,32	843.975,45	
19	3327377,04	496.152,06	347.823,39	843.975,45	
20	2932597,50	449.195,90	394.779,55	843.975,45	
21	2484522,71	395.900,66	448.074,78	843.975,45	
22	1975957,83	335.410,57	508.564,88	843.975,45	
23	1398736,69	266.754,31	577.221,14	843.975,45	
24	743590,70	188.829,45	655.145,99	843.975,45	
25	0,00	100.384,74	743.590,70	843.975,45	

Legenda

CMS	Custo Marginal Social
PE	Pedágios Econômicos
CEC	Custo Econômico Completo ou Custo Total
CD	Custos de Desenvolvimento
EO S/E	Equilíbrio Orçamentário sem Empréstimo
EO C/E	Equilíbrio Orçamentário com Empréstimo

Ano	CMS	PE	CEC	CD	EO S/E	EO C/E	Média	Desvio padrão
1	1,24	0,86	1,23	1,12	1,12	0,32	0,98	0,35
2	2,34	0,86	1,22	1,10	1,11	1,18	1,30	0,52
3	2,35	0,86	1,20	1,09	1,10	1,17	1,30	0,53
4	2,36	0,86	1,19	1,09	1,09	1,17	1,29	0,53
5	2,37	0,86	1,18	1,08	1,09	1,16	1,29	0,54
6	2,38	0,86	1,17	1,07	1,08	1,16	1,29	0,55
7	2,39	0,86	1,16	1,06	1,07	1,15	1,28	0,55
8	2,40	0,86	1,15	1,06	1,06	1,15	1,28	0,56
9	2,41	0,86	1,14	1,05	1,06	1,14	1,28	0,56
10	2,42	0,86	1,13	1,04	1,05	1,14	1,27	0,57
11	2,43	0,86	1,12	1,04	1,04	1,13	1,27	0,58
12	2,45	0,86	1,11	1,03	1,04	1,13	1,27	0,58
13	2,46	0,86	1,10	1,03	1,03	1,13	1,27	0,59
14	2,48	1,13	1,09	1,02	1,03	1,12	1,31	0,57
15	2,50	1,14	1,09	1,01	1,02	1,12	1,31	0,58
16	2,51	1,14	1,08	1,01	1,01	1,11	1,31	0,59
17	2,53	1,15	1,07	1,00	1,01	1,11	1,31	0,60
18	2,55	1,17	1,06	1,00	1,01	1,11	1,32	0,61
19	2,57	1,18	1,06	0,99	1,01	1,10	1,32	0,62
20	2,60	1,19	1,05	0,99	1,01	1,10	1,32	0,63
21	2,62	1,20	1,04	0,99	1,01	1,10	1,33	0,64
22	2,65	1,21	1,04	0,98	1,01	1,09	1,33	0,65
23	2,68	1,22	1,03	0,98	1,01	1,09	1,34	0,66
24	2,71	1,24	1,03	0,97	1,01	1,09	1,34	0,68
25	2,74	1,25	1,02	0,97	1,01	1,09	1,35	0,69
Média	2,45	1,02	1,11	1,03	1,04	1,09		
Desvio padrão	0,278	0,165	0,064	0,044	0,037	0,164		

Gráfico comparativo entre as tarifas



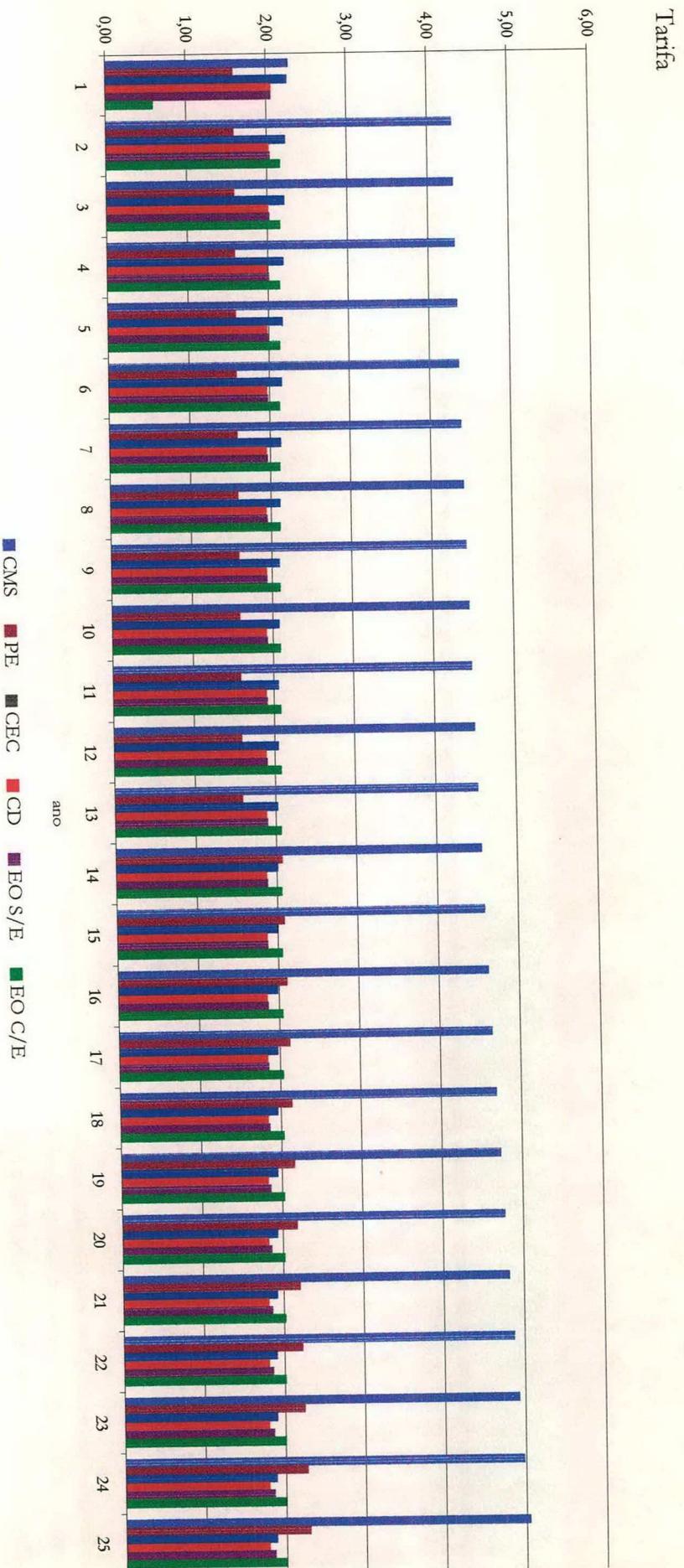
Legenda

Mark-up	83,5%
CMS	Custo Marginal Social
PE	Pedágios Econômicos
CEC	Custo Econômico Completo ou Custo Total
CD	Custos de Desenvolvimento
EO	Equilíbrio Organematário
EO	Equilíbrio Organematário

Mark-up é o valor que é acrescido ao custo. Neste caso, para que todos os modelos apresentem lucratividade, utilizando um mark-up igual para todos, foi aplicada uma taxa de 83,5% sobre os custos.

Ano	CMS	PE	CEC	CD	EO S/E	EO C/E	Média	Desvio padrão.
1	2,28	1,59	2,25	2,05	2,05	0,59	1,80	0,64
2	4,30	1,59	2,23	2,02	2,04	2,17	2,39	0,96
3	4,31	1,59	2,21	2,01	2,02	2,15	2,38	0,97
4	4,33	1,59	2,19	1,99	2,01	2,14	2,37	0,98
5	4,34	1,59	2,17	1,98	1,99	2,13	2,37	0,99
6	4,36	1,59	2,15	1,96	1,98	2,12	2,36	1,00
7	4,38	1,59	2,13	1,95	1,96	2,11	2,35	1,01
8	4,40	1,59	2,11	1,94	1,95	2,11	2,35	1,02
9	4,42	1,59	2,09	1,93	1,94	2,10	2,34	1,03
10	4,44	1,59	2,07	1,91	1,93	2,09	2,34	1,05
11	4,47	1,59	2,06	1,90	1,91	2,08	2,33	1,06
12	4,49	1,59	2,04	1,89	1,90	2,07	2,33	1,07
13	4,52	1,59	2,02	1,88	1,89	2,06	2,33	1,09
14	4,55	2,07	2,01	1,88	1,88	2,06	2,41	1,05
15	4,58	2,08	1,99	1,86	1,87	2,05	2,41	1,07
16	4,61	2,10	1,98	1,85	1,86	2,04	2,41	1,08
17	4,65	2,12	1,97	1,84	1,85	2,04	2,41	1,10
18	4,68	2,14	1,95	1,83	1,85	2,03	2,42	1,12
19	4,72	2,16	1,94	1,83	1,85	2,02	2,42	1,14
20	4,77	2,18	1,93	1,82	1,85	2,02	2,43	1,15
21	4,81	2,20	1,92	1,81	1,85	2,01	2,43	1,17
22	4,86	2,22	1,90	1,80	1,85	2,01	2,44	1,20
23	4,92	2,25	1,89	1,79	1,85	2,00	2,45	1,22
24	4,97	2,27	1,88	1,79	1,85	2,00	2,46	1,24
25	5,04	2,29	1,87	1,78	1,85	1,99	2,47	1,27
Média	4,49	1,87	2,04	1,89	1,91	2,01		
Desvio padrão	0,510	0,303	0,117	0,080	0,067	0,300		

Gráfico comparativo entre as tarifas acrescidas de Mark-up



ano	Tráfego total	receita bruta	PIS (0,65%)	COFINS (2%)	ISQN (3%)	receita líquida	custo anual	Lucro bruto
1	4.788,482	10.894,439,94	70.813,86	217.888,80	326.833,20	10.278.904,09	5.937.024,49	4.341.879,59
2	4.960,873	21.312.649,47	138.532,22	426.252,99	639.379,48	20.108.484,78	11.614.522,87	8.493.961,90
3	5.139,470	22.156.522,81	144.017,40	443.130,46	664.695,68	20.904.679,27	12.074.399,35	8.830.279,92
4	5.324,497	23.038.516,46	149.750,36	460.770,33	691.155,49	21.736.840,28	12.555.049,84	9.181.790,44
5	5.516,184	23.960.305,69	155.741,99	479.206,11	718.809,17	22.606.548,41	13.057.387,29	9.549.161,12
6	5.714,773	24.924.686,31	162.010,46	498.493,73	747.740,59	23.516.441,53	13.582.935,32	9.933.506,21
7	5.920,511	25.933.663,51	168.568,81	518.673,27	778.009,91	24.468.411,52	14.132.786,65	10.335.624,87
8	6.133,656	26.989.626,69	175.432,57	539.792,53	809.688,80	25.464.712,79	14.708.243,43	10.756.469,36
9	6.354,474	28.096.141,36	182.624,92	561.922,83	842.884,24	26.508.709,37	15.311.248,70	11.197.460,67
10	6.583,242	29.256.045,62	190.164,30	585.120,91	877.681,37	27.603.079,04	15.943.349,11	11.659.729,93
11	6.820,246	30.472.248,54	198.069,62	609.444,97	914.167,46	28.750.566,50	16.606.130,00	12.144.436,50
12	7.065,783	31.749.110,85	206.369,22	634.982,22	952.473,33	29.955.286,08	17.301.967,76	12.653.318,32
13	7.320,159	33.089.975,61	215.084,84	661.799,51	992.699,27	31.220.391,98	18.032.684,25	13.187.707,73
14	7.583,692	34.499.523,27	224.246,90	689.990,47	1.034.985,70	32.550.300,20	18.800.830,12	13.749.470,08
15	7.856,714	35.982.664,23	233.887,32	719.653,28	1.079.479,93	33.949.643,70	19.609.081,33	14.340.562,38
16	8.139,564	37.544.210,64	244.037,37	750.884,21	1.126.326,32	35.422.962,74	20.460.060,29	14.962.902,44
17	8.432,597	39.190.292,80	254.736,90	783.805,86	1.175.708,78	36.976.041,26	21.357.107,79	15.618.933,46
18	8.736,180	40.927.474,82	266.028,59	818.549,50	1.227.824,24	38.615.072,49	22.303.800,99	16.311.271,50
19	9.050,692	42.762.463,11	277.956,01	855.249,26	1.282.873,89	40.346.383,95	23.303.794,61	17.042.589,33
20	9.376,527	44.704.145,88	290.576,95	894.082,92	1.341.124,38	42.178.361,64	24.361.932,36	17.816.429,28
21	9.714,092	46.760.065,33	303.940,42	935.201,31	1.402.801,96	44.118.121,63	25.482.324,43	18.635.797,21
22	10.063,810	48.941.783,50	318.121,59	978.835,67	1.468.253,51	46.176.572,74	26.671.271,66	19.505.301,07
23	10.426,119	51.259.874,73	333.189,19	1.025.197,49	1.537.796,24	48.363.691,81	27.934.536,64	20.429.155,17
24	10.801,470	53.727.249,23	349.227,12	1.074.544,98	1.611.817,48	50.691.659,65	29.279.154,89	21.412.504,76
25	11.190,335	56.359.640,88	366.337,67	1.127.192,82	1.690.789,23	53.175.321,17	30.713.700,75	22.461.920,42

Taxa Interna de Retorno (TIR) **29,13%**

Valor Presente Líquido (VPL) **30.623.604,79**

RESUMO FLUXO DE CAIXA

(23.101.161,24)

depreciação	lair	IR (15%)	Contribuição Social (8%)	lair	
524.046,45	3.817.833,15	572.674,97	305.426,65	2.939.731,52	3.463.777,97
524.046,45	7.969.915,45	1.195.487,32	637.593,24	6.136.834,90	6.660.881,35
524.046,45	8.306.233,47	1.245.935,02	664.498,68	6.395.799,77	6.919.846,22
524.046,45	8.657.743,99	1.298.661,60	692.619,52	6.666.462,87	7.190.509,32
524.046,45	9.025.114,67	1.353.767,20	722.009,17	6.949.338,30	7.473.384,75
524.046,45	9.409.459,76	1.411.418,96	752.756,78	7.245.284,02	7.769.330,47
524.046,45	9.811.578,42	1.471.736,76	784.926,27	7.554.915,38	8.078.961,83
524.046,45	10.232.422,91	1.534.863,44	818.593,83	7.878.965,64	8.403.012,09
524.046,45	10.673.414,23	1.601.012,13	853.873,14	8.218.528,95	8.742.575,40
524.046,45	11.135.683,48	1.670.352,52	890.854,68	8.574.476,28	9.098.522,73
524.046,45	11.620.390,05	1.743.058,51	929.631,20	8.947.700,34	9.471.746,79
524.046,45	12.129.271,87	1.819.390,78	970.341,75	9.339.539,34	9.863.585,79
524.046,45	12.663.661,28	1.899.549,19	1.013.092,90	9.751.019,19	10.275.065,64
524.046,45	13.225.423,64	1.983.813,55	1.058.033,89	10.183.576,20	10.707.622,65
524.046,45	13.816.515,93	2.072.477,39	1.105.321,27	10.638.717,26	11.162.763,71
524.046,45	14.438.855,99	2.165.828,40	1.155.108,48	11.117.919,12	11.641.965,57
524.046,45	15.094.887,01	2.264.233,05	1.207.590,96	11.623.063,00	12.147.109,45
524.046,45	15.787.225,05	2.368.083,76	1.262.978,00	12.156.163,29	12.680.209,74
524.046,45	16.518.542,89	2.477.781,43	1.321.483,43	12.719.278,02	13.243.324,47
524.046,45	17.292.382,83	2.593.857,42	1.383.390,63	13.315.134,78	13.839.181,23
524.046,45	18.111.750,76	2.716.762,61	1.448.940,06	13.946.048,08	14.470.094,53
524.046,45	18.981.254,62	2.847.188,19	1.518.500,37	14.615.566,06	15.139.612,51
524.046,45	19.905.108,72	2.985.766,31	1.592.408,70	15.326.933,71	15.850.980,16
524.046,45	20.888.458,31	3.133.268,75	1.671.076,66	16.084.112,90	16.608.159,35
524.046,45	21.937.573,97	3.290.636,10	1.755.005,92	16.891.931,95	17.415.978,40
				Valor residual	10.000.000,00

ano	Tráfego total	receita bruta	PIS (0,65%)	COFINS (2%)	ISQN (3%)	receita líquida	custo anual	Lucro bruto
1	4.788.482	7.600.638,48	49.404,15	152.012,77	228.019,15	7.171.202,41	4.142.037,32	3.029.165,09
2	4.960.873	7.874.269,83	51.182,75	157.485,40	236.228,09	7.429.373,58	4.291.155,22	3.138.218,36
3	5.139.470	8.157.752,20	53.025,39	163.155,04	244.732,57	7.696.839,20	4.445.641,53	3.251.197,68
4	5.324.497	8.451.440,26	54.934,36	169.028,81	253.543,21	7.973.933,88	4.605.689,51	3.368.244,37
5	5.516.184	8.755.701,40	56.912,06	175.114,03	262.671,04	8.261.004,27	4.771.499,40	3.489.504,87
6	5.714.773	9.070.916,28	58.960,96	181.418,33	272.127,49	8.558.409,51	4.943.278,63	3.615.130,88
7	5.920.511	9.397.479,25	61.083,62	187.949,58	281.924,38	8.866.521,67	5.121.242,10	3.745.279,57
8	6.133.656	9.735.798,84	63.282,69	194.715,98	292.073,97	9.185.726,20	5.305.612,45	3.880.113,76
9	6.354.474	10.086.298,30	65.560,94	201.725,97	302.588,95	9.516.422,45	5.496.620,33	4.019.802,12
10	6.583.242	10.449.416,14	67.921,20	208.988,32	313.482,48	9.859.024,13	5.694.504,71	4.164.519,42
11	6.820.246	10.825.606,61	70.366,44	216.512,13	324.768,20	10.213.959,84	5.899.513,14	4.314.446,70
12	7.065.783	11.215.340,36	72.899,71	224.306,81	336.460,21	10.581.673,63	6.111.902,10	4.469.771,53
13	7.320.159	11.619.104,95	75.524,18	232.382,10	348.573,15	10.962.625,52	6.331.937,30	4.630.688,22
14	7.560.566	12.049.416,14	77.522,70	240.477,79	361.116,68	11.350.539,57	6.556.176,10	4.794.363,47
15	7.560.566	12.518.876,81	79.522,70	249.116,68	374.573,15	11.745.939,11	6.782.364,75	4.963.574,36
16	7.560.566	13.074.135,25	81.522,70	258.377,54	388.666,30	12.148.309,11	7.014.949,49	5.133.359,62
17	7.560.566	13.719.135,25	83.522,70	268.166,66	403.522,49	12.561.632,45	7.251.176,10	5.310.456,35
18	7.560.566	14.454.889,32	85.522,70	278.477,79	419.566,30	13.000.539,57	7.497.364,75	5.503.174,82
19	7.560.566	15.284.728,66	87.522,70	289.374,57	437.116,68	13.465.195,49	7.752.296,27	5.712.899,22
20	7.560.566	16.203.889,32	89.522,70	299.875,65	456.227,15	13.950.771,18	7.997.786,49	5.952.984,69
21	7.560.566	17.224.238,20	91.522,70	310.984,76	476.922,15	14.468.443,75	8.252.553,46	6.215.891,29
22	7.560.566	18.359.290,60	93.522,70	322.705,81	499.058,72	15.019.996,69	8.517.480,15	6.502.516,54
23	7.560.566	19.607.141,07	95.522,70	335.042,82	504.064,23	15.525.820,10	8.782.680,29	6.743.139,81
24	7.560.566	20.974.998,33	97.522,70	348.081,57	509.249,95	16.015.910,93	9.048.271,74	6.967.639,19
25	7.560.566	23.478.606,05	100.522,70	361.792,12	520.188,18	16.359.918,31	9.449.376,59	6.910.541,71

Taxa Interna de Retorno (TIR) **13,52%**
Valor Presente Líquido (VPL) **35.261,08**

RESUMO FLUXO DE CAIXA

depreciação	lair	IR (15%)	Contribuição Social (8%)	ladir	(23.101.161,24)
524.046,45	2.505.118,64	375.767,80	200.409,49	1.928.941,35	2.452.987,80
524.046,45	2.614.171,91	392.125,79	209.133,75	2.012.912,37	2.536.958,82
524.046,45	2.727.151,23	409.072,68	218.172,10	2.099.906,44	2.623.952,89
524.046,45	2.844.197,92	426.629,69	227.535,83	2.190.032,40	2.714.078,85
524.046,45	2.965.458,42	444.818,76	237.236,67	2.283.402,98	2.807.449,43
524.046,45	3.091.084,44	463.662,67	247.286,75	2.380.135,01	2.904.181,46
524.046,45	3.221.233,12	483.184,97	257.698,65	2.480.349,51	3.004.395,95
524.046,45	3.356.067,31	503.410,10	268.485,38	2.584.171,83	3.108.218,28
524.046,45	3.495.755,67	524.363,35	279.660,45	2.691.731,87	3.215.778,32
524.046,45	3.640.472,97	546.070,95	291.237,84	2.803.164,19	3.327.210,64
524.046,45	3.790.400,25	568.560,04	303.232,02	2.918.608,19	3.442.654,64
524.046,45	3.945.725,08	591.858,76	315.658,01	3.038.208,31	3.562.254,76
524.046,45	4.106.641,77	615.996,27	328.531,34	3.162.114,16	3.686.160,61
524.046,45	5.700.714,33	855.107,15	456.057,15	4.389.550,03	4.913.596,48
524.046,45	5.752.627,65	862.894,15	460.210,21	4.429.523,29	4.953.569,74
524.046,45	5.806.409,90	870.961,48	464.512,79	4.470.935,62	4.994.982,07
524.046,45	5.862.128,37	879.319,26	468.970,27	4.513.838,85	5.037.885,30
524.046,45	5.919.852,77	887.977,92	473.588,22	4.558.286,63	5.082.333,08
524.046,45	5.979.655,31	896.948,30	478.372,42	4.604.334,59	5.128.381,04
524.046,45	6.041.610,81	906.241,62	483.328,86	4.652.040,32	5.176.086,77
524.046,45	6.105.796,77	915.869,52	488.463,74	4.701.463,52	5.225.509,96
524.046,45	6.172.293,50	925.844,03	493.783,48	4.752.666,00	5.276.712,45
524.046,45	6.241.184,19	936.177,63	499.294,73	4.805.711,82	5.329.758,27
524.046,45	6.312.555,01	946.883,25	505.004,40	4.860.667,36	5.384.713,81
524.046,45	6.386.495,27	957.974,29	510.919,62	4.917.601,35	5.441.647,80
			Valor residual		10.000.000,00

ano	Trafego total	receita bruta	PIS (0,65%)	COFINS (2%)	ISCN (3%)	receita liquida	custo anual	Lucro bruto
1	4.788,482	10.794,987,95	70.167,42	215.899,76	323.849,64	10.185.071,13	5.882.827,22	4.302.243,91
2	4.960,873	11.068.619,29	71.946,03	221.372,39	332.058,58	10.443.242,30	6.031.945,12	4.411.297,18
3	5.139,470	11.352.101,67	73.788,66	227.042,03	340.563,05	10.710.707,92	6.186.431,43	4.524.276,50
4	5.324,497	11.645.789,72	75.697,63	232.915,79	349.373,69	10.987.802,60	6.346.479,41	4.641.323,19
5	5.516,184	11.950.050,87	77.675,33	239.001,02	358.501,53	11.274.872,99	6.512.289,30	4.762.583,69
6	5.714,773	12.265.265,75	79.724,23	245.305,31	367.957,97	11.572.278,23	6.684.068,53	4.888.209,71
7	5.920,511	12.591.828,71	81.846,89	251.836,57	377.754,86	11.880.390,39	6.862.032,00	5.018.358,39
8	6.133,656	12.930.148,30	84.045,96	258.602,97	387.904,45	12.199.594,92	7.046.402,34	5.153.192,58
9	6.354,474	13.280.647,77	86.324,21	265.612,96	398.419,43	12.530.291,17	7.237.410,23	5.292.880,94
10	6.583,242	13.643.765,60	88.684,48	272.875,31	409.312,97	12.872.892,85	7.435.294,61	5.437.598,24
11	6.820,246	14.019.956,08	91.129,71	280.399,12	420.598,68	13.227.828,56	7.640.303,04	5.587.525,52
12	7.065,783	14.409.689,83	93.662,98	288.193,80	432.290,69	13.595.542,35	7.852.692,00	5.742.850,35
13	7.320,159	14.813.454,42	96.287,45	296.269,09	444.403,63	13.976.494,24	8.072.727,20	5.903.767,04
14	7.583,692	15.231.754,97	99.006,41	304.635,10	456.952,65	14.371.160,82	8.300.683,91	6.070.476,91
15	7.856,714	15.665.114,81	101.823,25	313.302,30	469.953,44	14.780.035,83	8.536.847,31	6.243.188,52
16	8.139,564	16.114.076,08	104.741,49	322.281,52	483.422,28	15.203.630,79	8.781.512,85	6.422.117,93
17	8.432,597	16.579.200,45	107.764,80	331.584,01	497.376,01	15.642.475,63	9.034.986,62	6.607.489,00
18	8.736,180	17.061.069,81	110.896,95	341.221,40	511.832,09	16.097.119,37	9.297.585,73	6.799.533,64
19	9.050,692	17.560.287,00	114.141,87	351.205,74	526.808,61	16.568.130,78	9.569.638,69	6.998.492,09
20	9.376,527	18.077.476,55	117.503,60	361.549,53	542.324,30	17.056.099,13	9.851.485,86	7.204.613,27
21	9.714,092	18.613.285,50	120.986,36	372.265,71	558.398,56	17.561.634,87	10.143.479,84	7.418.155,03
22	10.063,810	19.168.384,16	124.594,50	383.367,68	575.051,52	18.085.370,45	10.445.985,92	7.639.384,54
23	10.426,119	19.743.466,98	128.332,54	394.869,34	592.304,01	18.627.961,09	10.759.382,55	7.868.578,54
24	10.801,470	20.339.253,41	132.205,15	406.785,07	610.177,60	19.190.085,59	11.084.061,81	8.106.023,79
25	11.190,335	20.956.488,81	136.217,18	419.129,78	628.694,66	19.772.447,20	11.420.429,87	8.352.017,32

Taxa Interna de Retorno (TIR)
Valor Presente Líquido (VPL)

16,99%
5.493.451,37

RESUMO FLUXO DE CAIXA**(23.101.161,24)**

depreciação	lair	IR (15%)	Contribuição Social (8%)	ladir	
524.046,45	3.778.197,46	566.729,62	302.255,80	2.909.212,04	3.433.258,49
524.046,45	3.887.250,73	583.087,61	310.980,06	2.993.183,07	3.517.229,51
524.046,45	4.000.230,05	600.034,51	320.018,40	3.080.177,14	3.604.223,59
524.046,45	4.117.276,74	617.591,51	329.382,14	3.170.303,09	3.694.349,54
524.046,45	4.238.537,24	635.780,59	339.082,98	3.263.673,68	3.787.720,13
524.046,45	4.364.163,26	654.624,49	349.133,06	3.360.405,71	3.884.452,16
524.046,45	4.494.311,94	674.146,79	359.544,96	3.460.620,20	3.984.666,65
524.046,45	4.629.146,13	694.371,92	370.331,69	3.564.442,52	4.088.488,97
524.046,45	4.768.834,49	715.325,17	381.506,76	3.672.002,56	4.196.049,01
524.046,45	4.913.551,79	737.032,77	393.084,14	3.783.434,88	4.307.481,33
524.046,45	5.063.479,07	759.521,86	405.078,33	3.898.878,88	4.422.925,33
524.046,45	5.218.803,90	782.820,58	417.504,31	4.018.479,00	4.542.525,45
524.046,45	5.379.720,59	806.958,09	430.377,65	4.142.384,85	4.666.431,30
524.046,45	5.546.430,46	831.964,57	443.714,44	4.270.751,45	4.794.797,90
524.046,45	5.719.142,07	857.871,31	457.531,37	4.403.739,39	4.927.785,84
524.046,45	5.898.071,48	884.710,72	471.845,72	4.541.515,04	5.065.561,49
524.046,45	6.083.442,56	912.516,38	486.675,40	4.684.250,77	5.208.297,22
524.046,45	6.275.487,19	941.323,08	502.038,98	4.832.125,14	5.356.171,59
524.046,45	6.474.445,64	971.166,85	517.955,65	4.985.323,14	5.509.369,59
524.046,45	6.680.566,82	1.002.085,02	534.445,35	5.144.036,45	5.668.082,90
524.046,45	6.894.108,58	1.034.116,29	551.528,69	5.308.463,61	5.832.510,06
524.046,45	7.115.338,09	1.067.300,71	569.227,05	5.478.810,33	6.002.856,78
524.046,45	7.344.532,09	1.101.679,81	587.562,57	5.655.289,71	6.179.336,16
524.046,45	7.581.977,34	1.137.296,60	606.558,19	5.838.122,55	6.362.169,00
524.046,45	7.827.970,88	1.174.195,63	626.237,67	6.027.537,57	6.551.584,02
				Valor residual	10.000.000,00

ano	Tráfego total	receita bruta	PIS (0,65%)	COFINS (2%)	ISQN (3%)	receita líquida	custo anual	Lucro bruto
1	4.788,482	9.833.362,71	63.916,86	196.667,25	295.000,88	9.277.777,72	5.358.780,77	3.918.996,95
2	4.960,873	10.027.247,75	65.177,11	200.544,95	300.817,43	9.460.708,25	5.464.440,19	3.996.268,06
3	5.139,470	10.310.712,95	67.019,63	206.214,26	309.321,39	9.728.157,67	5.618.917,14	4.109.240,53
4	5.324,497	10.604.384,17	68.928,50	212.087,68	318.131,53	10.005.236,47	5.778.955,95	4.226.280,51
5	5.516.184	10.908.628,82	70.906,09	218.172,58	327.258,86	10.292.291,29	5.944.756,85	4.347.534,44
6	5.714,773	11.223.827,54	72.954,88	224.476,55	336.714,83	10.589.681,28	6.116.527,27	4.473.154,01
7	5.920,511	11.550.374,67	75.077,44	231.007,49	346.511,24	10.897.778,51	6.294.482,11	4.603.296,39
8	6.133,656	11.888.678,77	77.276,41	237.773,58	356.660,36	11.216.968,42	6.478.844,02	4.738.124,40
9	6.354,474	12.239.163,08	79.554,56	244.783,26	367.174,89	11.547.650,37	6.669.843,64	4.877.806,73
10	6.583,242	12.602.266,09	81.914,73	252.045,32	378.067,98	11.890.238,06	6.867.719,94	5.022.518,12
11	6.820,246	12.978.442,07	84.359,87	259.568,84	389.353,26	12.245.160,09	7.072.720,47	5.172.439,62
12	7.065,783	13.368.161,65	86.893,05	267.363,23	401.044,85	12.612.860,52	7.285.101,72	5.327.758,80
13	7.320,159	13.771.912,40	89.517,43	275.438,25	413.157,37	12.993.799,35	7.505.129,37	5.488.669,98
14	7.583,692	14.190.199,44	92.236,30	283.803,99	425.705,98	13.388.453,17	7.733.078,71	5.655.374,46
15	7.856,714	14.623.546,08	95.053,05	292.470,92	438.706,38	13.797.315,73	7.969.234,92	5.828.080,81
16	8.139,564	15.072.494,47	97.971,21	301.449,89	452.174,83	14.220.898,54	8.213.893,45	6.007.005,09
17	8.432,597	15.537.606,28	100.994,44	310.752,13	466.128,19	14.659.731,52	8.467.360,37	6.192.371,15
18	8.736,180	16.019.463,38	104.126,51	320.389,27	480.583,90	15.114.363,70	8.729.952,79	6.384.410,90
19	9.050,692	16.518.668,61	107.371,35	330.373,37	495.560,06	15.585.363,83	9.001.999,24	6.583.364,59
20	9.376,527	17.035.846,51	110.733,00	340.716,93	511.075,40	16.073.321,19	9.283.840,06	6.789.481,12
21	9.714,092	17.571.644,11	114.215,69	351.432,88	527.149,32	16.578.846,21	9.575.827,85	7.003.018,36
22	10.063,810	18.126.731,70	117.823,76	362.534,63	543.801,95	17.102.571,36	9.878.327,90	7.224.243,46
23	10.426,119	18.701.803,75	121.561,72	374.036,08	561.054,11	17.645.151,84	10.191.718,67	7.453.433,17
24	10.801,470	19.297.579,70	125.434,27	385.951,59	578.927,39	18.207.266,45	10.516.392,21	7.690.874,24
25	11.190,335	19.914.804,89	129.446,23	398.296,10	597.444,15	18.789.618,41	10.852.754,71	7.936.863,71

Taxa Interna de Retorno (TIR) **15,73%**Valor Presente Líquido (VPL) **3.514.617,45**

RESUMO FLUXO DE CAIXA

depreciação	lair	IR (15%)	Contribuição Social (8%)	ladir	(23.101.161,24)
524.046,45	3.394.950,50	509.242,57	271.596,04	2.614.111,88	3.138.158,33
524.046,45	3.472.221,61	520.833,24	277.777,73	2.673.610,64	3.197.657,09
524.046,45	3.585.194,08	537.779,11	286.815,53	2.760.599,44	3.284.645,89
524.046,45	3.702.234,06	555.335,11	296.178,73	2.850.720,23	3.374.766,68
524.046,45	3.823.487,99	573.523,20	305.879,04	2.944.085,75	3.468.132,20
524.046,45	3.949.107,56	592.366,13	315.928,61	3.040.812,82	3.564.859,27
524.046,45	4.079.249,94	611.887,49	326.340,00	3.141.022,46	3.665.068,91
524.046,45	4.214.077,95	632.111,69	337.126,24	3.244.840,03	3.768.886,47
524.046,45	4.353.760,28	653.064,04	348.300,82	3.352.395,41	3.876.441,86
524.046,45	4.498.471,67	674.770,75	359.877,73	3.463.823,18	3.987.869,63
524.046,45	4.648.393,17	697.258,98	371.871,45	3.579.262,74	4.103.309,19
524.046,45	4.803.712,35	720.556,85	384.296,99	3.698.858,51	4.222.904,96
524.046,45	4.964.623,53	744.693,53	397.169,88	3.822.760,12	4.346.806,56
524.046,45	5.131.328,01	769.699,20	410.506,24	3.951.122,57	4.475.169,02
524.046,45	5.304.034,36	795.605,15	424.322,75	4.084.106,46	4.608.152,90
524.046,45	5.482.958,64	822.443,80	438.636,69	4.221.878,15	4.745.924,60
524.046,45	5.668.324,70	850.248,71	453.465,98	4.364.610,02	4.888.656,47
524.046,45	5.860.364,45	879.054,67	468.829,16	4.512.480,63	5.036.527,08
524.046,45	6.059.318,14	908.897,72	484.745,45	4.665.674,97	5.189.721,42
524.046,45	6.265.434,67	939.815,20	501.234,77	4.824.384,70	5.348.431,15
524.046,45	6.478.971,91	971.845,79	518.317,75	4.988.808,37	5.512.854,82
524.046,45	6.700.197,01	1.005.029,55	536.015,76	5.159.151,70	5.683.198,15
524.046,45	6.929.386,72	1.039.408,01	554.350,94	5.335.627,78	5.859.674,23
524.046,45	7.166.827,79	1.075.024,17	573.346,22	5.518.457,40	6.042.503,85
524.046,45	7.412.817,26	1.111.922,59	593.025,38	5.707.869,29	6.231.915,74
			Valor residual		10.000.000,00

Equilíbrio Orçamentário sem Empréstimo									
ano	Táfeço total	receita bruta	PIS (0,65%)	COFINS (2%)	ISQN (3%)	receita líquida	custo anual	Lucro bruto	
1	4.788.482	9.833.362,71	63.916,86	196.667,25	295.000,88	9.277.777,72	5.358.780,77	3.918.996,95	
2	4.960.873	10.106.994,06	65.695,46	202.139,88	303.209,82	9.535.948,89	5.507.898,67	4.028.050,22	
3	5.139.470	10.390.476,43	67.538,10	207.809,53	311.714,29	9.803.414,51	5.662.384,98	4.141.029,54	
4	5.324.497	10.684.164,49	69.447,07	213.683,29	320.524,93	10.080.509,19	5.822.432,96	4.258.076,23	
5	5.516.184	10.988.425,63	71.424,77	219.768,51	329.652,77	10.367.579,58	5.988.242,85	4.379.336,73	
6	5.714.773	11.303.640,51	73.473,66	226.072,81	339.109,22	10.664.984,82	6.160.022,08	4.504.962,75	
7	5.920.511	11.630.203,48	75.596,32	232.604,07	348.906,10	10.973.096,98	6.337.985,55	4.635.111,43	
8	6.133.656	11.968.523,07	77.795,40	239.370,46	359.055,69	11.292.301,51	6.522.355,90	4.769.945,62	
9	6.354.474	12.319.022,54	80.073,65	246.380,45	369.570,68	11.622.997,76	6.713.363,78	4.909.633,98	
10	6.583.242	12.682.140,37	82.433,91	253.642,81	380.464,21	11.965.599,44	6.911.248,16	5.054.351,28	
11	6.820.246	13.058.330,84	84.879,15	261.166,62	391.749,93	12.320.535,15	7.116.256,59	5.204.278,56	
12	7.065.783	13.448.064,59	87.412,42	268.961,29	403.441,94	12.688.248,94	7.328.645,55	5.359.603,39	
13	7.320.159	13.851.829,18	90.036,89	277.036,58	415.554,88	13.069.200,83	7.548.680,75	5.520.520,08	
14	7.583.692	14.270.129,74	92.755,84	285.402,59	428.103,89	13.463.867,41	7.776.637,46	5.687.229,95	
15	7.856.714	14.703.489,58	95.572,68	294.069,79	441.104,69	13.872.742,42	8.012.800,86	5.859.941,56	
16	8.139.564	15.152.450,85	98.490,93	303.049,02	454.573,53	14.296.337,38	8.257.466,40	6.038.870,97	
17	8.432.597	15.627.433,04	101.578,31	312.548,66	468.822,99	14.744.483,08	8.516.312,28	6.228.170,79	
18	8.736.180	16.190.037,82	105.235,25	323.800,76	485.701,13	15.275.300,69	8.822.908,89	6.452.391,79	
19	9.050.692	16.772.896,99	109.023,83	335.457,94	503.186,91	15.825.228,31	9.140.543,32	6.684.684,99	
20	9.376.527	17.376.739,73	112.948,81	347.534,79	521.302,19	16.394.953,94	9.469.612,93	6.925.341,01	
21	9.714.092	18.002.321,48	117.015,09	360.046,43	540.069,64	16.985.190,32	9.810.529,42	7.174.660,90	
22	10.063.810	18.650.424,86	121.227,76	373.008,50	559.512,75	17.596.675,85	10.163.719,27	7.432.956,58	
23	10.426.119	19.321.860,67	125.592,09	386.437,21	579.655,82	18.230.175,54	10.529.624,34	7.700.551,20	
24	10.801.470	20.017.468,90	130.113,55	400.349,38	600.524,07	18.886.481,91	10.908.702,40	7.977.779,51	
25	11.190.335	20.738.119,80	134.797,78	414.762,40	622.143,59	19.566.416,03	11.301.427,69	8.264.988,35	

Taxa Interna de Retorno (TIR)
Valor Presente Líquido (VPL)

15,84%
3.700.154,64

RESUMO FLUXO DE CAIXA						
depreciação	lair	IR (15%)	Contribuição Social (8%)	ladir	(23.101.161,24)	
524.046,45	3.394.950,50	509.242,57	271.596,04	2.614.111,88	3.138.158,33	
524.046,45	3.504.003,77	525.600,57	280.320,30	2.698.082,91	3.222.129,36	
524.046,45	3.616.983,09	542.547,46	289.358,65	2.785.076,98	3.309.123,43	
524.046,45	3.734.029,78	560.104,47	298.722,38	2.875.202,93	3.399.249,38	
524.046,45	3.855.290,28	578.293,54	308.423,22	2.968.573,52	3.492.619,97	
524.046,45	3.980.916,30	597.137,44	318.473,30	3.065.305,55	3.589.352,00	
524.046,45	4.111.064,99	616.659,75	328.885,20	3.165.520,04	3.689.566,49	
524.046,45	4.245.899,17	636.884,88	339.671,93	3.269.342,36	3.793.388,81	
524.046,45	4.385.587,53	657.838,13	350.847,00	3.376.902,40	3.900.948,85	
524.046,45	4.530.304,83	679.545,72	362.424,39	3.488.334,72	4.012.381,17	
524.046,45	4.680.232,11	702.034,82	374.418,57	3.603.778,73	4.127.825,18	
524.046,45	4.835.556,94	725.333,54	386.844,56	3.723.378,84	4.247.425,29	
524.046,45	4.996.473,63	749.471,04	399.717,89	3.847.284,70	4.371.331,14	
524.046,45	5.163.183,50	774.477,52	413.054,68	3.975.651,29	4.499.697,74	
524.046,45	5.335.895,11	800.384,27	426.871,61	4.108.639,23	4.632.685,68	
524.046,45	5.514.824,52	827.223,68	441.185,96	4.246.414,88	4.770.461,33	
524.046,45	5.704.124,34	855.618,65	456.329,95	4.392.175,74	4.916.222,19	
524.046,45	5.928.345,34	889.251,80	474.267,63	4.564.825,91	5.088.872,36	
524.046,45	6.160.638,54	924.095,78	492.851,08	4.743.691,68	5.267.738,13	
524.046,45	6.401.294,56	960.194,18	512.103,56	4.928.996,81	5.453.043,26	
524.046,45	6.650.614,45	997.592,17	532.049,16	5.120.973,13	5.645.019,58	
524.046,45	6.908.910,13	1.036.336,52	552.712,81	5.319.860,80	5.843.907,25	
524.046,45	7.176.504,75	1.076.475,71	574.120,38	5.525.908,66	6.049.955,11	
524.046,45	7.453.733,06	1.118.059,96	596.298,64	5.739.374,46	6.263.420,91	
524.046,45	7.740.941,90	1.161.141,28	619.275,35	5.960.525,26	6.484.571,71	
						Valor residual
						10.000.000,00

Equilíbrio Orçamentário com Empréstimo									
ano	Táfego total	receita bruta	PIS (0,65%)	COFINS (2%)	ISQN (3%)	receita líquida	custo anual	Lucro bruto	
1	4.788.482,45	2.822.153,68	18.344,00	56.443,07	84.664,61	2.662.702,00	1.537.958,41	1.124.743,59	
2	4.960.873,09	10.742.269,42	69.824,75	214.845,39	322.268,08	10.135.331,20	5.854.097,78	4.281.233,42	
3	5.139.469,97	11.073.248,22	71.976,11	221.464,96	332.197,45	10.447.609,69	6.034.467,69	4.413.142,00	
4	5.324.496,55	11.416.142,61	74.204,93	228.322,85	342.484,28	10.771.130,56	6.221.331,12	4.549.799,43	
5	5.516.184,28	11.771.381,58	76.513,98	235.427,63	353.141,45	11.106.298,52	6.414.921,84	4.691.376,68	
6	5.714.772,98	12.139.409,55	78.906,16	242.788,19	364.182,29	11.453.532,91	6.615.482,04	4.838.050,87	
7	5.920.511,09	12.520.686,92	81.384,47	250.413,74	375.620,61	11.813.268,11	6.823.262,63	4.990.005,48	
8	6.133.656,01	12.915.690,70	83.951,99	258.313,81	387.470,72	12.185.954,18	7.038.523,54	5.147.430,63	
9	6.354.474,37	13.324.915,06	86.611,95	266.498,30	399.747,45	12.572.057,35	7.261.534,09	5.310.523,26	
10	6.583.242,44	13.748.871,93	89.367,67	274.977,44	412.466,16	12.972.060,67	7.492.573,26	5.479.487,41	
11	6.820.246,41	14.188.091,72	92.222,60	283.761,83	425.642,75	13.386.464,54	7.731.930,10	5.654.534,45	
12	7.065.782,78	14.643.123,91	95.180,31	292.862,48	439.293,72	13.815.787,41	8.236.805,32	6.023.761,06	
13	7.320.158,73	15.114.537,76	98.244,50	302.290,76	453.436,13	14.260.566,38	8.502.955,33	6.218.402,55	
14	7.583.692,50	15.602.923,02	101.419,00	312.058,46	468.087,69	14.721.357,87	8.778.687,03	6.420.051,34	
15	7.856.713,77	16.108.890,69	104.707,79	322.177,81	483.266,72	15.198.738,37	9.064.345,37	6.628.959,72	
16	8.139.564,11	16.633.073,76	108.114,98	332.661,48	498.992,21	15.693.305,09	9.360.287,73	6.845.389,02	
17	8.432.597,37	17.176.127,99	111.644,83	343.522,56	515.283,84	16.205.676,76	9.666.884,34	7.069.610,02	
18	8.736.180,15	17.738.732,77	115.301,76	354.774,66	532.161,98	16.736.494,36	9.984.518,77	7.301.903,23	
19	9.050.692,25	18.321.591,94	119.090,35	366.431,84	549.647,76	17.286.421,99	10.313.588,38	7.542.559,24	
20	9.376.527,12	18.925.434,68	123.015,33	378.508,69	567.763,04	17.856.147,62	10.654.504,86	7.791.879,13	
21	9.714.092,41	19.551.016,42	127.081,61	391.020,33	586.530,49	18.446.384,00	11.007.694,71	8.050.174,82	
22	10.063.810,42	20.199.119,80	131.294,28	403.982,40	605.973,59	19.057.869,53	11.373.599,79	8.317.769,43	
23	10.426.118,67	20.870.555,61	135.658,61	417.411,11	626.116,67	19.691.369,22	11.752.677,85	8.594.997,74	
24	10.801.470,41	21.566.163,85	140.180,07	431.323,28	646.984,92	20.347.675,59	12.145.403,13	8.882.206,58	
25	11.190.335,23	22.286.814,75	144.864,30	445.736,29	668.604,44	21.027.609,71			

Taxa Interna de Retorno (TIR)
Valor Presente Líquido (VPL)

15,63%
3.648.759,42

RESUMO FLUXO DE CAIXA

(23.101.161,24)

depreciação	lair	IR (15%)	Contribuição Social (8%)	ladir	
524.046,45	600.697,14	90.104,57	48.055,77	462.536,80	986.583,25
524.046,45	3.757.186,97	563.578,05	300.574,96	2.893.033,97	3.417.080,42
524.046,45	3.889.095,55	583.364,33	311.127,64	2.994.603,57	3.518.650,02
524.046,45	4.025.752,98	603.862,95	322.060,24	3.099.829,80	3.623.876,25
524.046,45	4.167.330,23	625.099,53	333.386,42	3.208.844,28	3.732.890,73
524.046,45	4.314.004,42	647.100,66	345.120,35	3.321.783,40	3.845.829,85
524.046,45	4.465.959,03	669.893,86	357.276,72	3.438.788,46	3.962.834,91
524.046,45	4.623.384,19	693.507,63	369.870,73	3.560.005,82	4.084.052,27
524.046,45	4.786.476,82	717.971,52	382.918,15	3.685.587,15	4.209.633,60
524.046,45	4.955.440,96	743.316,14	396.435,28	3.815.689,54	4.339.735,99
524.046,45	5.130.488,00	769.573,20	410.439,04	3.950.475,76	4.474.522,21
524.046,45	5.311.836,92	796.775,54	424.946,95	4.090.114,43	4.614.160,88
524.046,45	5.499.714,61	824.957,19	439.977,17	4.234.780,25	4.758.826,70
524.046,45	5.694.356,10	854.153,41	455.548,49	4.384.654,19	4.908.700,64
524.046,45	5.896.004,89	884.400,73	471.680,39	4.539.923,77	5.063.970,22
524.046,45	6.104.913,27	915.736,99	488.393,06	4.700.783,22	5.224.829,67
524.046,45	6.321.342,57	948.201,39	505.707,41	4.867.433,78	5.391.480,23
524.046,45	6.545.563,57	981.834,54	523.645,09	5.040.083,95	5.564.130,40
524.046,45	6.777.856,78	1.016.678,52	542.228,54	5.218.949,72	5.742.996,17
524.046,45	7.018.512,79	1.052.776,92	561.481,02	5.404.254,85	5.928.301,30
524.046,45	7.267.832,68	1.090.174,90	581.426,61	5.596.231,17	6.120.277,62
524.046,45	7.526.128,37	1.128.919,26	602.090,27	5.795.118,84	6.319.165,29
524.046,45	7.793.722,98	1.169.058,45	623.497,84	6.001.166,70	6.525.213,14
524.046,45	8.070.951,29	1.210.642,69	645.676,10	6.214.632,50	6.738.678,95
524.046,45	8.358.160,13	1.253.724,02	668.652,81	6.435.783,30	6.959.829,75
				Valor residual	10.000.000,00

Resultado final dos fluxos de caixa

TAXA DE JUROS = 13,50%

a.a.

Ano	CMS	FE	CEC	CD	EQ/S/E	EQ/C/E
0	(23.101.161,24)	(23.101.161,24)	(23.101.161,24)	(23.101.161,24)	(23.101.161,24)	(23.101.161,24)
1	3.463.777,97	2.452.987,80	3.433.258,49	3.138.158,33	3.138.158,33	986.583,25
2	6.660.881,35	2.536.958,82	3.517.229,51	3.197.657,09	3.222.129,36	3.417.080,42
3	6.919.846,22	2.623.952,89	3.604.223,59	3.284.645,89	3.309.123,43	3.518.650,02
4	7.190.509,32	2.714.078,85	3.694.349,54	3.374.766,68	3.399.249,38	3.623.876,25
5	7.473.384,75	2.807.449,43	3.787.720,13	3.468.132,20	3.492.619,97	3.732.890,73
6	7.769.330,47	2.904.181,46	3.884.452,16	3.564.859,27	3.589.352,00	3.845.829,85
7	8.078.961,83	3.004.395,95	3.984.666,65	3.665.068,91	3.689.566,49	3.962.834,91
8	8.403.012,09	3.108.218,28	4.088.488,97	3.768.886,47	3.793.388,81	4.084.052,27
9	8.742.575,40	3.215.778,32	4.196.049,01	3.876.441,86	3.900.948,85	4.209.633,60
10	9.098.522,73	3.327.210,64	4.307.481,33	3.987.869,63	4.012.381,17	4.339.735,99
11	9.471.746,79	3.442.654,64	4.422.925,33	4.103.309,19	4.127.825,18	4.474.522,21
12	9.863.585,79	3.562.254,76	4.542.525,45	4.222.904,96	4.247.425,29	4.614.160,88
13	10.275.065,64	3.686.160,61	4.666.431,30	4.346.806,56	4.371.331,14	4.758.826,70
14	10.707.622,65	4.913.596,48	4.794.797,90	4.475.169,02	4.499.697,74	4.908.700,64
15	11.162.763,71	4.953.569,74	4.927.785,84	4.608.152,90	4.632.685,68	5.063.970,22
16	11.641.965,57	4.994.982,07	5.065.561,49	4.745.924,60	4.770.461,33	5.224.829,67
17	12.147.109,45	5.037.885,30	5.208.297,22	4.888.656,47	4.916.222,19	5.391.480,23
18	12.680.209,74	5.082.333,08	5.356.171,59	5.036.527,08	5.088.872,36	5.564.130,40
19	13.243.324,47	5.128.381,04	5.509.369,59	5.189.721,42	5.267.738,13	5.742.996,17
20	13.839.181,23	5.176.086,77	5.668.082,90	5.348.431,15	5.453.043,26	5.928.301,30
21	14.470.094,53	5.225.509,96	5.832.510,06	5.512.854,82	5.645.019,58	6.120.277,62
22	15.139.612,51	5.276.712,45	6.002.856,78	5.683.198,15	5.843.907,25	6.319.165,29
23	15.850.980,16	5.329.758,27	6.179.336,16	5.859.674,23	6.049.955,11	6.525.213,14
24	16.608.159,35	5.384.713,81	6.362.169,00	6.042.503,85	6.263.420,91	6.738.678,95
25	17.415.978,40	5.441.647,80	6.551.584,02	6.231.915,74	6.484.571,71	6.959.829,75
26	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00	10.000.000,00
TIR	29,13%	13,52%	16,99%	15,73%	15,84%	15,63%
VPL	30.623.604,79	35.261,08	5.493.451,37	3.514.617,45	3.700.154,64	3.648.759,42

ANEXO II - ORÇAMENTO DA SC-401

Objeto: 1 - Rodovia SC-401
Data: 15/10/96

CONCEITOS BASICOS

CONSERVACAO RODOVIARIA

É o conjunto de operações executadas com o objetivo de preservar os investimentos financeiros, e de manter ou melhorar as condições dos elementos do corpo estradal ou do seu entorno, a fim de proporcionar segurança, economia e conforto aos usuários.

CONSERVACAO CORRETIVA ROTINEIRA

É o conjunto de operações executadas permanentemente visando manter os elementos componentes do corpo estradal tão próximos quanto possível das condições originais.

Exemplos: tapa buraco, tapa panela, limpeza de bueiros, etc.

CONSERVACAO PREVENTIVA

São operações realizadas periodicamente que consistem em evitar o aparecimento de defeitos mais sérios, principalmente na pista de rolamento.

Exemplos: aplicação de lama asfáltica, recomposição do revestimento primário, etc.

CONSERVACAO DE EMERGENCIA

São operações realizadas que consistem em reparar ou reconstruir elementos do corpo estradal, que tenham sido seccionados ou obstruídos de modo repentino e que provoquem interrupção total ou parcial do tráfego.

Exemplos: recomposição de aterros, remoção de barreiras, etc.

RESTAURACOES

São operações realizadas que consistem em reconstruir ou reforçar trechos de rodovias ou pontes que estejam estruturalmente comprometidos.

Exemplos: recapeamento de pista, reforço da estrutura da ponte, etc.

MELHORAMENTOS

São obras realizadas no corpo estradal ou no seu entorno, que acrescentam à rodovia características novas e que melhoram suas condições.

Exemplos: construção de terceira faixa, construção de bueiros, etc.

Orçamento: 1 - Rodovia SC-401
 Data: 15/10/96

Distrito: 9

Quantidade e Custos dos Serviços em R\$

Inflação - Pessoal: 0.00 Equipamento: 0.00 Material: 0.00

SERVICOS DE CONSERVACAO CORRETIVA ROTINEIRA

Servico	Quantidade	Custo Unitario	Custos Parciais				Custo Total	
			Pessoal	Equipamento	Material	Ferramenta		
01-Tapa Buraco com PMF	m3	12.07	178.30	375.62	595.29	572.24	18.83	2152.08
02-Remendo Profundo	m3	0.45	138.51	10.00	22.85	11.89	0.50	62.33
04-Selagem de Trinca	l	366.00	1.82	124.44	285.48	65.88	7.32	666.12
01-Limpeza de sarjeta e meio-fio	m	10425.00	0.19	938.25	521.25	0.00	0.00	1980.75
02-Limpeza manual de valeta	m	1238.00	0.44	222.84	160.94	0.00	12.38	544.72
03-Limpeza de bueiro	m3	34.90	2.95	71.20	0.00	0.00	3.49	102.96
04-Limpeza de caixa coletora	ud	25.20	19.95	186.23	169.60	0.00	9.32	502.74
06-Recomposicao de guarda corpo	m	2.32	56.31	20.02	32.46	41.37	1.00	130.64
01-Rocada manual	m2	41248.00	0.06	1237.44	412.48	0.00	0.00	2474.88
02-Rocada Mecanizada	ha	8.58	172.62	92.15	978.12	0.00	4.72	1481.08
04-Recomp.Sinalizacao Vertical	m2	145.00	20.39	430.65	611.90	1083.15	21.75	2956.55
05-Recomposicao de balizador	ud	18.70	9.13	26.37	31.60	64.70	1.31	170.73
06-Recomp. Defesa Metalica	m	19.32	58.45	153.59	0.00	658.23	7.73	1129.25
07-Pintura de sarjeta e meio-fio	m	8340.00	0.23	750.60	417.00	250.20	0.00	1918.20
08-Caiacao	m2	522.00	0.40	41.76	26.10	83.52	0.00	208.80
09-Ren.manual sinaliz.horizontal	m	392.00	1.14	145.04	121.52	50.96	7.84	446.88
03-Recomp.Sarj.Rev.e Meio-fio	m	574.29	13.14	2555.59	1452.95	1343.84	126.34	7546.17
05-Recomp. valeta revestida	m	18.57	18.66	110.12	77.44	58.50	5.57	346.52
09-Recomp. Bueiro de Concreto	m	15.55	492.07	2065.82	1721.23	1663.69	102.94	7651.69
04-Renov.mecaniz.sinaliz.horizontal	m2	2457.00	5.66	196.56	859.95	9017.19	0.00	13906.62
Subtotal				9754.29	8498.16	14965.36	331.04	46379.71

Item: 1 - Rodovia SC-401
Data: 15/10/96

Distrito: 9

Quantidade e Custos dos Servicos em R\$

Inflacao - Pessoal: 0.00 Equipamento: 0.00 Material: 0.00

SERVICOS DE CONSERVACAO PREVENTIVA PERIODICA

Servico	Quantidade	Custo Unitario	Custos Parciais			Ferramenta	Custo Total
			Pessoal	Equipamento	Material		
2-Limpeza e Pintura de Pontes	116.00	3.53	141.52	124.12	24.36	6.96	409.48
Subtotal			141.52	124.12	24.36	6.96	409.48

Orcamento: 1 - Rodovia SC-401
Data: 15/10/96

Distrito: 9

Quantidade e Custos dos Servicos em R\$

Inflacao - Pessoal: 0.00 Equipamento: 0.00 Material: 0.00

SERVICOS DE CONSERVACAO DE EMERGENCIA

Servico	Quantidade	Custo Unitario	Custos Parciais				Custo Total
			Pessoal	Equipamento	Material	Ferramenta	
43-Remocao Manual de Barreira m3	7.20	24.48	64.01	60.70	0.00	3.24	176.26
Subtotal			64.01	60.70	0.00	3.24	176.26

Orçamento: 1 - Rodovia SC-401
Data: 15/10/96

Distrito: 9

Quantidade e Custos dos Serviços em R\$

Inflação - Pessoal: 0.00 Equipamento: 0.00 Material: 0.00

SERVICOS DE MELHORAMENTOS

Servico	Quantidade	Custo Unitario	Custos Parciais				Custo Total
			Pessoal	Equipamento	Material	Ferramenta	
0-Colocacao Sinalizacao Vertical m2	143.00	25.06	1208.35	1332.76	0.00	60.06	3583.58
5-Colocacao de Balizadores ud	75.00	32.65	174.00	145.50	1449.75	9.00	2448.75
1-Execucao de Boca de Bueiro ud	8.00	534.78	204.80	102.40	2787.68	10.24	4278.24
Subtotal			1587.15	1580.66	4237.43	79.30	10310.57
Total			11546.97	10263.64	19227.15	420.54	57276.02

Item: 1 - Rodovia SC-401
Data: 15/10/96

Distrito: 9

Inflacao - Pessoal: 0.00 Equipamento: 0.00 Material: 0.00

RESUMO DE CUSTOS POR TIPO DE SERVICO (R\$)

TIPO DE SERVICO	TOTAL	%
CONSERVACAO CORRETIVA ROTINEIRA	46379.71	80.98
CONSERVACAO PREVENTIVA PERIODICA	409.48	0.71
CONSERVACAO DE EMERGENCIA	176.26	0.31
RESTAURACAO	0.00	0.00
MELHORAMENTOS	10310.57	18.00
SERVICOS ESPECIFICOS DA CONS.CONT.	0.00	0.00
TOTAL GERAL	57276.02	100.00

Inventário por Trecho

Distrito Jurídico Trecho Segmento De Para Pista Base TMD Lg.Pista Lg.Acost. Extensao

Rodovia: 401

9	SC	001	010	Ent. SC403	Canasvieiras	CAOQ	BG	4605	7.0	2.0	2.0
9	SC	003	010	Ent. SC402 p/Jur	Ent. SC403 p/Ing	CAOQ	BG	6165	7.0	2.0	5.1
9	SC	005	010	Aces. Sambaqui	Ent. SC402 p/Jur	CAOQ	BG	10436	7.0	2.0	3.3
9	SC	007	010	Ent. SC404 Itac.	Aces. Sambaqui	CAOQ	BG	11589	7.0	2.0	9.6

32 795

Ferramentas 57,1% A/MOD
 Melhorias 148,53% A/MOD
 Bonificações 37,78%

Distrito Jurídico EMPENTADOS

BASE DOS PREÇOS ⇒ ABRIL/96.

CAVASTRO 94/95

APPE - 224 2132