



METODOLOGIA DE TARIFA PARA TRANSPORTE FLUVIAL DE PASSAGEIROS NA AMAZÔNIA

Carla Souza Calheiros

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Transporte, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Engenharia de Transportes.

Orientador: Carlos David Nassi

Rio de Janeiro
Dezembro de 2010

METODOLOGIA DE TARIFA PARA TRANSPORTE FLUVIAL DE
PASSAGEIROS NA AMAZÔNIA

Carla Souza Calheiros

TESE SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO LUIZ
COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE) DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE TRANSPORTES.

Examinada por:

Prof. Carlos David Nassi, Dr.Ing.

Prof. Elton Fernandes, Ph.D..

Prof. Licinio da Silva Portugal, D.Sc..

Prof. Marcio Peixoto de Sequeira Santos, Ph.D..

Prof. Waltair Vieira Machado, Ph.D.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

DEZEMBRO DE 2010

Calheiros, Carla Souza

Metodologia de tarifa para transporte fluvial de passageiros na Amazônia / Carla Souza Calheiros. – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2010.

XI, 141p.: il.; 29,7 cm.

Orientador: Carlos David Nassi

Tese (doutorado) – UFRJ/ COPPE/ Programa de Engenharia de Transportes, 2010.

Referências Bibliográficas: p. 135-141.

1. Tarifa de transporte. 2. Transporte na Amazônia. 3. Transporte fluvial. 4. Custo de transporte. I. Nassi, Carlos David. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Programa de Engenharia de Transportes. III. Título.

Simples e unicamente à Deus.

AGRADECIMENTOS

Ao meu maravilhoso orientador Carlos David Nassi, que com sua serenidade, sua inteligência e seu espírito perseverante sempre conseguiu transmitir toda a dose certa de todos os ingredientes necessários a conclusão deste trabalho.

Aos realizadores desse programa de doutorado, a SUFRAMA, a UFAM, a UFRJ/COPPE. Assim como a FINEP que propiciou o projeto de pesquisa THECNA, base de dados desse trabalho.

A todos os professores doutores, Carlos Nassi / Licínio Portugal / Márcio Peixoto / Ronaldo Balassiano e Raul de Bonis, pela disposição e profissionalismo que conduziram este curso e, em especial aos professores Elton Fernandes e Waltair Machado.

Em especial ao meu amigo Evandro Pantoja pela paciência, tolerância e hospitalidade, a Valdete Araújo por tudo, ao Leo pela compreensão e, em especial a minha família.

Resumo da Tese apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Doutor em Ciências (D.Sc.)

METODOLOGIA DE TARIFA PARA TRANSPORTE FLUVIAL DE
PASSAGEIROS NA AMAZÔNIA

Carla Souza Calheiros

Dezembro/2010

Orientador: Dr.Ing. Carlos David Nassi

Programa: Engenharia de Transportes

No ambiente competitivo em que as empresas estão inseridas atualmente, verifica-se um crescimento significativo da divulgação sobre a importância de uma adequada análise de seus custos, objetivando a manutenção de sua sustentação competitiva no mercado. No setor de transporte a situação não é diferente e, portanto, o presente trabalho fez-se necessário desenvolver uma metodologia para a determinação do preço da tarifa de transporte fluvial de passageiros, uma vez que, pela interferência sensível que o mesmo causa no ambiente sócio-econômico regional. Assim sendo, a partir das análises de custos das demais modalidades de transporte, a pesquisa visa determinar uma metodologia de tarifa do transporte fluvial de passageiros na Amazônia.

Abstract of Thesis presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Science (D.Sc.)

METHODOLOGY RATES FOR TRANSPORTATION OF PASSENGERS IN THE
AMAZON REGION RIVER

Carla Souza Calheiros

December/2010

Advisor: Carlos David Nassi

Department: Transportation Engineering

In the competitive environment in which companies operate today, there is a significant growth in publicity about the importance of proper analysis of its costs, aiming to maintain his support in the competitive market. In the transport sector the situation is different, and therefore the present work it was necessary to develop a methodology for determining the price of river transport fare passengers, therefore sensitive to interference by the same issue in the socio-economic regional. Thus, from the analysis of costs of other modes of transportation, research methodology is to determine a rate of river transport of passengers in Amazonia.

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE TABELAS	xi
CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	01
1.1 Generalidades	01
1.2 O problema	02
1.3 Justificativa	02
1.4 Objetivos	02
1.4.1 Objetivo Geral	02
1.4.2 Objetivos Específicos	03
1.5 Metodologia	03
1.6 Estrutura do trabalho	04
CAPÍTULO 2 – TRANSPORTE FLUVIAL NA AMAZÔNIA	05
2.1 Considerações iniciais	05
2.2 Amazônia Internacional	10
2.3 Amazônia Brasileira	15
2.4 Hidrovias da Bacia Amazônica	16
2.5 Subsistema Hidroviário	16
2.5.1 Amazônia Oriental	16
2.5.2 Amazônia Ocidental	18
2.6 Regime Fluvial	22
2.7 Aspectos geográficos	23
CAPÍTULO 3 – CUSTO DE TRANSPORTE	26
3.1 Função produção	29
3.1.1 Unidades de produção	30
3.2 Função custo	31
3.2.1 Custo fixos, custos variáveis e prazo de produção	32
3.2.2 Custos unitários	32
3.2.2.1 Custo variável médio	32
3.2.2.2 Custo fixo médio	33
3.2.2.3 Custo total médio	33

3.2.2.4 Custo marginal	33
3.3 Composição dos custos operacionais	34
3.3.1 Custo Variável	34
3.3.1.1 Combustível	35
3.3.1.2 Lubrificantes	35
3.3.1.3 Peças e Acessórios	35
3.3.1.4 Terminais e Atracagens	36
3.3.1.5 Outros Consumíveis	36
3.3.2 Custo Fixo	36
3.3.2.1 Depreciação	37
3.3.2.2 Remuneração do Capital	38
3.4 Sistema Tarifário	41
3.4.1 Princípios tarifários	42
3.4.1.1 Tarifa Única	42
3.4.1.2 Tarifa por seccionamentos	42
3.4.1.3 Tarifa por Zonas	42
3.4.2 Conceitos de custos, gastos e despesas	43
3.5 TARIFAÇÃO E CUSTOS	43
3.5.1 PANORAMA INTERNACIONAL	43
3.5.1.2 Alemanha – Região Rhein-Rhur	44
3.5.1.3 França – Região D’Lle-De-France (região Parisiense)	44
3.5.1.4 Região de Lyon	45
3.5.1.5 China – Hong Kong	45
3.5.1.6 Inglaterra	46
3.5.1.7 Estados Unidos	46
CAPÍTULO 4 – METODOLOGIA DE TARIFA EXISTENTES NAS MODALIDADES	48
4.1 Transporte Hidroviário	48
4.1.2 Custos Fixos	48
4.1.3 Equação Linear	52
4.2.1 Modelo	54
4.2.1.1 Custo Variável	54
4.2.1.2 Custo Fixo	58

4.3 Transporte Ferroviário	61
4.3.1 Premissas iniciais	66
4.3.2 Desenvolvimento Metodologia	66
4.3.2.1 Custo Variável	67
4.3.2.2 Custo Fixo	71
4.4 Transporte Rodoviário	74
4.4.1 Modelo da ANTT	74
CAPÍTULO 5 – TARIFA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS, MANAUS/BELÉM	96
5.1 Generalidades	96
5.2 Metodologia desenvolvida	97
5.3 Custos Fixos	99
5.3.1 Mão-de-Obra	99
5.3.2 Depreciação	100
5.3.3 Remuneração de Capital	101
5.3.4 Despesas Administrativas	101
5.3.5 Outras despesas	102
5.4 Custos Variáveis	102
5.4.1 Combustíveis e Lubrificantes	102
5.4.2 Custos de tarifas portuárias	103
5.4.3 Manutenção e reparos	104
5.5 Custos totais	106
CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	119
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Superfície da Amazônia conforme três critérios, por país, em Km ²	09
Tabela 6.1 – Dados das embarcações atuantes na rota Manaus/Belém	98
Tabela 6.2 – Dados das dimensões das embarcações	99
Tabela 6.3 – Salários dos tripulantes	99
Tabela 6.4 – Dados de Combustível e Lubrificante	103
Tabela 6.5 – Custos com taxas portuárias	104
Tabela 6.6 – Manutenção das embarcações	105

CAPITULO 1 – INTRODUÇÃO

1.1 Considerações Preliminares

No ambiente competitivo em que as empresas estão inseridas atualmente, verifica-se um crescimento significativo da divulgação sobre a importância de uma adequada análise de seus custos, objetivando a manutenção de sua sustentação competitiva no mercado.

No setor de transporte a situação não é diferente, uma vez que para ser bem-sucedida nesse aspecto, a empresa deve implantar em seu ambiente operacional uma tecnologia de gestão compatível com as suas necessidades gerenciais de controle dos elementos que compõem seus produtos, de avaliação dos resultados, de análise de margens de contribuição, de tomada de decisões de mudanças em processos de produção, de análise dos benefícios da utilização de tecnologias avançadas de produção e de apoio ao planejamento estratégico da organização.

Hoje existe em questão um desafio para toda a sociedade, como buscar ações para o barateamento das tarifas de transporte, com políticas para a redução dos custos do setor? As propostas em âmbito nacional já começaram a surgir e a participação e pressões sociais na consolidação e cobrança de novas posturas quanto à priorização do transporte e investimentos para a política de circulação são fundamentais.

Na região Amazônica existe todo um diferencial quando se trata do setor de transporte, uma vez que este na sua maioria é realizado em rios. Este é um assunto que tem sido bastante visado, pois há possibilidades de significativas reduções de custo de transporte em relação aos modais rodoviário e ferroviário, graças ao interesse que vem despertando no transporte de produtos agrícolas.

Deverá ter grande importância, num futuro próximo, o transporte de containers via fluvial, principalmente na rota do Mercosul. Segundo KAPLAN e COOPER (1998), nesse tipo de transporte os equipamentos utilizados são as balsas, chatas e pequenos barcos, bem como navios de médio porte.

A maior parte das mercadorias transportadas por esse meio são as commodities; entretanto na Bacia Amazônica também ocorre o transporte de mercadorias manufaturadas juntamente com a madeira; o transporte se realiza de forma internacional, ligando diversos portos brasileiros no Amazonas, Pará, Amapá, Roraima a portos no Peru e Colômbia.

No modo fluvial, a principal sistemática do cálculo de frete é baseada na tonelada/quilômetro, ou seja, a tonelagem transportada em relação à distância da viagem, podendo também o frete ser cobrado por unidade, no caso de transporte de *containers*. Os valores dos fretes são inferiores aos demais modos, comparando o mesmo tipo de mercadoria e o percurso, o que faz do transporte fluvial uma opção interessante, principalmente no mercado interno.

1.2 Objetivos e Hipótese da tese

1.2.1 Objetivo Geral

Determinar uma metodologia de custos para o transporte fluvial de passageiros na região Amazônica, limitando como o estudo de caso do trecho Manaus – Belém.

1.2.2 Objetivos Específicos

Para determinar uma metodologia de custo das embarcações que navegam na região Amazônica, faz-se necessário inicialmente: identificar as embarcações que operam na linha da pesquisa; obter junto aos armadores dados referentes a aquisição das embarcações, tempo de viagem, escalas, folha de pagamentos, tributos, etc; identificar os municípios que fazem parte do trecho da linha Manaus – Belém, assim como suas escalas e tempo de parada; verificar quais são os fatores que influenciam direta ou indiretamente a composição do custo da embarcação; fazer um levantamento dos custos operacionais das embarcações; caracterizar as metodologias existentes nas modalidades de transporte e, desenvolver uma metodologia de custo para transporte fluvial de passageiros.

1.2.3 Hipótese da Tese

A hipótese deste trabalho baseia-se na possibilidade das embarcações possuírem custos totais reais que possam determinar exatamente os valores das tarifas de transporte fluvial da região, e com esses dados os armadores possam identificar os custos que mais impactam nas tarifas.

1.3 Caracterização do problema

As especificidades da região Amazônica, assim como a falta de padronização das tarifas nos transportes fluviais de passageiros faz com que os usuários não tenham um valor definido para seus deslocamentos de uma cidade a outra. Dependendo da embarcação que o passageiro escolher acarretará uma tarifa a ser paga pelo mesmo. Mesmo nos dias de hoje os valores das tarifas são determinadas de acordo com o grau de afinidade que o cobrador da tarifa possui com o passageiro.

A indeterminação dos valores reais tarifários fazem com que o próprio armador não consiga determinar suas contabilidades exatas, uma vez que ao cobrar a tarifa, os mesmos não possuem parâmetros necessários para identificarem se os valores cobrados são condizentes com seus custos ou se os mesmos estão distorcidos.

A elaboração de uma metodologia baseada nos custos pode auxiliar os armadores a padronizarem uma tarifa que represente, o mais próximo possível, a realidade regional, uma vez que a tarifação atualmente utilizada por esta abaixo ou muito aquém da realidade.

1.3 Justificativa

A tarifação de passagens de embarcações fluviais, ponto de maior relevância nesta pesquisa, será analisada sobre os principais aspectos de composição do custo de transporte. Uma vez que a distância a ser vencida entre a origem/destino dos municípios do estado do Amazonas são na sua grande maioria, muito além da padronização encontrada nas outras capitais, o valor da tarifa nas embarcações fluviais passam a interferir sensivelmente no ambiente sócio-econômico da população deste estado.

1.4 Estrutura do trabalho

A seguir serão descritas a organização da tese de acordo com cada capítulo.

Capítulo 1 – Introdução: Serão apresentados os aspectos que originaram o presente trabalho, seus objetivos, a contextualização, assim como sua justificativa e importância da proposta.

Capítulo 2 – Caracterização do transporte fluvial na Amazônia: Trata-se do referencial teórico, que compreende a revisão da literatura especializada sobre o tema, considerada relevante, envolvendo alguns tópicos que serão importantes para um melhor entendimento do trabalho, tais como, a identificação das especificidades regionais, com

suas características nos transporte fluvial dentro do âmbito da Amazônia Ocidental e Oriental.

Capítulo 3 – Custo de Transporte: Conceituação dos custos operacionais que estão inseridos na determinação das tarifas de embarcações destinadas a transporte de passageiros.

Capítulo 4 - Metodologias de tarifas existentes nas modalidades: Será apresentada a metodologia existente de tarifas que os modais utilização na sua composição tarifária.

Capítulo 5 – Procedimentos Metodológicos: determinação dos procedimentos a serem adotados para a elaboração da metodologia a ser utilizada na tarifa de transporte.

Capítulo 6 – Tarifa de transporte: determinação dos custos totais que fazem parte dos custos operacionais que podem determinar a tarifa de transporte.

Capítulo 7 – Conclusão e recomendações futuras: trata das conclusões do estudo e as sugestões para futuras pesquisas relacionadas ao tema. Agrega-se, também, o referencial bibliográfico.

CAPÍTULO 2 – CARACTERIZAÇÃO DO TRANSPORTE FLUVIAL NA AMAZÔNIA

Países com grandes extensões territoriais, como Rússia, China, EUA, Brasil entre outros, possuem especificidades e características físicas úteis para se alcançar o desenvolvimento e crescimento econômico, em muitos casos, o uso de recursos naturais disponíveis nestes países, tais como, rios, tornam-se elementos indispensáveis ao deslocamento de pessoas e produtos entre as regiões constituintes de tais países. Entretanto, o uso das grandes áreas e imensos recursos naturais disponíveis como elementos necessários e indispensáveis, deve ser explorado de forma racional, com o objetivo de se garantir o balanço entre duas principais ações, a extração e a reposição de tais recursos e o equilíbrio ambiental, segundo o MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA (2006).

De acordo com o MMA (2006) na Europa e nos Estados Unidos, o modal hidroviário integra a malha de transporte geral de transportes do continente e do país, operando de forma interligada com os demais modais. As redes são totalmente interligadas, e planejadas de forma abrangente, não ocorrem concorrências predatórias entre as modalidades. Em virtude da elevada produção de transportes e da qualidade das vias navegáveis, as diferenças de fretes conduzem o empresário ao uso da hidrovia, e faz com que os planejamentos dos grandes distritos industriais, das regiões de cultivo e mesmo das atividades turísticas sejam realizadas em função, entre outros fatores, da disponibilidade do transporte fluvial.

Hidrovia é uma das vertentes do aproveitamento múltiplo das águas. Embora as obras fluviais tenham como consequência também a navegação, o objetivo principal é o desenvolvimento regional, a ampliação das áreas agriculturáveis, o controle das cheias, a estabilização do leito e a utilização racional e harmoniosa das águas.

Para BENCHIMOL (1995), a navegação interior no Brasil é realizada através de rios, de canais (naturais ou artificiais), de lagos, lagoas, baías e estuários encontrados no interior do Continente. A navegação pode ser realizada em condições naturais, com pequenos melhoramentos ao longo de seu curso, ou através de canalizações (geralmente com a construção de barragens e eclusas).

SANT'ANNA (1998) diz que no caso especial do Brasil, o autor relata que o uso da grande malha hidroviária localizada na região Amazônica, contribui para que os rios sejam considerados elementos básicos na estruturação de uma rede de transportes da região, sejam de cargas ou passageiros.

Não se pode falar de transporte fluvial sem comentar algo sobre a navegação fluvial, uma vez que, diferentemente dos oceanos, a maioria dos rios apresenta dificuldades importantes para a utilização como hidrovia, principalmente quando o transporte é uma embarcação de grande porte. Fazendo uma comparação bastante superficial entre oceanos e rios, tem-se que o oceano opera em condições praticamente permanentes durante o ano inteiro, enquanto que os rios apresentam condições de navegabilidade diferentes ao longo do ano, e geralmente possuem restrições de profundidade, curvas fechadas, trechos estreitos e etc, segundo PADOVEZI (2003).

O MMA (2006) afirma que se avalia que a movimentação fluvial anual de passageiros supere 350 mil pessoas, mais de 75% nas rotas Belém-Manaus (com 120 horas aproximadamente) e Belém-Macapá (com 24 horas) de viagem respectivamente. Por se tratar de população de baixa renda e com importantes problemas sociais, muitas vezes estas viagens são realizadas em condições precárias de segurança e conforto.

Em virtude da extensão da região, expressiva parte da frota regional não atende às normas e exigências da Diretoria de Portos e Costas da Marinha do Brasil. Recentes pesquisas apontam que aproximadamente 75 embarcações, atendendo 40% da demanda de passageiros e carga fracionada, obedecem a todos os requisitos de segurança. Destas, cerca de 50 unidades navegam em rotas regulares, oferecendo lotação estática para dez mil passageiros e seis mil toneladas de carga. Estas embarcações encontram-se agrupadas em 40 empresas e movimentam 70% da demanda de passageiros das rotas Manaus-Belém-Macapá, perfazendo mais de 300 viagens redondas anuais.

FILIZOLA *et al* (2002) afirma que a Amazônia está situada em sua porção centro-norte está cortada pela linha equatorial e, portanto, compreendida em área de baixas latitudes. Ocupando cerca de 2/5 do continente a bacia Amazônica forma o maior e mais complexo sistema de água doce do mundo, ocupando uma área total de 6.925.674 km², desde as nascentes do rio Amazonas nos Andes Peruanos até sua foz no Oceano Atlântico, a Região Hidrográfica Amazônica, tem no Brasil 63,88% do seu território. Nos demais

países que a compõem, numa visão continental, portanto, a região tem respectivamente: 16,14% na Colômbia, 15,61% na Bolívia, 2,31 % no Equador, 1,35 % na Guiana, 0,60 % no Peru e 0,11% na Venezuela, de participação em sua área total.

Quando potencialmente navegáveis, os rios requerem baixos investimentos para melhorar suas condições naturais e transformá-los em hidrovias. Mesmo as obras de maior vulto, quando necessárias, se concentram em poucos pontos difíceis, ao longo do rio. Assim pelas grandes extensões que compõem a via de transporte, tornando-a altamente econômica, seus gastos com manutenção, ao contrário do que acontece nas ferrovias e nas rodovias, ficam reduzidos à medida que seu trânsito se intensifica, como por exemplo, o rio Amazonas, segundo BENCHIMOL (1995).

A Amazônia esta dividida em Amazônia Internacional que compreende 09 países, tais como, Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Peru, Suriname e Venezuela e Amazônia Legal abrange os estados do Amazonas, Acre, Amapá, oeste do Maranhão, Mato Grosso, Rondônia, Pará, Roraima e Tocantins, para o MMA (2006).

De acordo com o mesmo autor o principal sistema fluvial é o rio Amazonas que nasce na região Andina e percorre 6.771 km até a sua foz, no Pará, possui uma descarga média final de 175.000 m³, que representa 20% do total de águas doces do mundo que chegam aos oceanos.

Para ARAGON (2001) a dificuldade de se delimitar a área precisa da Amazônia é imensa. No entanto há consenso de que a Amazônia é uma região compartilhada por vários países, distinguindo-se, portanto, entre as Amazônia de cada país e a Amazônia de todos os países. Nos dois casos, entretanto, a dificuldade de delimitar a região permanece.

A verdade é que não existe uma única forma de definir a Amazônia; sua delimitação depende do fator considerado. DOMINGUEZ (1987) *apud* ARAGON (2001), por exemplo, especifica pelo menos três fatores para definir a Amazônia: a bacia hidrográfica, o ecossistema e a lei, e descreve abaixo.

Em se tratando de bacia hidrográfica, a delimitação da Amazônia é, talvez, a forma mais simples e fácil. A Amazônia compreende a área dominada pela bacia do Rio Amazonas e das bacias de todos seus afluentes. Uma fonte estima em 7.350.621 km² a superfície da Amazônia definida dessa forma (CDEA, 1992), outra em 6.869.344 (DOMINGUEZ, 1987), outra em 7 milhões (BRANCO, 1989) e ainda outra em 7.5 milhões

(BRAGA et. al., 1999), indicando que nem mesmo desta maneira há consenso no que se refere à delimitação da Amazônia.

Ainda pelo critério de bacia hidrográfica, os autores concordam que não fariam parte da Amazônia o Suriname nem a Guiana Francesa, e para alguns tampouco a Guiana, considerando que os rios desses territórios desembocam diretamente no Oceano Atlântico e, portanto, não pertencentes à bacia amazônica. Já grandes porções do cerrado brasileiro e a parte oriental das altas montanhas geladas dos Andes seriam consideradas amazônicas, incluindo cidades andinas como Cuzco, no Peru e La Paz, na Bolívia. Outros autores vão mais além, afirmam, por exemplo, que, como o Rio Tocantins e outros rios menores localizados ao leste deste rio não desembocam diretamente no Amazonas, mas na baía do Guajará ou diretamente no Oceano, grande parte do Estado do Pará não seria amazônico, incluindo a cidade de Belém, para BRANCO (1989).

Em relação ao ecossistema, isto é, pelo domínio da *Hiléia*, algumas áreas fora da bacia hidrográfica fariam parte da Amazônia, enquanto outras, dentro da bacia hidrográfica, não fariam parte da Região. Neste caso, a região seria definida pelo domínio da selva tropical úmida com altas temperaturas. As altas montanhas andinas e o cerrado brasileiro seriam desconsiderados, agregando-se as Guianas e maiores áreas da Venezuela, chegando alguns a juntar partes da Orinoquia ao domínio amazônico, considerando as características ecológicas. A área da Amazônia, assim definida, foi estimada por DOMINGUEZ (1987) em 5.897.795 km².

E finalmente, a última forma de definir a Amazônia é pela Lei. O melhor exemplo de definição da Amazônia, conforme a lei é o caso da Amazônia Legal Brasileira. A lei n^o 1.806 de 1953 delimitou uma área específica para sua atuação, que se mantém até hoje: a chamada Amazônia Legal – os atuais estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Roraima, Tocantins, Mato Grosso e Maranhão, ao Oeste do Meridiano 44.

O autor ainda diz que em estudos comparativos, o fator *escala* é sempre importante. Independentemente do fator considerado, a porção de cada país na Amazônia e a porção da Amazônia em cada país varia consideravelmente (Tabela 1).

Tabela 1 – Superfície da Amazônia conforme três critérios, por país, em Km²

País	Bacia Hidrográfica		Hiléia		TCA	
	Total	%	Total	%	Total	%
Brasil	4.989.361	72.6	3.540.000	60.0	5.000.000	69.6
Peru	762.400	11.1	762.400	13.0	762.400	10.6
Bolívia	600.000	8.7	490.000	8.3	600.000	8.4
Colômbia	336.583	5.0	476.395	8.0	403.350	5.6
Guianas*	-	-	240.000	4.1	240.000	3.3
Equador	130.000	1.9	130.000	2.2	130.000	1.8
Venezuela	51.000	0.7	259.000	4.4	51.000	0.7
Total	6.869.344	100.0	5.897.795	100.0	7.181.750	100.0

Fonte: Dominguez (1987) *apud* Aragón (2001).

3.1.2 Amazônia Internacional

A bacia Amazônica abrange, em toda a sua extensão, terra de vários países da América do Sul, como Peru, Colômbia, Equador, Venezuela, Guiana, Bolívia e Brasil. Cada país possui sua característica própria de sistema de transporte, e serão descritos abaixo os principais pontos limítrofes de alguns desses países da América do Sul, segundo HANDABAKA (2006).

Bolívia

Riberalta: a noroeste é um porto fluvial, centro produtor, processador e consolidador de produção de castanha e produtos florestais. Esta conectado com o resto do país pela rede rodoviária nacional e com a rede do Brasil a noroeste, via Humaita/Puerto Rico, através de Cobija/Brasileia e a noroeste através de Guayaramerin/Guajara Mirim, respectivamente. Ao sul se vincula com Trinidad/Santa Cruz, via El Chorro e São Joaquim e com La Paz, via Rurrenabaque, Yucumo e Canavari.

É uma plataforma fluvial natural por confluir nesta cidade dois rios Madre de Dios e Beni. O primeiro via porto Heath a conecta com o porto Maldonado (Peru). O rio Beni ao norte a conecta com o rio Mamoré com Guajara Mirim (requer trabalhos nas cachoeiras de Villa Bella para melhorar a navegação e de lá com o rio Itenez/Guaporé - Brasil). Na confluência dos rios Beni e Mamoré que formam o rio Madera/Madeira, necessita e sujeito a trabalhos nas cachoeiras antes de Porto Velho no Brasil (eclusas e centrais hidroelétricas). Riberalta terá acesso ao rio Madera/Madeira – Amazonas ao Atlântico. Pelo sul, o rio Beni

é navegável até San Buenaventura/Rurrenabaque e por último se conecta ao resto do país por rede rodoviária nacional.

Santa Cruz: Situado no centro do sudoeste, é a cidade mais povoada da Bolívia. Considerada como um núcleo agropecuário e agroindustrial (soja), possui um nó ferro-rodoviário nesta parte do país, tem um aeroporto internacional, uma zona franca (ZOFWIN) e um armazém geral (ALCRUZ).

Por ferrovia se faz a lado leste, FOSA a conecta com Porto Suárez/Arroyo Concepción-Corumbá/Ladario (Brasil) e a rede do Brasil (BRAFESA). Igualmente ao sul FOSA a une com Yacuiba/Pocitos (Argentina) e a rede deste país (Belgrano Cargas S. A.).

Por rede rodoviária nacional está conectada com o resto do país, e a oeste, com a rede do Brasil através de San Matias/Corixia e Porto Suárez/Arroyo Concepción-Corumbá/Ladario. Ao sul, com as redes rodoviárias de Paraguay via Hito Villazon/Fortín Sargento Rodríguez e da Argentina via Yacuiba/Professor Salvador Mazza. Ao norte está conectada com Trinidad e o resto do noroeste do país. Ao oeste via Chimoré (região de Chapare em Cochabamba), está conectada com porto Villaruel no rio Ichilo/Mamoré e através desta via fluvial se vincula com Trinidad e Guajara Mirim.

Sua conexão ferroviária e rodoviária com Puerto Suárez lhe permite fazer uma interface intermodal ferro fluvial e rodo fluvial pelo porto Quijaro (Central Aquirre e Gravel) e interconecta-se ao norte com Cáceres (Brasil) e ao sul com Concepción /Assunción/Villeta (Paraguay), nos dois últimos, há uma reserva na zona portuária para Bolívia, Barrangueras (Resistência)/Rosário (zona portuária para Bolívia)/Buenos Aires e Nueva Palmira (Uruguay, zona portuária para Bolívia).

Colômbia

Puerto Berón /Puerto Olaya: são portos fluviais situados frente ao rio Magdalena no centro do país, por possuir um sistema ferro-rodo-fluvial, está propício a converter-se em uma plataforma logística.

A rede Ferroviária do Atlântico operada em concessão por FENOCO os conecta, ao norte, pelo porto de Santa Marta no mar Caribe, a noreste a conecta com Bucaramanga e Puerto Wilches no rio Magdalena (trechos atualmente inativos), a sul com Bogotá e a oeste,

via Bello, com Medellín, continuando até Bombolo. É conectado, a Rede do Pacífico, atualmente concessionada pela RFPESA por trecho Bomboló-La Felisa.

Estão conectados com o resto do país pela rede rodoviária nacional, passando por ambos os eixos longitudinal norte-sul de Magdalena, que une Barranquillia (norte) com Girardot (sul) e pelo eixo transversal este-oeste do norte que o Puerto Mutis (porto no Pacífico da Baía Solano). Fluvialmente, se conectam pelo rio Magdalena a sul os portos fluviais de Barrancabermeja, Puerto Wilches, Gamarra, La Gloria, El Banco, Magangué, Calamar, se conecta pelo Canal do Dique, com Cartagena no Mar Caribe. A sul, se conecta com o rios fluviais de Puerto Boyacá,

Cali: Situada no ocidente, é a terceira cidade do país, possui grande polo agroindustrial, possui um sistema ferro-rodoviário de comunicações viárias. É servido por um aeroporto internacional.

Puerto Asis: Capital de Caquetá no sul é a cidade mais importante do sistema sulamazónico da Colômbia, sendo a cidade de enlace com os portos fluviais de início da navegação comercial no rio Putumayo e está conectado por rodovias com os rios Guaviare e Caquetá. Esta conexão se realiza por rodovias ao noroeste, via San Vicente do Caguán. com Puerto Arturo e San José de Guaviare no rio Guaviare que desemboca no rio Orinoco. Ao sudoeste, via Belén com Puerto Guzmán e Curillo no rio Caquetá, e via Mocoa Villagarzóna Tumacol porto marítimo no Pacífico).

Equador

Quito: Situado no centro norte é a capital do Equador e da província de Pichincha. Constitui o principal núcleo industrial e comercial do país, com um sistema ferro-rodoviário, se converte em uma plataforma logística de grande importância.

Por ferrovia está conectado, a noroeste via Otavalo e Ibarra, com o porto de San Lorenzo, a sudoeste, via Latacunza, Ambato, Riobamba e Ouran, com o porto de Guayaquil e ao sul com Cuenca, centro comercial mais importante. Assim mesmo, está conectado com o resto do país pela rede rodoviária nacional, vinculando-se ao norte até Tulcán/Ipiales na fronteira com Colômbia, a oeste com os portos de Esmeraldas, via Santo Domingo dos

Colorados, com Bahia de Caraquez via Chone, com Manta e com Guayaquil via Ambato /Babahoyo o Riobamba /Milagre.

Francisco de Orellana (Coca): localizado na Amazônia centro-norte é o porto fluvial no rio Napo, centro produtor de petróleo e está propício a converter-se em uma plataforma logística para a vasta interconexão no oriente do país.

Está unido ao resto do país pela rede rodoviária nacional, que o vincula ao norte via centro petrolífero de Lago Agrio (Nueva Loja), a na fronteira com Colômbia e interconexão com a rede desse país pela ponte internacional de San Miguel. Ao sul, via Tena e Puyo, com Macas e Santiago de Méndez até Puerto Proaño -Vargas Guerra (Peru) sobre o rio Morena na fronteira, a leste, via Tipishca com o porto fluvial de El Carmen de Putumayo sobre o rio de mesmo nome, e oeste, via Baeza com Quito e via Puyo com Ambato e Riobamba. Fluvialmente, é o início da navegação pelo rio Napo, conectando-se as redes fluviais do Peru e Brasil, e via rio Amazonas podendo desembocar no Atlântico.

Cuenca: é o centro comercial e agrícola do centro-sul do Equador. Esta cidade é o terminal sul da rede ferroviária do país, através da qual está vinculada pelo norte a todo o eixo da serra (Riobamba, Ambato e Latacunga) até Quito e Ibarra e por noroeste com Durán (Guayaquil).

Está conectado ao resto do país pela rede rodoviária nacional, até o norte com todo o eixo via serra até Quito, ao sul, via Loja, com Maçará /La Tina (Peru) na fronteira com esse país, assim como com os outros pontos fronteiriços (Chacras-La Pampa, Zapotillo-Painpa Larga, Jimbura-Samanga, Pucapampa-La Balsa, LaIamor-El Alamo e Zumbamballe) que interconectado dentro do Acuerdo de Integración Fronteriza como parte do tratado de Paz Equador-Peru. Em Zamora, de onde se construirá a rodovia , até a fronteira (50 km).E via a Cordillera do Condor ao porto fluvial Saraminza. No Peru sobre o rio Marañón, também previsto dentro do acordo Equador-Peru. A oeste se conecta com o porto de Guayaquil e Puerto Bolívar (Machala).

Peru

Saraminza: localizada no noroeste-ocidental, está conectada com o resto do país pela rede rodoviária nacional a oeste com os portos Bayóvar, via Sullana /Piura e Tumbes se conecta

com a rede do Equador até Puerto Bolívar e Guayaquil no Pacífico, pelos passos fronteiriços de La Tina /Maçará e Aguas Verdes /Huaquilias. No futuro estará conectada a rede rodoviária do Equador com a construção do trecho de até Nagaritza, Equador (Cordillera dei Condor) conforme ai programa de integração fronteiriça Acordo de Paz Peruano-Equatoriano.

Com o desenvolvimento da infra-estrutura portuária se converterá em uma plataforma fluvial-rodoviária no rio Mar; de caráter binacional, conforme o Acordo antes mencionado, uma vez que o Equador terá uma área assegurada para suas operações comerciais. Estará interconectada fluvialmente, a noreste via rio Marañon (Puerto América) e rio Morona com Guerra /Puerto Proaho Puerto Morona na fronteira peruano-equatoriana.

Pucallpa: situada no centro oeste é um núcleo de processamento madeireiro e porto fluvial sobre o rio Uca, as instalações portuárias requerem substancial melhoramento e traslado a um lugar apropriado (para evitar mudanças de curso do rio). É a capital de Ucayali. A oeste está conectada com o resto do país pela rede rodoviária nacional e no futuro se conectará a leste com o Brasil (com a construção da ponte no rio Ucayali e da rodovia de 130 km até Hito), na fronteira com o Peru se unirá a rede deste país. Do lado brasileiro a 100 km de rodovias por construir, se encontra a cidade de Cruzeiro que é o porto fluvial sobre o rio Juruá, afluente do rio Amazonas e por tanto com saída ao Atlântico.

Fluvialmente está conectada pelo rio Ucayali, até o norte, via Contamana Pequena Nauta, ao rio Amazonas Atlântico. Vincula-se com Atalaya e através de um afluente o Urubamba, se enlaça com Bufeo Pozo.

3.1.3 Amazônia Brasileira

A Amazônia brasileira pode ser compreendida pela composição da sua bacia hidrográfica, conforme o MMA (2006), na qual estão inseridos os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia, Roraima e, ainda pela chamada Amazônia Legal que engloba além dos estados já citados anteriormente os estados do Maranhão e Tocantins (conforme figura 1).



Figura 1 – Limites da Região Hidrográfica Amazônica e da Amazônia Legal

Fonte: Programa Nacional de Recursos Hídricos – PNRH (2005)

Para o Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada – IPEA, a bacia Amazônica brasileira pode também ser dividida em Amazônia Oriental e Ocidental. A primeira compreende os Estados do Tocantins, Pará, parte do Maranhão e Amapá, tem Belém como centro econômico principal, economia calcada na indústria extrativa mineral e madeireira e agricultura baseada na produção de grãos, principalmente arroz, despontando a soja. E a segunda, a Amazônia Ocidental tem Manaus, o como principal pólo econômico e compreende basicamente os Estados do Amazonas e Acre completando-se com Roraima.

3.1.4 Hidrovias da Bacia Amazônica

Cerca de 50% de todas as hidrovias brasileiras estão localizadas na região Amazônica. Além do Solimões/Amazonas, um rio considerado como via de porte marítimo, navegável durante todo o ano por navios oceânicos desde a sua foz até Iquitos, no Peru, apresenta ainda, em sua bacia, como principais afluentes: o Madeira, que integrando-se à malha rodoviária em Porto Velho, é componente de um dos eixos do transporte de cargas das regiões Centro-Oeste e Sudeste para Manaus; o Negro, em cujas margens está localizada a cidade de Manaus; o Branco, afluente do Negro: o Purus e Juruá, segundo BENCHIMOL (2005).

A hidrovia da Bacia Amazônica possui um subsistema hidroviário conforme descrito a seguir pelo IPEA (1998).

3.1.5 Subsistema Hidroviário

3.1.5.1 Amazônia Oriental

Rio Tapajós

As principais cidades do trecho são: Santarém (km 0), Aveiro (km 170) e Itaituba (km 280). É navegável regularmente por embarcações de grande porte, desde sua foz até a cidade de Itaituba. Esse rio sofre grande influência do rio Amazonas, especialmente no trecho que vai até Crateiro (km 86), onde a profundidade mínima é de 5,50m. E a partir dessa localidade até Itaituba (km 280), sua profundidade varia em torno de 4,50m, no período de águas altas, reduzindo-se a 3,0m, no período de águas baixas. À montante de Itaituba, depois de um trecho de corredeiras, apresenta-se outro trecho navegável com uma distância de mais de 500 km até Jacareacanga. Logo em seguida a Cachoeira de Chacaraó interrompe novamente a navegação que depois é continua até atingir os rios Teles Pires e Arinos, na região de Alta Floresta, em Mato Grosso.

Rio Xingu

As cidades mais importantes no trecho são: Porto de Maza (km 66), Senador José Porfírio (km 173) e Belo Monte (km 236). É navegável regularmente, desde sua foz até a cidade de Belo Monte, numa distância de 230 km. Em seu baixo curso é influenciado pela maré, que se propaga pelo Amazonas. No entanto, no que se refere a profundidade mínima, a parte navegável pode ser subdividida em dois segmentos. Sendo que o primeiro vai de sua foz até Senador José Porfírio, numa extensão de 173 km e possui profundidades superiores a 6,0m, no período de águas altas (dezembro a maio), reduzindo-se este valor a até 2,70m, no período de estiagem (junho a novembro). E o segundo segmento estende-se entre Senador José Porfírio e Belo Monte, num estirão de 63,0 km, com profundidades de 6,0m, no período de águas altas, e 2,30m, nos meses de estiagem, nesse segmento existe uma passagem difícil denominada Tubarão, que, em anos de estiagem rigorosa, a profundidade mínima disponível pode reduzir-se a 1,80m.

Rio Tocantins

As cidades ribeirinhas mais importantes atualmente acessíveis são: Abaetetuba (próxima à foz), Cametá (km 60), Mocajuba (km 110), Baião (km 140) e Tucuruí (km 250).

Está integrado ao sistema hidroviário da Amazônia, até a Usina Hidrelétrica de Tucuruí. Em seu baixo curso, esse trecho pode ser subdividido em dois segmentos, onde o primeiro estende-se de sua foz até Cametá e possui profundidade de 8,5m, no período das águas altas, reduzindo-se a 5,0m, no período de estiagem. E o segundo segmento tem início em Cametá e vai até Tucuruí, variando entre 5,0m e 2,5m, no período das águas altas, descendo a um mínimo de 2,0m, na estiagem.

Rio Trombetas

A principal cidade desse trecho é Oriximiná (km 30). É navegável no trecho entre sua foz e a localidade de Porteira, numa extensão de 260 km. Seu baixo curso, até Oriximiná, numa extensão de 30 km, é frequentado naturalmente por embarcações marítimas. Em relação a profundidade o trecho navegável pode ser subdividido em dois segmentos, onde o primeiro segmento vai de sua foz até Porto Trombetas, num estirão de 120 km e profundidade de 10,0m, no período de águas altas, variando em torno de 7,0m, no período de estiagem. E o segundo segmento, entre Porto Trombetas e Porteira, tem uma extensão de 140 km, mas a profundidades do rio se reduz substancialmente, variando em torno de 4,0m, no período das águas altas, e em torno de 1,5m, no período de estiagem.

Rio Jari

É navegável desde sua foz até a Cachoeira de Santo Antônio, num estirão de 110 km. Apresenta profundidades mínimas disponíveis superiores a 4,0m, no período de águas altas, reduzindo-se até 2,4m na estação da seca.

Existem na Amazônia Oriental outros rios de menor potencial para o sistema de transportes. Estes rios, porém, estão interligados à malha hidroviária da região. Entre eles podem ser citados: o Caxiuanã, o Arapu, o Pacapá, o Jacundá, o Paru, o Curuá, o Maicurú, o Curuá-Una, o Tarauaçu.

3.1.5.2 Amazônia Ocidental

Rio Amazonas

As cidades ribeirinhas mais importantes são: Belém (km 135), Macapá (km 137), Santarém (Km 704), Óbidos (km 824), Parintins (km 996), Uricurituba (Km 1.148),

Itacoatiara (km 1.256), Manacapuru (Km 1.539), Manaus (a 15 km no rio Negro - km 1.544), Codajás (km 1.735), Coari (km 1.871), Tefé (km 2.106), Fonte Boa (km 2.341) e Benjamim Constant (km 3.108). Incluindo seu principal formador, o rio Solimões, é navegável em território brasileiro desde sua foz até a cidade de Benjamim Constant numa extensão de aproximadamente 3.108 km.

De sua foz até o Rio Negro, nas proximidades de Manaus, o rio apresenta profundidades disponíveis de 13,50m, que é a limitação existente na sua desembocadura. Em momentos de estiagens muito rigorosas, a profundidade mínima pode descer a 7,0m nas proximidades da ilha de Aruanã, no Canal Norte. Em seu trecho superior, isto é, desde a foz do rio Negro, próximo a Manaus até a fronteira com o Peru, a profundidade mínima disponível em aproximadamente 90% do ano, varia de 4,5m a 7,0m.

Rio Madeira

As cidades ribeirinhas mais importantes são: Porto Velho (km 1.100), Calama (km 911), Humaitá (km 843), Manicoré (km 472), Novo Aripuanã (km 311), Borba (km 170), Nova Olinda do Norte (km 83). É navegável desde sua foz até a cidade de Porto Velho, numa distância de 1.100 km. Em anos de chuvas regulares sua profundidade é de 8,2m, no período de águas altas, atingindo o mínimo de 2,8m do rigor da estiagem. Em anos excepcionalmente secos, a profundidade nas águas altas pode ser reduzida a 5,6m e a nas estiagens reduz a 2,0m.

Rio Negro

As cidades ribeirinhas mais importantes são: Manaus (km 15), Airão (km 230), Moura (km 300), Barcelos (km 470), Tapuruquara (km 760) e São Gabriel da Cachoeira (km 1.030). No período de águas altas, é possível contar com profundidades superiores a 2.40m, sendo navegável além da fronteira com a República da Venezuela. No período de águas baixas, existe restrição de profundidade acima da cidade de São Gabriel da Cachoeira, podendo chegar a menos de 1,20m nos meses de estiagem mais rigorosa.

Rio Branco

As cidades ribeirinhas mais importantes são: Santa Maria do Boiaçu (km 115), Caracaraí (km 427) e Boa Vista (km 551). No período de águas altas, o rio é navegável por

pequenas embarcações até a capital de Roraima, num estirão de 551 km. Nesse trecho, as corredeiras denominadas Bem-Querer, situadas à montante da cidade Caracaraí, numa extensão de 14 km. O trecho entre a cidade de Caracaraí e a foz deste rio, numa extensão de 427 km é trafegado, no período de águas médias e altas, por embarcações comerciais, com profundidade em torno de 4,0m. No período de águas baixas, o trecho crítico situa-se entre Caracaraí e Santa Maria do Boiaçu, podendo chegar até 0,90m.

Rio Purus

As principais cidades ribeirinhas são: Beruri (km 27), Tapauá (km 588), Canutama (km 1.116), Lábrea (km 1.341), Paiuni (km 1.929), Boca do Acre (km 2.187), Sena Madureira (km 2.450), localizada próxima à foz do rio Iaco, e Manoel Urbano (km 2.660). É navegável com bastante regularidade desde sua foz até a confluência com o rio Iaco, que dá acesso a cidade de Sena Madureira, num estirão de 2.840 km. À montante dessa confluência, o rio é ainda navegável em 210 km, no período das águas altas, até a cidade de Manoel Urbano, local de entroncamento rodo-hidroviário com a BR-364 (Cuiabá-Porto Velho-Rio Branco-Cruzeiro do Sul).

De Manoel Urbano à fronteira com o Peru existe ainda um estirão de 345 km, do qual não se tem informações precisas sobre as condições de navegabilidade. A navegação comercial é efetuada até Boca do Acre (km 2.550) de onde segue pelo rio Acre até a cidade de Rio Branco. No trecho até Boca do Acre, a profundidade mínima disponível, no período de águas altas, é superior a 2,10m. Nos meses de estiagem, varia entre 2,10m a 1,20m. Em períodos excepcionais de seca, pode reduzir-se a 1,0m. No trecho entre Boca do Acre e Manoel Urbano, a profundidade mínima disponível, no período de águas médias e altas, é superior a 1,20m, e no período de estiagem pode descer a quase 0,80m.

Rio Acre

As principais cidades ribeirinhas são: Boca do Acre (km 0), Porto Alegre (km 175), Rio Branco (km 286), Xapuri (km 505) e Brasiléia (km 640). A navegação nesse rio é praticamente continuação daquela efetuada pelo rio Purus. Sua principal importância é atingir a cidade de Rio Branco. À montante de Rio Branco, o rio ainda é navegável em 340 km, até a cidade de Brasiléia, próximo à fronteira com a Bolívia. A navegação nas

proximidades da cidade de Rio Branco sofre descontinuidade por assoreamento do rio, por isso, neste último trecho, ela tem se limitado a pequenas embarcações. Nos anos de estiagem rigorosa, a profundidade pode atingir valores inferiores aos 0,80m. A profundidade mínima disponível na via, no trecho entre sua foz e a cidade de Rio Branco, é superior a 2,10m, no período de águas médias e altas, e varia entre 2,10m e 0,80m, nos meses de águas baixas.

Rio Juruá

As principais cidades ribeirinhas são Juruá (km 217), Carauari-Gavião (km 610), Eirunepé (km 1.650), Ipixuna (km 2.195) e Cruzeiro do Sul (km 2.465). É navegável regularmente de sua foz até a cidade de Cruzeiro do Sul, numa distância de 2.465 km. À montante dessa cidade, sua navegabilidade se estende até Taumaturgo, numa extensão de 330 km, em condições menos favoráveis que no trecho anterior. Nas cheias, a navegação pode estender-se até a fronteira com o Peru. No trecho desde sua foz até Cruzeiro do Sul, a profundidade varia entre 2,10 e 1,0m, nos meses de águas baixas. Essa profundidade mínima, de 2,10m, permanece constante durante o ano inteiro, no trecho até Eirunepé (km 1.850). A grande sinuosidade deste rio é um dos fatores que distorce a avaliação de sua extensão navegável e impede o seu melhor aproveitamento.

Rio Japurá

As principais cidades ribeirinhas são: Maraã (km 242), Japurá (km 369), Vila Bittencourt (km 747). É navegável em território brasileiro, numa distância de 748 km, desde sua foz até a fronteira com a Colômbia, onde se localiza a Vila Bittencourt. Nos períodos de águas médias e altas, as profundidades mínimas disponíveis são superiores a 2,10m e nas estiagens variam entre 2,10m e 1,50m.

Rio Içá

A principal cidade ribeirinha é Santo Antônio do Içá, localizada na sua foz. Sua navegabilidade se estende de sua foz até a fronteira com a República da Colômbia, numa distância de 358 km, onde se localiza a Vila de Visconde do Rio Branco. No período de

águas médias e altas, as profundidades mínimas disponíveis são superiores a 3,50m, podendo atingir um mínimo de 0,80m no período de estiagem.

Rio Uatumã

É navegável da foz até o local onde se situa a Usina Hidrelétrica de Balbina, numa distância de 295 km. Nos períodos de águas médias e altas, sua profundidade é superior a 2,10m, até a localidade de Cachoeira Morena (km 258). A partir desse local, nos 40 km seguintes, a profundidade reduz-se para 1,20m, até atingir a hidrelétrica de Balbina. Não existem aglomerações urbanas nesse trecho do rio, cabendo apenas destaque a localidade de Cachoeira Balbina, onde está situada a hidrelétrica do mesmo nome cuja barragem pode garantir a navegabilidade do rio através do controle da vazão, permitindo o acesso à localidade de Balbina pelo rio durante praticamente todo o ano.

Na Amazônia Ocidental brasileira existem muitos outros rios além daqueles já citados. Alguns rios menos conhecidos, porém com distâncias significativas, baixa expressão econômica e principalmente por não possuírem aglomerações urbanas representativas nas suas margens, tais como o Piorni, Jaú, Unini, Caurés, Cuiuni, Jutai, Jundiatuba, Itacuai, Curuçá, Paiuni, Ituxim, Mucumim, Tapauá, Jamari, Machado, Marmelos, Manicoré, Aripuanã, Canumã, Javari, Jutai, Tarauacá, Embira, Deneni/Araçá, Jatapú, Nhamundá e Urubu. Situam-se, ainda, os rios Mamoré e Guaporé que não estão interligados à rede hidroviária anteriormente descrita devido aos desníveis entre Abunã e Porto Velho, já no rio Madeira, porém sua extensão navegável contínua superior a 1.400 km, grande parte na fronteira do Brasil com a Bolívia.

3.1.6 Regime Fluvial

O MMA (2004) diz que o clima na bacia Amazônica é permanentemente quente e úmido, apresentando variações diurnas de temperatura do ar maiores que as variações anuais. A temperatura média é de aproximadamente 30° C durante a estação seca e 26° C durante a estação chuvosa. Um importante fenômeno que causa significativa variação da temperatura, algumas vezes com conseqüências ecológicas importantes, é a "friagem", que

ocorre quando uma massa polar alcança a parte central e oeste da Amazônia, podendo a temperatura atingir 14^o C.

Para BENCHIMOL (1995) o regime de chuvas é o condicionamento básico do comportamento do rio Amazonas, o qual sofre, também de forma atenuada, a influência do degelo nos Andes. Ao sul da bacia, o período de chuvas ocorre de novembro a abril e, ao norte, de abril a setembro, disparidade de regime que, a rigor, evita as cheias catastróficas que ocorreriam se tal diversidade não existisse.

O MMA (2006) declara que a alta taxa de precipitação registrada em toda a bacia - 2.200 mm/ano, em média - contribui para a existência de uma densa rede de igarapés e pequenos rios. Aproximadamente metade da precipitação total provém do oceano Atlântico, trazida pelos ventos, e a outra metade deriva da evapotranspiração da vegetação existente na própria bacia. As chuvas locais aumentam drasticamente as descargas dos sistemas fluviais de menor porte, mas exercem pequena influência sobre o nível dos rios maiores, que varia de 10 a 20 metros anualmente, de acordo com a área de captação. A subida e a descida anual das águas é uma resposta à distribuição das chuvas, que é bastante heterogênea na região Amazônica, apresentando uma estação seca e uma estação chuvosa bem definida. A estação chuvosa inicia-se na parte oeste da bacia Amazônica e se dirige progressivamente para leste. A região apresenta ainda uma defasagem de precipitação entre as partes sul e norte; esta variação faz com que os afluentes vindos do sul atinjam os picos de inundação alguns meses antes dos afluentes vindos do norte.

3.1.7 Aspectos geográficos

BENCHIMOL (1995) declara que o curso principal da bacia hidrográfica que compõe os territórios pertencentes a sete países tem suas nascentes nas encostas da Cordilheira dos Andes. O curso do rio Amazonas, propriamente dito, inicia-se após a junção dos nos Ucaiali e Marañón, passando, a partir daí a ter todas as características de rio de planície, em direção geral leste-nordeste, até alcançar o seu delta e lançar-se no Oceano Atlântico. Sua extensão total é estimada em 6.571 km, e atravessa somente os terrenos do Peru e Brasil, exceto um trecho de 100 km, aproximadamente, a montante da cidade de Letícia, onde o rio apresenta-se como linha divisória entre o Peru e a Colômbia. Dentro dos limites do Brasil, a extensão do Amazonas é de cerca de 3100 km, com uma declividade média de 2,0 cm/km e

características morfológicas uniformes em todo o percurso. É ainda dentro do território brasileiro que o Amazonas recebe seus principais afluentes, sendo os de margem direita detentores de bacias hidrográficas mais extensas que os da margem esquerda.

Antes de adentrar no Oceano Atlântico, o rio Amazonas forma um amplo e ramificado estuário, caracterizado pela existência, com aproximadamente 50 mil km² de área, da Caviana, Mexiana, Jurupari, Januacu e Bailique, contam-se ainda dezenas de outras ilhas de menor tamanho, sendo, na maioria, ilhas de aluvião. Entre essas ilhas e o continente encontram-se inúmeros canais, conhecidos como furos, de larguras variáveis. O chamado rio Pará (ou baía de Marajó) é ligado com o Amazonas pelo conhecido estreito de Breves, que nada mais é que um furo, e o furo dos Macacos, ambos com pequena largura, mas, com profundidade suficiente para permitir a passagem de grandes navios. A largura total da embocadura do Amazonas é superior a 150 km. A amplitude média das marés sazonais (fevereiro e abril) na foz varia entre 3,5 e 4,0 m. O Canal do Norte e o rio Pará são as principais vias de acesso ao oceano. Os níveis d'água em todos os cursos dos rios ou furos, nesta região, são sujeito á influência das marés, como também ao regime fluvial do Amazonas. Nessa rede, extensa e irregular, de canais, existem zonas de encontro de ambas as influências.

BENCHIMOL (1995) conclui fazendo uma explanação dos principais trechos navegáveis para transporte de cargas e passageiros na Amazônia.

- O primeiro trecho compreendido de Belém a Manaus onde o curso principal recebe a denominação de Amazonas, e apresenta-se como uma excelente via navegável. Entretanto o canal navegável, em alguns estirões, torna-se bastante sinuoso. O transporte entre os portos de Belém e Manaus pode ser realizado, na época de águas altas, por navios calando entre 10 a 11 m e na época das águas baixas, com calado de até 8,0 m.

- O segundo trecho, com 1.620 km de extensão é o percurso entre Manaus e Tabatinga, que recebe a denominação de Solimões. A ligação entre o porto de Manaus e Tabatinga se faz, no período de águas altas com 8,0 m de calado reduzindo-se na estiagem, com calado inferior a 4 m.

- O terceiro trecho, entre Tabatinga e Iquitos é denominado no Maranhão ou Amazonas, onde as condições de navegabilidade, nos seus 254 km de extensão, são boas embora existam alguns baixos e problemas de visibilidade durante certa parte do ano.

- No quarto e último trecho, de Iquitos para montante, o curso principal é navegável até a confluência do Maranhão com o Ucayali. Podem trafegar embarcações menores nos seus 322 km, sendo possível, na época das águas altas, que embarcações próprias ao trecho até Manaus alcancem o porto de Pucallpa.

Os períodos de cheias e estiagem o rio Amazonas e Solimões encontram-se distribuídos da seguinte forma nos trechos, conforme o quadro abaixo:

Quadro 1 – Períodos de cheias e estiagens na Amazônia

TRECHO	PERÍODO DE CHEIAS	PERÍODO DE ESTIAGEM
Belém – Manaus	Janeiro / Agosto	Setembro / Dezembro
Manaus – Tabatinga	Fevereiro / Junho	Julho / Outubro
Tabatinga – Iquitos	Dezembro/ Fevereiro	Agosto/ Dezembro
Iquitos – Confluência c/ Maranhão	Dezembro/ Fevereiro	Agosto/ Dezembro

Fonte: Benchimol (1995)

3.1.8 Especificidade do transporte na Amazônia

A Bacia Amazônica composta pelos rios: Negro, Solimões, Amazonas, Juruá, Madeira, Purus. Possui cerca de 23 mil Km de extensão, com 16 mil Km navegáveis. Dentre todas as hidrovias do norte, somente o Rio Madeira possui sinalização e balizamento.

A determinação dos parâmetros relacionados às especificidades da região em questão, baseou-se na vivência diária observada no decorrer da pesquisa do projeto de Transporte Hidroviário e Construção Naval da Amazônia (THECNA), onde pode-se identificar que o transporte aquaviário, utilizando a imensa hidrovia natural que corta a Amazônia brasileira, é o principal meio de locomoção de passageiros e cargas nesta vasta região e pelos rios da Amazônia deslocam-se, diariamente, milhares de pessoas, na maioria das vezes em

condições extremamente precárias de segurança e conforto, havendo somente como alternativa de transporte os barcos de passageiros e, principalmente, barcos mistos (cargas e passageiros), que interligam as diversas localidades urbanas ribeirinhas.

O transporte fluvial na Amazônia é atualmente à economia e à vida social desta região, em decorrência das condições hidrográficas únicas ali existentes. Ao longo da história da região, o emprego quase que exclusivo de embarcações como meio de transporte determinou que a grande maioria dos núcleos urbanos se formasse nas margens dos rios. Grandes centros, como Belém, Manaus, Santarém e Macapá ligam-se às cidades menores e vilarejos por meio de linhas regulares, servidas por navios construídos, em sua maioria, com cascos de madeira. Essa navegação é considerada de risco, devido a diversos fatores, como por exemplo, problemas de carregamento desordenado das embarcações.

As cargas citadas acima não se tratam, somente, das cargas pagas, mas também da bagagem pessoal de cada passageiro. Esses têm por costume, estender e atar suas redes e acomodarem as suas bagagens, de forma que essas fiquem sempre às suas vistas. Essas bagagens englobam todos os tipos de objetos, tais como, malas, bicicletas, sacos com víveres, cadeiras, mesinhas, ventiladores, motocicletas, carros e até animais. Esse costume causa um enorme congestionamento na área transitável do convés.

A tipologia das embarcações Amazônicas com aproximadamente 5.000 unidades, em sua maioria, vem sendo construídas em madeira com cerca de 88,0 %, seguindo a tradição do século passado, tanto na forma e quanto no processo de construção. No entanto, atualmente, as condições operacionais dessas embarcações são mais severas, pois os motores existentes e a necessidade de maior desempenho imprimem velocidades bem maiores do que aquelas que consagravam as embarcações de madeira do século XIX e início do século XX. Dessa forma, comparando as embarcações, estas convivem com maiores esforços em suas estruturas, possuindo uma vida útil menor e estando sujeitas a maiores riscos de avarias no caso de ocorrência de encalhes e colisões e, com isso passam a ter novas características estruturais das embarcações, ou seja, passam a fazer a transposição das embarcações de

madeira para embarcações em aço. Não somente esses fatores são essenciais, mas também devido ao fato das vias navegáveis dos rios contêm, com frequência, troncos de árvores, rochas, que, com o choque, podem romper os cascos das embarcações, levando-as a naufragar.

O acesso das embarcações aos terminais é feitos por trapiches de madeiras e os acessos as embarcações são realizados, em maioria, através de pranchas e em lugares onde existem as variações das marés a ausência de flutuante dificultam o acesso de carga e passageiros, as cargas e os passageiros são embarcados simultaneamente.

A disponibilidade de material de salvamento para uso dos passageiros. Todavia, os coletes salva-vidas em vez de estarem guardados em local de fácil acesso, são colocados em um suporte de madeira na parte inferior do teto de cada convés, dificultando a sua retirada. A localização dos coletes salva-vidas reduz a chance de depredação, roubo e utilização inadequada dos mesmos (problema comum nessas embarcações), porém dificulta também a retirada em situação de emergência.

3.1.8.1 Característica do transporte de passageiros na Região Amazônica

Dentre as especificidades apresentadas para o transporte de passageiros na Amazônia Ocidental tem-se que as principais linhas troncais (Manaus/Belém, Manaus/Santarém, Manaus/Porto Velho), podem assim ser caracterizadas.

Manaus – Belém

As embarcações que fazem este percurso utilizam o rio Amazonas como via principal. Belém está situada às margens do rio Guamá, junto à foz do rio Amazonas e está distante 925 milhas de Manaus. Durante o ano inteiro o rio Amazonas é navegável por todo o trajeto entre estas duas cidades, no período de cheia chega a 13,5m de calado para as embarcações, e durante a várzea, limita-se a 7m.

Inicialmente 07 (sete) embarcações faziam parte da frota operante nesta rota: Amazon Star, Cisne Branco, Clívia, Onze de Maio I, Catamarã Rondônia, Nélio Corrêa e Santarém. No

entanto, por motivos adversos somente 05 (cinco) permanecem atualmente trafegando neste trecho. Estas são todas construídas em casco de aço. Quanto ao desempenho das embarcações no trajeto, no sentido a favor da correnteza, os barcos variam seus percursos em tempo mínimo de 66 horas a 97,5 horas, desconsiderando o tempo de parada nas escalas. A propulsão dos motores das embarcações varia de potência de 300 cavalos a 2550 cavalos. Com velocidade média de percurso de 10 nós a 14 nós.

Manaus – Santarém

Santarém está distante de Manaus em aproximadamente 409 milhas. Das 09 (nove) embarcações que são encontradas nesta linha (Golfinho do Mar, Globo do Mar, Deus Proverá, César Brelaz, Ana Maria V, Ana Beatriz II, Leão IV, San Marino e Rocha Neto) 04 (quatro) são embarcações em madeira, 04 (quatro) em aço e somente uma em fibra de vidro. A maioria das embarcações é impulsionada por motores Scania e Cummins, sendo que sua motorização mais potente é com 600 cavalos e a menor é com 315 cavalos de potência. A velocidade média das embarcações esta entre 10 e 13 nós, com um tempo médio de 26 a 33 horas.

Manaus – Porto Velho

Distante 728 milhas entre si, e tendo como o rio Madeira é a sua hidrovia, este é um dos rios mais perigosos para a navegação na Amazônia, sendo que no período de cheia, encontram-se várias toras de madeira pelo rio, e na vazante o problema é os bancos de areias formados, além é claro, o baixo calado para as embarcações dificultando a navegabilidade. São 06 (seis) barcos encontrados neste trecho: Almirante Moreira VII, Dois Irmãos I, Cristo Rei, Cidade de Manicoré, Almirante Alfredo Zanys e Stênio Araújo. Todos construídos em madeira, sendo que suas capacidades de passageiros são de 50 a 120 pessoas, com motorização feita através de Scania e Caterpillars, variando suas potências entre 480 HP's. Os barcos possuem velocidade média de trajeto entre 4 e 12 nós, com tempo médio de 83 a 89 horas.

3.1.8.2 Característica dos passageiros na Região Amazônica

Conforme BERNARDES (2006) somente o usuário delimitará as dimensões reais do serviço de qualidade, mostrando ao administrador onde poderá priorizar as suas ações, visando à satisfação do usuário deste modal. No entanto, pra o transporte hidroviário de passageiros na Amazônia, apesar de já existir uma preocupação no atendimento aos requisitos de qualidade e segurança, verifica-se que essa falta de fiscalização e o limitado conhecimento dos usuários frente às possibilidades dos serviços oferecidos, influenciam no retardo da melhoria destes nas embarcações.

A qualidade no transporte está diretamente ligada aos serviços adequados, os quais estão expressos em lei, todavia, na prática tais requisitos não são respeitados, principalmente no que tange a segurança no transporte hidroviário de passageiros na Amazônia. Esse por sua vez, apresenta um histórico de grande número de graves e peculiares acidentes. Tais problemas estão relacionados com as características ambientais da região, com os tipos de embarcações, com a superlotação dos barcos e com a falta de fiscalização. Além da segurança, o conforto é outro requisito deturpado, uma vez que os passageiros competem com as cargas, estas por sua vez ocupam os espaços destinados ao livre acesso de pessoas, não havendo organização definida para o acondicionamento.

De acordo com RIGHETTI (2008), só no ano de 2008 já se contam mais de 15 mortes em hidrovias. As causas são sempre conhecidas: excesso de passageiros, falta de condições das embarcações, ausência de fiscalização. Amazonas, Mato Grosso e Pará, figuram entre os estados que mais colecionam vítimas.

Os passageiros possuem características específicas delineada, tais como uma faixa etária dos passageiros apresenta-se, na maioria, entre 25 a 34 anos. Com grau de escolaridade entre ensino médio completo e ensino fundamental incompleto. A renda familiar varia entre 1 a 3 salários mínimos. Aproximadamente 60% utilizam o sistema de transporte fluvial. As compras das passagens são feitas 75% por agentes de viagem, sendo que 52% dos passageiros declararam o preço pago pela passagem razoável e que o tempo de duração da viagem, somente 25% declara lento, no entanto, 88% esperam em torno de 9 horas para a

embarcação sai. Em relação ao serviço de alimentação, conforto, higiene, a maioria não conhece o serviço da embarcação e os que já as utilizaram estão satisfeitos, a maioria escolhe viajar na rede, mesmo declarando que tem o hábito de dormir na cama. Assim sendo pode-se observar com que o fato de ter preço acessível e acomodação com lugar marcado (no caso rede) faz com que os passageiros descarte a relação do tempo (duração) e do serviço de bordo.

CAPÍTULO 3 - CUSTOS DE TRANSPORTE

O custo de produção em transporte é analisado pela maioria dos autores dentro dos conceitos da teoria micro-econômica tradicional. Assim, implicitamente considera-se que a produção de transporte seja semelhante à produção de bens de consumo. A analogia é aceitável desde que se ressalve algum ponto. Por exemplo, nas empresas produtoras de bens de consumo; é possível programar a produção observando apenas a demanda média. A produção pode ser constante, de maneira que quando a oferta supera a demanda estoca-se o bem, que será desovado quando a demanda superar a produção. Esse procedimento viabiliza o dimensionamento da capacidade da empresa produtora de bens de consumo e possibilita o aproveitamento total das economias de escala eventualmente existentes.

Entretanto, no caso de serviços de transporte, essa abordagem torna-se falha, sobretudo quando se considera o transporte de passageiros, o qual está rigidamente vinculado aos horários e frequência mínima de serviço. Este tipo de serviço é extremamente perecível e exige o seu aproveitamento no local e no instante de produção, sob pena de perder parcial ou totalmente o serviço. Por outro lado, a impossibilidade de estocar serviços, aliada à pressão exercida pelos usuários, obriga a empresa a dimensionar sua capacidade em função da demanda de pico ou próximo dela. Decorre daí a subutilização dos equipamentos e/ou instalações nos períodos entre picos, quando se procura adequar a oferta à demanda, por questão de economia.

Outro fator que invalida a aplicação da teoria micro-econômica ao problema de transporte refere-se às quantidades ofertadas e demandadas, que não dependem somente do preço, mas também do nível de serviço que influi decisivamente no custo e no benefício do investimento. Assim, toma-se importante focar o problema do custo de produção de transporte observando-se as peculiaridades da atividade, as quais inviabilizam um tratamento baseado no enfoque dado pela teoria micro-econômica.

Para se determinar custos é preciso, antes de tudo, descrever os sistemas físicos utilizados e a sua operação. Então, especificam-se os fatores de produção requeridos, incluindo-se aí a mão de obra e os insumos materiais. Na realidade, a relação entre

produto e insumo é definida pela tecnologia e política de operações adotadas. Este tipo de relação é normalmente denominada função produção, e fornece subsídios para determinar os insumos necessários para a produção de uma dada quantidade de produto.

Embora uma função produção completamente especificada seja muito útil, a sua obtenção não é simples, principalmente porque cada elemento do sistema de transporte envolve grande número de alternativas tecnológicas e físicas.

Análise de sistemas transporte pode ser realizada em três etapas básicas. A primeira etapa se refere ao diagnóstico de um sistema de transporte existente, tendo-se em vista a situação presente e o futuro previsível. A segunda etapa trata da análise dos planos alternativos e de análise dos impactos das estratégias adotadas na seleção de alternativas para o plano de transporte, estimativa de custos e benefícios das várias estratégias. A terceira etapa está relacionada à avaliação de planos alternativos e a análise dos impactos das estratégias de tomadas de decisão. Esta fase representa uma síntese dos resultados das duas primeiras etapas. O enfoque adotado reconhece a importância das atividades não quantitativas no esforço do planejamento.

O transporte público como um todo, vem sofrendo fortes externalidades provocadas pela proliferação do transportes individuais, favorecidos pela falta de políticas públicas de priorização do transporte; elevação vertiginosa dos preços dos principais insumos do setor; além da alta carga tributária e excesso de gratuidades pesando sobre o sistema. Todos esses fatores conjugados vêm produzindo um efeito perverso: elevação acentuada do custo por passageiro transportado. Este alto custo é suportado integralmente pelos usuários pagantes do sistema, causando perda de competitividade do setor e forte pressão social sobre as camadas mais carentes da população, de acordo com a Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano – NTU (2006).

Para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2006), dados confirmam que mais de 37 milhões de brasileiros não podem utilizar o transporte público de forma regular, por absoluta impossibilidade de pagar a tarifa. A NTU (2006) afirma que o crescimento do transporte ilegal, a falta de investimentos em infra-estrutura nas diversas modalidades de transporte, provoca a queda da demanda e da qualidade do serviço.

Outro fator que contribui de forma preponderante para o cenário atual: o alto preço das passagens que é incompatível com a capacidade de pagamento dos usuários do serviço. A NTU (2006) declara que as fortes pressões de custo sobre os serviços de transporte provocam a queda sistemática da demanda do transporte regular e o aumento da concorrência predatória, provocando a desestruturação e queda de produtividade dos sistemas, com todas as implicações.

Sempre que se fala em custo de transporte, não se pode esquecer-se de especificar a entidade que está sujeita a esse custo. Como por exemplo, para os usuários do sistema de transporte, o custo do transporte corresponde ao preço da passagem. Para as empresas e concessionárias de transporte, o custo é a soma de inúmeros itens como, combustível, peças e acessórios, óleo lubrificante, desgaste dos equipamentos, salário dos funcionários, imposto pago ao governo e etc., que constituem os insumos necessários para ofertar o serviço de transporte. Para o governo a qualquer nível, que faz a manutenção e conservação dos meios de transporte, o custo corresponde à quantia gasta com esses serviços, segundo ROCHA (1998).

Vários são os motivos para o custo por passageiro transportado no Brasil ser tão alto, destacando-se principalmente os fatores que causam um excesso de ônus sobre as tarifas e as condições operacionais adversas que pressionam os custos operacionais, segundo a NTU (2006).

ROCHA (1998) diz que para se determinar custos é preciso, antes de tudo, descrever os sistemas físicos utilizados e a sua operação. Então, especificam-se os fatores de produção requeridos, incluindo-se aí a mão-de-obra e os insumos materiais. Na realidade, a relação entre produto e insumo é definida pela tecnologia e política de operação adotada. Uma vez especificada a função produção ou a opção tecnológica para o nível de produção considerado, os insumos devem ser traduzidos em termos de custo, a fim de estabelecer a função custo. Entre alguns dos fatores que influenciam os custos de transporte a NTU (2006) destaca:

Carga Tributária

O setor de transporte transfere recursos para a sociedade, sob forma de tributos, que incidem sobre os passageiros pagantes. Onde um percentual em torno de 30% do custo das tarifas é referente a tributos federais, estaduais e/ou municipais, além dos encargos sociais.

Gratuidades

Segundo levantamento da NTU, aproximadamente 28% dos passageiros dos sistemas regulares de transporte não paga passagem. O problema é que o usuário pagante é o responsável pelo custeio desses benefícios, já que todos os custos de transporte são rateados pelos passageiros pagantes do sistema. Quanto maior a fatia de passageiros com direito à gratuidade, menor a fatia de pagantes do sistema, o que acarreta em maior ônus sobre a tarifa. Segundo esse mesmo estudo, se houvesse uma fonte extratarifária para cobrir esse custo adicional sobre os pagantes, a tarifa poderia ser reduzida em cerca de 20%.

Preços dos principais insumos

Os principais insumos do setor tiveram fortes aumentos de preços nos últimos cinco anos, tais como o combustível, óleo lubrificante, peças e acessórios, produtos alimentícios e etc.. Com relação ao aumento do preço do diesel, observou-se uma forte pressão sobre o custo do serviço. Historicamente, o custo das empresas com combustível sempre se situou na casa de 10% do custo total, e com a sucessão de aumentos desse insumo, o custo de combustível pulou para mais de 25% do custo total.

3.1 Função Produção

Na obtenção de uma determinada quantidade de serviço de transporte são combinados diversos fatores de produção que formam o conjunto de elementos necessários para se efetuar o serviço. Esse conjunto é formado de vias ou hidrovias, veículos de transporte, terminais, outros equipamentos e instalações, mão-de-obra para operação e manutenção, etc. A combinação eficiente destes elementos é determinada pela tecnologia adotada.

Assim, dada a tecnologia, é possível relacionar o volume de serviço ofertado com as quantidades de insumos utilizados na sua produção. Evidentemente essa relação pode ser expressa através de tabelas, gráficos ou equações. No entanto, a mais preferida é a representação através de expressões matemáticas, pois elas possibilitam a visualização da forma como cada fator influi na produção além de permitir a avaliação da sua produtividade. Sobretudo, quando se trata de transporte de passageiros, que apresenta forte oscilação da demanda e, por conseguinte, da oferta ao longo do dia, é necessário que a função produção seja sensível à variação da intensidade no uso de cada fator, e refletir com precisão o custo decorrente.

3.1.1 Unidades de produção

Na produção de serviços de transporte, a unidade de produção é muito importante, uma vez que ao contrário da produção de bens de consumo que é normalmente indicada em termos de uma única unidade (por exemplo, toneladas de trigo, ou unidades de veículos, ou metro quadrado de tecido, etc.), em transporte à produção é indicada através de outras unidades (por exemplo, tonelada de trigos transportados, unidades de veículos transportados, metros quadrados de tecidos transportados, etc.), e também através da distância de transporte. Sobretudo, quando função produção será utilizada como base para determinação de custos, a unidade deve refletir além da quantidade transportada, à distância de transporte. As unidades de produção ma utilizadas em transporte são:

Relacionadas aos veículos de transporte

- a) t (toneladas de carga) ou número de passageiros;
- h) t x km (carga) ou passageiros x km por unidade de tempo;
- c) número de assentos oferecidos (passageiros);
- d) km - distância de transporte.

Relacionadas às vias

- a) km - relacionada à implantação e manutenção da via
- b) veículos/unidade de tempo (fluxo de veículos na via);
- c) t x km (carga) ou passageiros x km por unidade dá tempo - fluxo de "trabalho" sobre a via;

Relacionadas aos terminais

- a) m^2 - relacionada à capacidade de produção, à construção, manutenção, limpeza, etc.;
- b) veículos / h processados;
- c) passageiros / h processados;
- d) unidade de carga / h processada.

Também é importante que adotar unidades convenientes para expressar a quantidade de insumo, pois em última análise são estas que definem o custo. As unidades de insumos usadas são: l (litro), h (hora), t (tonelada), km (quilômetro), número de veículos, etc.

Porém nenhuma destas unidades, usada isoladamente é suficiente para representar variedade de insumos envolvidos na produção de transporte. O que geralmente se faz é adotar algumas delas, de modo que cada uma reflita um grupo de insumos. Por exemplo, a unidade quilômetro reflete muito bem o consumo de combustível, lubrificantes e etc. No entanto, não reflete a necessidade, por exemplo, de mão-de-obra. Para se obter uma função produção que relacione, com razoável precisão quantidade de serviço ofertado e os insumos necessários, deve admitir mais do que uma unidade de insumo.

3.2 Função custo

A função custo descreve uma relação entre a quantidade de transporte ofertada e o custo, ou seja, é a composição de todos os custos decorrentes da produção de transporte, sob dadas condições operacionais. Essa relação pode variar ao longo do tempo quando muitos fatores sofrem modificações ou substituições conforme tecnologia disponível em cada época. Porém, é importante adotar uma função que, mesmo sofrendo mudanças nos coeficientes, mantenha as suas características gerais inalteradas, uma vez que isso possibilita a sistematização e aplicação às diferentes tecnologias e características operacionais. Neste caso, a oferta poderia ser caracterizada em termos de quantidade de serviço ou de nível de serviço.

3.2.1 Custos fixos, custos variáveis e prazo de produção

Geralmente o custo é dividido em duas parcelas: custos fixos e custos variáveis. A primeira parcela independe do nível de produção, enquanto que a segunda varia com a produção. É importante notar que alguns dos insumos tais como, combustível, óleo

lubrificante, etc. possui um ciclo relativamente curto de renovação, enquanto que o período de renovação de veículos de transporte, por exemplo, são relativamente longos. No setor de produção costuma-se separar os insumos de acordo com a duração do período em que se faz a sua renovação ou modificação, seja em termos de quantidade ou de qualidade. Dependendo desse período, um fator poderá ser considerado fixo e variável em relação ao período pré-fixado. Quanto menor for o período de análise, maior é o número de insumos que tendem a ser fixos. Todavia, quando o período de tempo aumenta, permitindo assim o ajuste dos insumos aos processos de produção, aumenta também a possibilidade de maiores mudanças e conseqüentemente a proporção de fatores que podem ser variáveis aumenta. Sendo assim, o prazo de análise deve ser adotado levando-se em conta a conveniência e finalidade em cada caso.

No caso de transporte público de passageiros, os fatores que determinam a dimensão da frota são a demanda das sazonalidades e hora-pico, o nível de serviço nesse período, e as condições gerais de tráfego nas vias que constituem as rotas.

O custo fixo é representado através de suas iniciais CF, e o custo variável pela função $CV(q)$. A soma das duas parcelas é o custo total $CT(q) = CF + CV(q)$.

3.2.2 Custos unitários

Os conceitos e as curvas de custos unitários têm grande utilidade nas análises de preço produção, tanto ou mais do que os custos totais. Fundamentalmente fornecem a mesma informação que o custo total, porém de modo diferenciado. Os principais custos unitários são: custo total médio, custo marginal, custo fixo médio e custo variável médio.

3.2.2.1 Custo variável médio

O custo variável médio é obtido através da divisão do custo variável pela quantidade produzida em diversos níveis de produção: $CVM_e = CV(q) / q$, a curva de custo variável médio tem a forma de U. Uma das razões para isso é que nem todos os custos variáveis são perfeitamente divisíveis.

3.2.2.2 Custo fixo médio

Custo fixo médio, CFMe é o custo fixo (CF) dividido pela quantidade produzida em vários níveis de produção, visto que o custo fixo permanece constante independentemente da quantidade de bens produzidos, quanto maior for o nível de produção menor será o custo fixo médio, pois à medida que a produção aumenta, o custo fixo é distribuído para maior número de unidades produzidas.

3.2.2.3 Custo total médio

Custo total médio é o custo total incorrido na produção de um bem dividido pela quantidade produzida.

$$CMe = CT (q) / q = CF / q + CV (q) / q \quad 3.1$$

A curva de custo médio (CMe) também tem a forma de U, decorrente da soma de curva de custo variável médio que tem a forma de U e de curva de custo fixo médio que é uma curva estritamente decrescente. Em suma, para baixo nível de produção prevalece o elevado o custo fixo médio, á medida que se aumenta a produção, diminui o custo variável médio e o custo fixo médio e, conseqüentemente, o custo total médio.

Quando a produção atinge altos níveis, os custos variáveis médios tendem a aumentar rapidamente porque a capacidade seja de uma fábrica, de uma rodovia, um terminal, um veículo, etc., deixa de ser compatível com o nível de produção, e a distribuição do custo fixo para maior número de produção não é suficiente para compensar o crescimento dos custos variáveis.

3.2.2.4 Custo marginal

O custo marginal é definido como sendo o acréscimo no custo total provocado pela produção de uma unidade adicional de um bem. É a derivada do custo total em relação à quantidade de produção naquele ponto. Pode-se ver que o custo marginal somente depende da curva de custo variável.

$$CMg = \frac{dCT(q)}{dq} = \frac{d(CF + CV(q))}{dq} = \frac{dCV(q)}{dq} \quad 3.2$$

Em todos os âmbitos de transportes urbanos, a tarifa para pode ser definida como sendo o rateio do Custo Total dos serviços entre os passageiros pagantes. É representada pela equação:

$$T = CT / P \quad 3.3$$

Onde:

T = tarifa

CT = custo total

P = número de passageiros pagantes

Custo Total

O custo total é a soma do custo variável e do custo fixo. O custo variável reflete gasto com o consumo dos itens que oscilam com a quantidade de transporte realizada, como referentes a combustíveis, lubrificantes, peças e acessórios e pode ser representado por R\$/km. No entanto, o custo fixo está relacionado as despesas mensais com pessoal, despesas administrativas, depreciação e remuneração do capital, sendo representado em R\$/mês. O Custo Total é composto por duas parcelas, uma referente ao Custo Variável e outra ao Custo Fixo, que são apropriados de forma distinta, segundo PINDYCK & RUBINFELD (2002).

3.3 Composição dos custos operacionais

3.3.1 Custo Variável

O custo variável é a parcela do custo operacional que mantém relação direta com o percurso percorrido, ou seja, sua incidência só ocorre quando o veículo transportador está em operação. Esse custo, expresso em unidade monetária por quilômetro (R\$/km) é constituído pelas despesas com o consumo de combustível, de lubrificantes, de quilometragem e de peças e acessórios.

O valor de cada parcela do custo variável é o resultado do produto do preço unitário de cada componente pelo seu respectivo coeficiente de consumo. Os coeficientes de consumo estão sujeitos as modificações em função das características de cada área. O valor do coeficiente pode ser influenciado pela tipologia hidrográfica, pela composição, conservação da frota, etc.

3.3.1.1 Combustível

O custo do combustível por quilômetro é obtido pela multiplicação do preço do litro do óleo diesel pelo coeficiente de consumo específico de cada tipo de embarcação. Para a determinação do coeficiente de consumo de combustível são necessárias as seguintes informações: composição da frota por tipo de veículo transportador; quilometragem percorrida por tipo de veículo transportador; e total de litros de combustível consumido por tipo de veículo transportador no mesmo período de apuração da quilometragem percorrida.

3.3.1.2 Lubrificantes

A despesa com lubrificantes é tradicionalmente apropriada multiplicando-se os coeficientes de consumo de cada componente deste item (óleo do motor, óleo da caixa de marcha, óleo de diferencial, fluídos de freio e graxa) pelos seus respectivos preços. A dificuldade na obtenção periódica dos preços de cada um dos seus componentes, se dá em razão da grande variedade de marcas disponíveis, e a pequena participação deste item no custo operacional total (inferior a 2%), sugerindo-se simplificar sua apropriação. Os levantamentos realizados mostraram que o seu consumo pode ser correlacionado ao do óleo diesel e que, sem margem significativa de erro, pode-se substituir o consumo de lubrificantes por quilômetro por um equivalente do consumo de óleo diesel.

3.3.1.3 Peças e Acessórios

O consumo de peças e acessórios é influenciado diretamente pela quantidade de quilômetros percorridos, pelo regime de operação, condições de pagamento, etc. Além do mais, por compreender uma grande variedade de componentes com os mais diversos tempos de vida útil, é de difícil mensuração. Apesar disso, recomenda-se que seja determinado o consumo efetivo de peças e acessórios em cada local, por meio de pesquisa, que deve se prolongar pelo período de tempo necessário (no mínimo 12 meses) para abranger o comportamento das peças de longa duração.

As informações sobre o consumo de peças e acessórios poderão ser obtidas por meio de rígido controle das entradas e saídas do estoque do almoxarifado ou por outras formas de investigação, como auditorias ou anotações contábeis, atentando-se para as distorções que podem decorrer desse processo. O período de observação não deverá coincidir com períodos de renovação acelerada ou de paralisação da renovação da frota, que podem distorcer os resultados desses tipos de pesquisa.

3.3.1.4 Terminais e Atracagens

A taxa mensal paga aos terminais com despesas de terminais, portos, etc., sejam taxas de estivas, taxas de atracagem ou qualquer outra taxa a serem utilizadas como pagamento efetuado pelas empresas em relação ao uso do porto.

3.3.1.5 Outros Consumíveis

Peças e acessórios podem ser considerados como consumíveis. O consumo por quilômetro é resultado da divisão do consumo correspondente ao período de um mês pela quantidade de veículos da frota operante e pelo percurso médio mensal local.

3.3.2 Custo Fixo

O custo fixo é a parcela do custo operacional que não se altera em função da quilometragem percorrida, ou seja, os gastos com os itens que compõem esse custo ocorrem mesmo quando os veículos não estão operando. Expresso em unidade monetária por veículo transportador por mês ($R\$/Veículo \times mês$), é constituído pelos custos referentes á depreciação, a remuneração do capital, a despesas com pessoal e a despesas administrativas. O custo fixo por quilômetro é obtido dividindo-se a despesa mensal correspondente ao Custo Fixo pela quilometragem mensal programada, adotada no cálculo tarifário.

Para a obtenção da despesa mensal correspondente ao Custo Fixo, devem-se multiplicar as parcelas relativas á depreciação, a remuneração do capital e a despesas administrativas pela frota total, e a parcela referente a despesas com pessoal, pela frota operante.

3.3.2.1 Depreciação

A depreciação é a redução do valor de um bem durável, resultante do desgaste pelo uso ou obsolescência tecnológica. Para efeito do cálculo tarifário, é considerada a depreciação das embarcações que compõem a frota total e a depreciação de máquinas, instalações e equipamentos.

A grande parte dos itens do ativo fixo de uma empresa tem uma vida útil limitada. Para esses bens, é necessário que sejam alocados nos custos de produção de cada atividade que compensem o uso ou desgaste do bem de capital.

A limitação da vida útil desses bens é devida, basicamente, a dois fatores: o primeiro relaciona-se a deterioração do bem pelo seu uso, e o uso do bem no processo produtivo produz um desgaste com conseqüente redução de sua utilização. O segundo fator limitante da vida útil de um bem de capital é o que se refere á obsolescência devida ao desenvolvimento de novos equipamentos ou processos. Dessa forma, a parcela de depreciação alocada ao custo operacional tem por objetivo principal permitir a recuperação do montante investido no veículo transportador antes que este se tome obsoleto.

Para o cálculo da parcela de depreciação a ser considerada nos custos de uma empresa, deve-se considerar os seguintes fatores: a vida útil estimada; o valor residual a ser considerado e; o método de depreciação. Os métodos de cálculo de depreciação normalmente utilizados são:

- Taxa média ou linear: nos cálculos de custos e em aplicações onde o objetivo é definir um valor médio durante a vida útil dos itens do ativo de uma empresa e não há interesse na variação do custo com a idade do bem, o método linear satisfaz plenamente e é bastante prático. Normalmente, o que se faz é adotar, como valor residual, e o provável preço de revenda do bem no final da sua vida útil, obtendo-se, assim, uma taxa média de depreciação.
- Método exponencial: o custo é mais bem distribuído em relação a idade do bem e procura refletir de forma mais realística a perda de valor do bem com o tempo. Esse método parte do princípio de que o valor do equipamento diminui, anualmente, segundo um percentual fixo do valor que possuía no início do período.

- Método dos dígitos ou soma dos anos: a depreciação no ano, de um bem com vida útil igual a anos, e uma fração onde o denominador é a soma dos primeiros “n” anos e o numerador é a vida útil remanescente em anos.

Ao comparar os métodos apresentados tem-se que a soma dos anos e a exponencial, geralmente, conduzem a uma depreciação mais rápida do que a linear, e que, normalmente, conduzem a valores bastantes próximos entre si. Em uma comparação mais detalhada entre os dois métodos, observa-se que, enquanto a exponencial proporciona depreciação mais rápida no início da vida útil e mais lenta no final, o método da soma dos anos conduz a um resultado oposto, ou seja, os valores residuais são ligeiramente mais altos no início da vida útil do bem e decrescem com mais rapidez no final.

O modelo da taxa média linear foi o escolhido para este trabalho, visto que, de maneira geral, uma empresa utiliza sua metodologia de estimativa de custos para determinar seu preço de venda e, em uma economia sem inflação não é razoável com o preço final de um serviço variar em função da parcela do custo de depreciação. Nos outros métodos apresentados, a parcela de depreciação é maior no início da vida útil do bem e vai decrescendo, mas para uma política de preço, assim sendo, a escolha da taxa média linear parece ser a mais adequada.

3.3.2.2 Remuneração do Capital

Para o cálculo da remuneração do capital imobilizado em veículos, almoxarifado, máquinas, instalações e equipamentos, adotam-se a taxa de 12% ao ano.

Remuneração do Almoxarifado

Admite-se que o valor anual do capital imobilizado em almoxarifado corresponde a 3% do preço de um veículo transportador novo completo, para cada veículo transportador da frota. Assim, aplicando-se sobre esse valor, para cada tipo de veículo transportador, a taxa de remuneração mensal adotada, tem-se a remuneração mensal, do capital imobilizado em almoxarifado.

Despesas com Pessoal

Este item engloba todas as despesas relativas á mão-de-obra e é constituído pelas despesas com pessoal de operação, de manutenção, de administração, benefícios e remuneração da diretoria assalariada.

São considerados como pessoal de operação todos os funcionários que fazem parte diretamente da operação do veículo transportador, no caso de embarcação, tem-se o mestre fluvial, o contramestre, o cozinheiro, etc. Para se obter o valor da despesa mensal da embarcação deve-se multiplicar o salário mensal referente a cada uma das categorias, acrescido dos encargos sociais, pelo respectivo fator de utilização. Esse fator corresponde à quantidade de trabalhadores, por categoria, necessária para operar cada viagem.

Despesas com Pessoal de Manutenção

Este item corresponde às despesas com o pessoal envolvido na manutenção da frota. Para efeito de simplificação do cálculo, sugere-se a sua vinculação às despesas com pessoal de operação.

Despesas com Pessoal Administrativo

Este item corresponde às despesas com pessoal envolvido em atividades administrativas e de fiscalização. Para efeito de simplificação do cálculo sugere-se, também, a sua vinculação às despesas com pessoal de operação.

Benefícios

Os benefícios são custos indiretos de pessoal e incluem auxílio-alimentação, cesta básica, uniforme, convênio médico e outros, que deverão ser agregados ao custo da mão-de-obra. Porém, não devem ser vinculados aos salários, pois sobre eles não incidem os encargos sociais, nem o adicional referente às horas extras embutido no fator de utilização. Vale ressaltar que só devem ser considerados no cálculo tarifário os benefícios decorrentes de decisão judicial ou que tenham sido autorizados pelo poder concedente. Para calcular o custo mensal por embarcação (R\$/embarcação x mês), referente aos benefícios, deve-se levantar, junto às empresas operadoras.

Remuneração da Diretoria (Pro labore)

Considera-se como remuneração de diretoria a retirada mensal efetuada pelos proprietários das operadoras que efetivamente exercem função de direção. Estes custos diferem das demais despesas de pessoal por não sofrerem incidência de encargos sociais. O valor a ser considerado no cálculo tarifário deve ser condicionado à aprovação do órgão de gerência local e compatível com os salários praticados na localidade.

Despesas Administrativas

Este item diz respeito aos custos referentes a despesas gerais, seguro obrigatório, impostos, seguro de responsabilidade civil, etc.

Despesas Gerais

São considerados os diversos custos necessários à execução dos serviços, tais como: material de expediente, energia elétrica, água, comunicações e outras despesas não diretamente ligadas à operação. Admite-se que o valor anual das despesas gerais varia entre 2% e 4% do preço de um veículo transportador novo completo.

Seguro de Responsabilidade Civil

Este seguro representa uma cobertura, às operadoras, na ocorrência de acidentes de sua responsabilidade, abrangendo as modalidades RCF (Responsabilidade Civil Facultativa), APP (Acidente por Passageiro) e DMH (Despesas Médico-Hospitalares). A sua inclusão na planilha de custos, entretanto, está condicionada à aprovação pelo poder concedente e à comprovação da despesa pela respectiva apólice.

Tributos

Todos os tributos (impostos, contribuições e taxas) que incidem sobre a receita operacional das empresas operadoras devem ser incluídos na planilha de custos. Os principais tributos incidentes sobre a atividade são: o Imposto Sobre Serviços (ISS), a Contribuição Social sobre o Faturamento (COFINS), o Programa de Integração Social

(PIS) e a Taxa de Gerenciamento. A alíquota do COFINS é de 2% e a do PIS é de 0,65%, ambos incidentes sobre a receita. Quanto ao ISS e à Taxa de Gerenciamento, devem-se aplicar as alíquotas cobradas nos respectivos municípios.

3.3 Sistema Tarifário

O sistema é um conjunto de elementos que definem como serão ressarcidos os custos de implantação e operação de transporte. O custo dos serviços é rateado entre os passageiros pagantes, não havendo tarifa com desconto. Porém, como existem descontos para determinadas categorias de usuários, é necessário calcular o número de passageiros equivalentes.

Esse número é obtido através do número de passageiros que pagam tarifa integral no mês, o número de passageiros transportados nas diversas categorias de desconto (x %) para o mesmo mês, multiplicando-se o número de passageiros de cada categoria de desconto pelo respectivo fator de equivalência ($1 - x\%/100$). Para se obter esse fator de equivalência soma-se o número de passageiros com tarifa integral aos resultados dos produtos dos passageiros com desconto pelos seus fatores de equivalência.

Segundo SOFRETU (1995) o cálculo de tarifa implica a posse das seguintes informações básicas: a demanda do sistema e o custo dos insumos necessários para produzir o serviço. O sistema tarifário possui os seguintes elementos, a seguir:

- Os princípios tarifários: que são os princípios de base que permitem o cálculo do preço de um trajeto simples percorrido;
- A estrutura tarifária: é composta por outros dois elementos básicos, a oferta (títulos que serão vendidos – carnês, bilhetes, passe diário, etc.) e arquitetura do sistema tarifário (descrição concreta do conjunto de tarifas e o valor relativo dos preços dos diversos títulos existentes).

Para PEREIRA (1999) o conceito de tarifa era antigamente um valor determinado pelo poder concernente por serviços prestados à população e atualmente está direcionada para a idéia de ser o preço do serviço, ainda sob rígido controle do poder público. O modelo tarifário mais adotado era o da tarifa quilométrica, preço cobrado por

quilometro percorrido o que gerava uma injustiça social e hoje se adotou a tarifa única que é na verdade a tarifa quilométrica média ponderada pela distância e pela demanda.

A tarifa deve cobrir os custos dos serviços e incluir uma parcela que remunerasse o investimento realizado. A remuneração é a taxa de juros e não pode ser confundida com lucro, ou seja, o custo do serviço deverá ser necessariamente coberto. No entanto, a tarifa a ser cobrada depende de uma decisão política e se não for suficiente para cobrir todos os fatores de produção, o poder concernermente deverá, através de subsídios, complementar o que faltar.

3.3.1 Princípios tarifários

Para SOFRETU apud PEREIRA (1999) existem três tipos de tarifa: a única, por secções (seccionamento) e por zonas;

3.3.1.1 Tarifa Única

É mais adequada para áreas urbanas de tamanho limitado, em especial para os casos onde há pouca dispersão no comprimento das viagens. A tarifa única apresenta diversas vantagens como a facilidade da venda de bilhete, colocação de máquinas self-service e etc.

3.3.1.2 Tarifa por seccionamentos

(Cada linha é dividida em números de seções ou trechos com mesmos comprimentos) e a tarifa é calculada em função do número de seções percorridas pelos passageiros. A seção se torna uma unidade para calculo tarifário, mas a relação entre o preço pago e o número de seções percorridas não é obrigatoriamente uma proporcionalidade. A vantagem desta tarifa é por permitir levar em conta a distância percorrida, ou seja, por diferenciar os preços em função dos custos (médios e marginais).

3.3.1.3 Tarifa por Zonas

A área é dividida em zonas e a tarifa é função do número de zonas atravessadas, onde o passageiro pode interromper a viagem no meio, respeitando as regras da tarifação. Essa

tarifa pode ser planejada de tal modo que se identifique com uma tarifa única para as viagens curtas e para viagens mais longas são tarifadas com um preço mais ou menos variáveis em função da distância percorrida.

3.3.2 Conceitos de custos, gastos e despesas

Para FLANZER apud PEREIRA (1999) custos e despesas, na nossa língua, não possuem uma distinção nítida. Segundo MARTINS apud PEREIRA (1999) custo é um gasto relativo a um bem ou serviço utilizado na produção de outros bens e serviços. E para LEONE apud PEREIRA (1999), custo é um gasto relativo ao momento da utilização dos fatores de produção (bens e serviços) para a fabricação de um produto ou execução de um serviço, gasto é o sacrifício financeiro para a obtenção de um produto ou serviço e despesa é um bem ou serviço consumido direta ou indiretamente para obtenção de receitas.

3.4 Classificação dos custos

Os custos são classificados pela literatura de diferentes formas e suas nomenclaturas apresentam ampla diversidade, classificando-se quanto: à sua natureza, à identificação material e à sua variação quantitativa.

3.4.1 Quanto à alocação/apuração dos custos

Para determinar a relação objetos de custo, é preciso separá-los em custos diretos e indiretos. Assim, HORNGREN, FOSTER e DATAR (1997), conceituam cada qual com sua característica em custos diretos e indiretos.

- Custos diretos: são os custos que estão relacionados a um determinado objeto e que podem ser identificados de maneira economicamente viável (custo efetivo).
- Custos indiretos são os custos que estão relacionados a um determinado objeto de custo, mas não podem ser identificados com este de maneira economicamente viável (custo efetivo). Os custos indiretos são alocados ao objeto de custo através de um método de alocação e custo denominado rateio.

Logo, os custos diretos têm fácil identificação ao produto no processo produtivo e os indiretos são de difícil alocação por não estarem diretamente relacionados ao produto, necessitando de um critério de rateio para apropriá-los ao produto.

Refere-se à facilidade de identificar os custos com os produtos produzidos através da medição precisa dos insumos utilizados. Estão divididos em:

- Custos diretos: Identificados com precisão no produto acabado, através de um sistema e um método de medição, cujo valor é relevante (Ex.: horas de mão de obra, quilos de semente, gastos com manutenção de máquinas, etc.);
- Custos indiretos: Necessários a produção e alocáveis arbitrariamente através de um sistema de rateio. (Ex.: salário de técnicos, produtos de alimentação, materiais de limpeza, etc.).

3.4.2 Quanto à formação ou natureza

Os dois tipos de comportamento dos custos são encontrados na maioria dos sistemas de custos variáveis e os fixos. Para HORNGREN, FOSTER e DATAR (1997), custo variável é um custo que se altera em montante em proporção às alterações num direcionador de custo. Um custo fixo é um custo que não se altera em montante apesar de alterações num direcionador de custos. Um direcionador de custos, também chamado de determinante de custo, é qualquer fator que afeta os custos totais. Isto significa dizer que uma mudança no direcionador de custo implicará uma alteração dos custos totais de um objeto de custo.

Refere-se à identificação natural daquilo que foi consumido na produção. Essa classificação é similar à alocação de custos em bens e serviços, como:

- Materiais ou insumos: Materiais brutos necessários ao processamento do novo produto desejado (Ex.: fertilizantes, sementes, rações, medicamentos, etc.);
- Mão de obra direta: Salários, encargos sociais e benefícios do pessoal empregado diretamente na produção (Ex. tratorista, campeiro, tratador, etc.);
- Mão de obra indireta: Pessoal empregado indiretamente na produção (Ex.: técnico agrícola, engenheiro agrônomo, médico veterinário, etc.);
- Manutenção de máquinas e equipamentos: Gasto com peças e reparos de máquinas e implementos agrícolas utilizados na produção;

- Depreciação de máquinas e equipamentos: Parcela correspondente à taxa de depreciação pelo uso das máquinas e implementos agrícolas;
- Combustíveis e lubrificantes: Produtos utilizados para o bom funcionamento das máquinas nas operações agrícolas.

3.4.3 Quanto à variação quantitativa

São os custos que variam ou permanecem inalterados em relação à quantidade produzida. Ou seja, alguns custos podem variar proporcionalmente com a mudança do volume produzido enquanto outros permanecem constantes. Dessa forma, classificam-se em:

- Custos variáveis: Custos que variam em proporção direta com o volume de produção ou área cultivada (Ex.: mão de obra direta, insumos, combustíveis, etc.);
- Custos fixos: Custos que permanecem inalterados em termos físicos e de valor, independentemente do volume de produção e dentro de um intervalo de tempo relevante. Geralmente são oriundos da posse de ativos (Ex. depreciação de benfeitorias e máquinas, custo de oportunidade da terra, seguro de bens, etc.).

3.5 Sistema de custeio

Segundo CHERMAN (2002), apropriar custo significa o modo em que os custos serão atribuídos aos produtos. Alguns métodos de custeio utilizados para alocação dos custos aos produtos e/ou serviços: Custeio por absorção; custeio variável ou direto; ABC; RKW e Custeio padrão.

3.5.1 Custeio por absorção

Para CHERMAN (2002) o custeio por absorção é um método de custeio em que são apropriados aos produtos fabricados todos os custos incorridos sejam eles diretos, indiretos, fixos ou variáveis. E HORNGREN, FOSTER e DATAR (1997), registram que o custeio por absorção é o método de custeio do estoque no qual todos os custos de fabricação, variáveis e fixos, são considerados custos inventariáveis. Neste método, o custo separa-se das despesas; é aceito pela legislação societária (Lei 6.404/76) e,

obedece aos princípios fundamentais de contabilidade, dentre eles, o princípio da realização da receita, confrontação e competência.

3.5.2 Custeio variável ou direto

HORNGREN, FOSTER e DATAR (1997), descrevem o custeio variável como o método de custeio de estoque em que todos os custos de fabricação variáveis são considerados custos inventariáveis. Todos os custos de fabricação fixos são excluídos dos custos inventariáveis durante o período em que ocorrem. E para

3.5.3 Activity based Costing – ABC

É outra forma de alocar os custos indiretos de fabricação aos produtos. Primeiro distribui as atividades por meio de um direcionador, posteriormente para os departamentos e finalmente para os produtos. O ABC é o método que obtém melhor afinidade com os custos indiretos, pois proporciona resultados mais próximos da realidade. HORNGREN, FOSTER e DATAR (1997), descrevem o custeio baseado em atividades (ABC – activity based costing) como um enfoque para se aprimorar um sistema de custeio, onde se concentra nas atividades como se fossem os principais objetos de custo. Uma atividade é um evento, tarefa ou unidade de trabalho com um determinado propósito. O ABC utiliza o custo dessas atividades como base para distribuir custos para outros objetos de custo tais como produtos, serviços ou clientes.

3.5.4 Reichskuratorium fur Wirtschaftlichkeit – RWF

Consiste em ratear os custos e despesas (comerciais, administrativas, financeiras etc) aos produtos. Esse método é conhecido como departamentalização, pois consiste em dividir as empresas em partes, normalmente conhecidas por um organograma. Para MARTINS (2003), o departamento é a unidade mínima administrativa para a contabilidade de custos, representada por pessoas e máquinas (na maioria dos casos), em que se desenvolvem atividades homogêneas e, CHERMAN (2002) descreve que o objetivo da departamentalização para efeito de contabilidade de custos, é a diminuição da arbitrariedade dos critérios de rateio, já que os custos, primeiro passam pelos departamentos e depois são atribuídos aos produtos.

3.5.5 Custo padrão

De acordo com CHERMAN (2002), o custo padrão é uma meta que a empresa deseja atingir em um determinado período de tempo, onde todos os custos são tomados por estimativa. Existem três tipos de custo padrão: Ideal, Estimado, Real e Corrente.

- Ideal: aquele determinado dentro das condições ideais de qualidade e eficiência de mão-de-obra. Expressa o objetivo da empresa a longo prazo (planejamento estratégico). Supõe a utilização máxima de todos os recursos disponíveis com um mínimo de desperdícios e são desprezados os imprevistos, como quebra de equipamentos, perdas etc.

- Estimado: aquele determinado através da observação da produção passada (custo histórico), sem levar em consideração falhas da produção, ineficiências de mão-de-obra etc. é uma estimativa de custo a curto prazo e geralmente os valores encontrados são bem próximos da realidade.

- Corrente: leva em consideração que certas deficiências não podem ser solucionadas, pelo menos a curto e médio prazo. Os custos são determinados considerando um bom desempenho da empresa e possíveis de serem alcançados.

- Real: é aquele que ocorreu efetivamente na empresa. Quando o custo real é maior que o custo padrão, a diferença é desfavorável, já que os custos foram maiores que o previsto. Quando o custo padrão for maior que o real, a diferença é favorável.

3.6 COMPARATIVO ENTRE OS CUSTOS ADOTADOS

Inicialmente faz-se necessário a separação de conceitos básicos sobre custos para que se possa determinar uma comparação entre eles.

- Gasto: Sacrifício financeiro com que a entidade arca para obtenção de um produto ou serviço qualquer. Sacrifício este representado por entrega ou promessa de entrega de ativos (normalmente dinheiro). Para WEMKE (2004) é um termo usado para definir as transações financeiras nas quais a empresa utiliza recursos ou assume uma dívida, em troca da obtenção de algum bem ou serviço. Neste caso, a compreensão que se define, é que os gastos generalizam um ou qualquer esforço que a empresa adquire e que resulta num produto ou serviço

- Custo: é um gasto relativo ao bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços. São insumos de bens de capitais ou serviços efetuados para execução de determinados objetos; é também um gasto, só que reconhecido como tal, isto é, como custo, no momento da utilização dos fatores de produção (bens e serviços), para a fabricação de um produto ou execução de um serviço.
- Despesas: bem ou serviços consumidos diretamente para a obtenção de receitas, ou ainda, o gasto aplicado na realização de uma atividade que vai gerar renda efetivamente ou que poderá gerar uma renda teórica, LEONE (1996). E para WEMNKE (2004), o valor dos bens ou serviços consumidos direta ou indiretamente para obtenção de receitas, de forma voluntária. Esse conceito é utilizado para identificar os gastos não relacionados com a produção, ou seja, os que se referem às atividades não produtivas da empresa. Logo, as despesas estão relacionadas com todos os gastos a partir da inserção dos produtos e/ou serviços no mercado.
- Investimento: é um gasto ativado em função de sua vida útil ou de benefícios atribuíveis a futuro(s) período(s). Gastos que irão beneficiar a empresa em períodos futuros. Enquadram-se nessa categoria, por exemplo, as aquisições de ativos, como estoques e máquinas. Nesses casos, por ocasião da compra, a empresa desembolsa recursos, visando a um retorno futuro sob a forma de produtos fabricados para WEMKE (2004).
- Desembolso: pagamento resultante da aquisição do bem ou serviço. Pode ocorrer antes, durante ou após a entrada da utilidade comprada, portanto defasada ou não do gasto.
- Perda: é bem ou serviço consumido de forma anormal e involuntária. Não se confunde com a despesa (muito menos com o custo), exatamente pela sua característica de anormalidade, não é um sacrifício feito com intenção de obtenção de receita.
- Receita: é a entrada de elementos para o ativo sob forma de dinheiro ou de direitos a receber, correspondente normalmente à venda de bens ou serviços.
- Ganho: é o resultado líquido favorável resultante de transações ou eventos não relacionados as operações normais da entidade.
- Lucro/prejuízo: diferença positiva e/ou negativa entre receita e despesa/custo, ganhos e perdas.
- Custeio: é o método para apropriação dos custos, diretos e indiretos, aos produtos.

- Custo: Gastos efetuados no processo de fabricação de bens ou de prestação de serviços. No caso industrial, são os fatores utilizados na produção como matérias-primas, salários e encargos sociais dos operários da fábrica, depreciação das máquinas, dos móveis e das ferramentas utilizadas no processo produtivo. Assim, um gasto pode transformar-se de investimento para custo ou despesa ou diretamente custo ou despesas.

Os métodos de custeio objetivam identificar os gastos inerentes ao processo produtivo, acumulando-os de forma organizada aos produtos. Os métodos existentes são: pleno, absorção, variável/direto e por atividade. O custeio pleno, ou integral, é aquele que se caracteriza pela apropriação de todos os custos e despesas aos objetos. O custeio por absorção objetiva a apropriação de todos os gastos decorrentes somente do processo produtivo aos produtos, identificando os fixos, variáveis, diretos e indiretos. O custeio variável, ou direto, tem o propósito de alocar aos produtos somente os custos identificados como variáveis, normalmente compostos pela matéria-prima e a mão-de-obra direta, consumidos no processo produtivo. O Custeio Baseado em Atividades (ABC - *Activity Basead Costing*) procura identificar quais os custos das atividades e não dos produtos, pois defende a óptica de que os produtos consomem atividades e, são estas atividades, e não os produtos, que consomem recursos.

Existem vários questionamentos sobre a contribuição que os sistemas de custos por absorção e variável oferecem para a análise detalhada sobre a eficiência de cada recurso consumido no processo produtivo e nos processos comerciais.

Estes sistemas tradicionais fornecem informações que refletem o passado e, na maioria, contribuem apenas para decisões que buscam solucionar problemas de curto prazo (mesmo quando realizadas prospecções em orçamentos).

Ao fornecer as variações entre o custo real e o orçado, evidencia o que se gastou no período, contra o que foi orçado para este mesmo período. Utilizando estas variações, possibilita ações apenas para os gestores divisionais, pouco contribuindo para o comprometimento dos funcionários que executam, efetivamente, as tarefas no processo produtivo.

Outro aspecto é o tratamento do Custo Fixo, arbitrariamente rateado (absorção) ou relegado a gastos do período (variável). O foco é direcionar os custos aos centros de custos e, destes, para as áreas de responsabilidade, acompanhando a premissa de que, alguém é responsável pelos recursos consumidos naquela área e, por possuir um certo nível de autonomia sobre o controle destes recursos, deverá responder pelos resultados ocorridos (*accountability*).

Em razão da constatação destes aspectos e, pressionadas pelo acirramento da concorrência, com a conseqüente diminuição dos lucros, as empresas buscaram conhecer seus pontos fracos e fortes, no sentido de redirecionarem ações que possibilitassem sua continuidade no mercado. Neste ambiente, surge, após maiores pesquisas, o Custeio ABC, o qual apregoa que os custos devem ser gerenciados e não simplesmente eliminados.

Aliadas a estes aspectos, busca-se também identificar os chamados direcionadores de custos, os quais são entendidos como os fatores que provocam o consumo de recursos para a execução das atividades. Identificando-se as atividades e os direcionadores de custos, os recursos consumidos serão atribuídos aos produtos que consumiram as atividades, o que proporciona a identificação dos recursos, variáveis e fixos, sacrificados pela empresa no processo produtivo de determinado produto.

Também se insere neste método a análise de valor de cada atividade, buscando identificar aquelas que, sob a óptica do cliente, efetivamente agregam valor. Aquelas que não agregam só continuam no processo, caso sejam imprescindíveis para o ramo de negócio da empresa, ou ainda, que possam apoiar as atividades que agregam valor.

Assim sendo a presente pesquisa busca relacionar os parâmetros de informações obtidas com o sistema de custeio de custo variável. Existem diversos métodos de apropriação de custos e cada um emprega diferentes critérios. Cada um desses métodos possui campos de aplicação específicos, podendo-se dizer que um não substitui o outro, mas se complementam, segundo MEGLIORINI (2001).

Os métodos de apropriação de custos mais citados na literatura administrativa são: Custeio por Absorção e Custeio Variável, conhecidos por diversos autores como Métodos Tradicionais de Custeio.

- O custeio por absorção, na visão de SCHERER (2001), consiste em apropriar todos os custos aos bens elaborados. Esse sistema utiliza os centros de custos e critérios de rateio para distribuir os custos indiretos aos produtos, principal fator que o diferencia do custeio variável. Para MEGLIORINI (2001), o custeio por absorção é o método de custeio que atribui aos produtos fabricados todos os custos de produção, tanto de forma direta como de forma indireta. Todos os custos, sejam eles fixos ou variáveis, são absorvidos pelos produtos. Já o custeio variável considera que os produtos devem receber apenas os custos que sobre eles incidem diretamente, ou seja, os custos a serem apropriados aos produtos são somente as variáveis, enquanto os custos fixos são tratados como custos do período.

O custeio por absorção é um processo de apuração de custos cuja finalidade está em ratear todos os seus elementos, tanto fixos como variáveis, em cada fase da produção. Logo, um custo será absorvido quando for atribuído a uma atividade ou a um produto específico. O custeio variável fundamenta-se no pressuposto de que apenas os custos variáveis são responsáveis pela determinação do custo final de um produto, sendo os custos fixos contabilizados apenas como despesas no resultado final (NEVES & VICECONTI, 2003).

3.7 TARIFAÇÃO E CUSTOS

3.7.1 PANORAMA INTERNACIONAL

No contexto político internacional a gestão de transporte público está diretamente vinculado ao respectivo sistema de financiamento. Os aspectos organização e financiamento devem ser analisados de forma conjunta, para se obter uma visão completa adequada sobre a gestão do transporte público nas experiências selecionadas e, conseqüentemente, sobre a eficácia das mesmas.

A tendência recente da implantação sistemas de administração, o que facilita o planejamento e a gestão das funções de forma articulada entre os diversos órgãos e os níveis de poder envolvidos. No que tange o transporte público o movimento resultou na construção de autoridades únicas de decisão, as “autoridades organizadoras”, montando

os poderes amplos na organização, no planejamento e na gestão do transporte de massa nas grandes aglomerações urbanas.

3.7.1.2 Alemanha – Região Rhein-Rhur

No sistema metro-ferroviário da Alemanha, segundo CBTU (1996), a organização administrativa comporta 04 níveis: Estado Federal, Land (Estado), Kreis e Município. É estruturada por uma espécie de associação para gerenciar o sistema de transporte público – o Verkehrsverbund Rhein-Rhur (VRR). Esse sistema de transporte compreende 533 k, de auto-estradas, 12 mil km de ferrovias e 272 km de vias fluviais. Dispõe de uma autoridade única para o planejamento e organização dos transportes.

Após 1990 as receitas eram arrecadadas diretamente pelas empresas, sem distribuição. A redistribuição ocorre apenas nos casos raros em que a empresa municipal opere linhas que se estendam a municípios vizinhos. Além de receitas tarifárias, as empresas recebem compensações por tarifas sociais e também um subsídio chamado “taxa de utilização das infra-estruturas”, o restante (déficit) fica a cargo dos respectivos municípios ou do VRR.

No que se refere ao sistema de tarifação do transporte público na Ruhr é zonal integrada e multimodal, tanto para passageiros ocasionais quanto para passageiros frequentes. O princípio geral do cálculo dos preços é pela distância percorrida, já que existem apenas três níveis tarifários, além de uma tarifa para curtas distâncias. Existem diferenciações do tipo comercial, e algumas de tipo social (em particular tarifas especiais para crianças).

3.7.1.3 França – Região d’Ile-de-France (região Parisiense)

Para Frey, Henry (1986), na França, a região d’Ile-de-France com características metropolitanas abrange a cidade de Paris, 07 departamentos e 1.279 municípios totalizando 12.008 quilômetros quadrados. O Sindicato dos Transportes Parisienses (STP) é o papel de “autoridade organizadora” e tem como objetivo opinar planos de expansão da rede, selecionar as empresas operadoras, fixar tarifas, definir os padrões de

serviços e projetos mais importantes de investimentos, fiscalização e levantamento de recursos para as duas empresas públicas transportadoras (Régie Automome des Transports Parisiens – RATP e Societé Nationale des Chemis de Fer – SNCF).

A tarifação na região d'Ile-de-France é zonal integrada aplicada para os “países laranja” - carte orange, onde coexiste com a tarifa única aplicada no metrô e com tarifa por seções nos ônibus e nos trens de subúrbio. O passe mensal “laranja” foi criado em 1975 e permitiu dentro das zonas escolhidas pelo usuário realizar um número ilimitado de viagens com todos os modos de todas as empresas operadoras da região.

3.7.1.4 Região de Lyon

Segundo o Les Transports Urbains (1985) o sistema de Lyon possui uma única operadora, que é uma empresa privada, a qual não é proprietária dos ônibus, nem da infra-estrutura e dos veículos do metrô, que são propriedade dos poderes públicos. A empresa vencedora da concorrência pública é apenas gerenciadora do sistema.

O Syndicat Intercommunal des Transports de l'Agglomération Lyonnaisset – SITRAL calcula e decide a cada ano a tarifa, assim como negocia os serviços e os recursos necessários para cobrir as diferenças entre estes custos e as receitas tarifárias (subsídios mais compensações por tarifas sociais com as empresas operadoras. A tarifa é única integrada, ou seja, o preço da viagem até o destino final é um só, independente da extensão e do número de conduções necessárias (transbordo gratuito). A duração da viagem é limitada a 1 hora e 15 minutos e sem retorno de percurso.

3.7.1.5 China – Hong Kong

Para Moss, Roger (1986) Hong Kong possui uma superfície de 1.068 km², segue a rentabilidade comercial, onde os ônibus, bondes e barcas são operados por empresas privadas e as empresas de metrô e ferrovia tentar seguir o mesmo objetivo de rentabilidade. A utilização do mecanismo de mercado e a livre concorrência entre os modos não exclui uma coordenação pelas autoridades. O Governo organiza os modais da seguinte forma: as duas empresas de ônibus operam em setores geográficos distintos, os aumentos tarifários devem ser justificados pelas empresas, o número de licença de microônibus é limitado e o de taxi é controlado. Se for considerada a taxa de cobertura das despesas de operação do metrô pelas receitas, bem como se incluir as despesas e

amortização e os encargos financeiros, o balanço geral mostra certo lucro por parte do sistema de metrô de Hong Kong.

A rentabilidade máxima é o princípio do sistema tarifário para o transporte público concorrente dos ônibus, dos bondes, dos microônibus, das barcas e dos táxis. O nível e a estrutura tarifária decorrem de tarifa variável em função da distância percorrida, mas sempre com a tarifa de bondes e ônibus com valores mais baixos, uma vez que estes modos são mais lentos e com índices inferiores de regularidade e conforto.

3.7.1.6 Inglaterra

Segundo Collins e Pharoan (1974) dizem que Londres tem se caracterizado como deficitário, inclusive no que se refere ao custeio e para a cobertura deste déficit, o sistema tem utilizado recursos transferidos pelos poderes locais. O transporte público tem sempre recorrido a recursos externos para financiamento de déficits operacionais e de investimentos.

3.7.1.7 Estados Unidos

O sistema de transporte público, segundo OWEN (1976), operam predominantemente por empresas privadas, sem subsídios de qualquer esfera governamental. Atualmente o transporte público nas grandes metrópoles americanas é organizado por entidades especializadas, estruturas administrativas que funcionam como “autoridades organizadoras”, às quais se associam poderes locais e estaduais.

Na região de Nova Iorque, segundo o Financial Transit Alternatives for Local Government (1979) o transporte urbano é coordenado por duas grandes “autoridades organizadoras” a Metropolitan Transportation Authority (MTA) e a Port Authority of New York and New Jersey, privado para o sistema operador de ônibus.

Constata-se em relação ao transporte público no mundo a sua crescente tendência deficitária, na maior parte dos países, principalmente no caso de transporte sobre trilhos. Segundo PEREIRA (1999) na maioria das cidades do mundo existem três tipos de custos básicos cobertos pela receita tarifária: Custos de Operação, Custos de Manutenção e Custos de Depreciação. O autor ressalta ainda que desses custos a tarifa

cobrada a cada usuário, representa apenas uma parcela a cerca de 30%, sendo que o restante complementado pelo órgão competente do Governo através de subsídios cobrados indiretamente a cada cidadão por tributos (impostos, taxas e etc.).

O autor complementa que se pode observar que algumas variáveis de custos se mantêm presentes na apuração de todas as operadoras, tais como, custo operacional (pessoal, materiais, lubrificantes, manutenção e combustível – energia elétrica/diesel) e custo de depreciação.

CAPÍTULO 3 - CUSTOS DE TRANSPORTE

O custo de produção em transporte é analisado pela maioria dos autores dentro dos conceitos da teoria micro-econômica tradicional. Assim, implicitamente considera-se que a produção de transporte seja semelhante à produção de bens de consumo. A analogia é aceitável desde que se ressalve algum ponto. Por exemplo, nas empresas produtoras de bens de consumo; é possível programar a produção observando apenas a demanda média. A produção pode ser constante, de maneira que quando a oferta supera a demanda estoca-se o bem, que será desovado quando a demanda superar a produção. Esse procedimento viabiliza o dimensionamento da capacidade da empresa produtora de bens de consumo e possibilita o aproveitamento total das economias de escala eventualmente existentes.

Entretanto, no caso de serviços de transporte, essa abordagem torna-se falha, sobretudo quando se considera o transporte de passageiros, o qual está rigidamente vinculado aos horários e frequência mínima de serviço. Este tipo de serviço é extremamente perecível e exige o seu aproveitamento no local e no instante de produção, sob pena de perder parcial ou totalmente o serviço. Por outro lado, a impossibilidade de estocar serviços, aliada à pressão exercida pelos usuários, obriga a empresa a dimensionar sua capacidade em função da demanda de pico ou próximo dela. Decorre daí a subutilização dos equipamentos e/ou instalações nos períodos entre picos, quando se procura adequar a oferta à demanda, por questão de economia.

Outro fator que invalida a aplicação da teoria micro-econômica ao problema de transporte refere-se às quantidades ofertadas e demandadas, que não dependem somente do preço, mas também do nível de serviço que influi decisivamente no custo e no benefício do investimento. Assim, toma-se importante focar o problema do custo de produção de transporte observando-se as peculiaridades da atividade, as quais inviabilizam um tratamento baseado no enfoque dado pela teoria micro-econômica.

Para se determinar custos é preciso, antes de tudo, descrever os sistemas físicos utilizados e a sua operação. Então, especificam-se os fatores de produção requeridos, incluindo-se aí a mão de obra e os insumos materiais. Na realidade, a relação entre

produto e insumo é definida pela tecnologia e política de operações adotadas. Este tipo de relação é normalmente denominada função produção, e fornece subsídios para determinar os insumos necessários para a produção de uma dada quantidade de produto.

Embora uma função produção completamente especificada seja muito útil, a sua obtenção não é simples, principalmente porque cada elemento do sistema de transporte envolve grande número de alternativas tecnológicas e físicas.

Análise de sistemas transporte pode ser realizada em três etapas básicas. A primeira etapa se refere ao diagnóstico de um sistema de transporte existente, tendo-se em vista a situação presente e o futuro previsível. A segunda etapa trata da análise dos planos alternativos e de análise dos impactos das estratégias adotadas na seleção de alternativas para o plano de transporte, estimativa de custos e benefícios das várias estratégias. A terceira etapa está relacionada à avaliação de planos alternativos e a análise dos impactos das estratégias de tomadas de decisão. Esta fase representa uma síntese dos resultados das duas primeiras etapas. O enfoque adotado reconhece a importância das atividades não quantitativas no esforço do planejamento.

O transporte público como um todo, vem sofrendo fortes externalidades provocadas pela proliferação do transportes individuais, favorecidos pela falta de políticas públicas de priorização do transporte; elevação vertiginosa dos preços dos principais insumos do setor; além da alta carga tributária e excesso de gratuidades pesando sobre o sistema. Todos esses fatores conjugados vêm produzindo um efeito perverso: elevação acentuada do custo por passageiro transportado. Este alto custo é suportado integralmente pelos usuários pagantes do sistema, causando perda de competitividade do setor e forte pressão social sobre as camadas mais carentes da população, de acordo com a Associação Nacional das Empresas de Transporte Urbano – NTU (2006).

Para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (2006), dados confirmam que mais de 37 milhões de brasileiros não podem utilizar o transporte público de forma regular, por absoluta impossibilidade de pagar a tarifa. A NTU (2006) afirma que o crescimento do transporte ilegal, a falta de investimentos em infra-estrutura nas diversas modalidades de transporte, provoca a queda da demanda e da qualidade do serviço.

Outro fator que contribui de forma preponderante para o cenário atual: o alto preço das passagens que é incompatível com a capacidade de pagamento dos usuários do serviço. A NTU (2006) declara que as fortes pressões de custo sobre os serviços de transporte provocam a queda sistemática da demanda do transporte regular e o aumento da concorrência predatória, provocando a desestruturação e queda de produtividade dos sistemas, com todas as implicações.

Sempre que se fala em custo de transporte, não se pode esquecer-se de especificar a entidade que esta sujeita a esse custo. Como por exemplo, para os usuários do sistema de transporte, o custo do transporte corresponde ao preço da passagem. Para as empresas e concessionárias de transporte, o custo é a soma de inúmeros itens como, combustível, peças e acessórios, óleo lubrificante, desgaste dos equipamentos, salário dos funcionários, imposto pago ao governo e etc., que constituem os insumos necessários para ofertar o serviço de transporte. Para o governo a qualquer nível, que faz a manutenção e conservação dos meios de transporte, o custo corresponde à quantia gasta com esses serviços, segundo ROCHA (1998).

Vários são os motivos para o custo por passageiro transportado no Brasil ser tão alto, destacando-se principalmente os fatores que causam um excesso de ônus sobre as tarifas e as condições operacionais adversas que pressionam os custos operacionais, segundo a NTU (2006).

ROCHA (1998) diz que para se determinar custos é preciso, antes de tudo, descrever os sistemas físicos utilizados e a sua operação. Então, especificam-se os fatores de produção requeridos, incluindo-se aí a mão-de-obra e os insumos materiais. Na realidade, a relação entre produto e insumo é definida pela tecnologia e política de operação adotada. Uma vez especificada a função produção ou a opção tecnológica para o nível de produção considerado, os insumos devem ser traduzidos em termos de custo, a fim de estabelecer a função custo. Entre alguns dos fatores que influenciam os custos de transporte a NTU (2006) destaca:

Carga Tributária

O setor de transporte transfere recursos para a sociedade, sob forma de tributos, que incidem sobre os passageiros pagantes. Onde um percentual em torno de 30% do custo das tarifas é referente a tributos federais, estaduais e/ou municipais, além dos encargos sociais.

Gratuidades

Segundo levantamento da NTU, aproximadamente 28% dos passageiros dos sistemas regulares de transporte não paga passagem. O problema é que o usuário pagante é o responsável pelo custeio desses benefícios, já que todos os custos de transporte são rateados pelos passageiros pagantes do sistema. Quanto maior a fatia de passageiros com direito à gratuidade, menor a fatia de pagantes do sistema, o que acarreta em maior ônus sobre a tarifa. Segundo esse mesmo estudo, se houvesse uma fonte extratarifária para cobrir esse custo adicional sobre os pagantes, a tarifa poderia ser reduzida em cerca de 20%.

Preços dos principais insumos

Os principais insumos do setor tiveram fortes aumentos de preços nos últimos cinco anos, tais como o combustível, óleo lubrificante, peças e acessórios, produtos alimentícios e etc.. Com relação ao aumento do preço do diesel, observou-se uma forte pressão sobre o custo do serviço. Historicamente, o custo das empresas com combustível sempre se situou na casa de 10% do custo total, e com a sucessão de aumentos desse insumo, o custo de combustível pulou para mais de 25% do custo total.

3.1 Função Produção

Na obtenção de uma determinada quantidade de serviço de transporte são combinados diversos fatores de produção que formam o conjunto de elementos necessários para se efetuar o serviço. Esse conjunto é formado de vias ou hidrovias, veículos de transporte, terminais, outros equipamentos e instalações, mão-de-obra para operação e manutenção, etc. A combinação eficiente destes elementos é determinada pela tecnologia adotada.

Assim, dada a tecnologia, é possível relacionar o volume de serviço ofertado com as quantidades de insumos utilizados na sua produção. Evidentemente essa relação pode ser expressa através de tabelas, gráficos ou equações. No entanto, a mais preferida é a representação através de expressões matemáticas, pois elas possibilitam a visualização da forma como cada fator influi na produção além de permitir a avaliação da sua produtividade. Sobretudo, quando se trata de transporte de passageiros, que apresenta forte oscilação da demanda e, por conseguinte, da oferta ao longo do dia, é necessário que a função produção seja sensível à variação da intensidade no uso de cada fator, e refletir com precisão o custo decorrente.

3.1.1 Unidades de produção

Na produção de serviços de transporte, a unidade de produção é muito importante, uma vez que ao contrário da produção de bens de consumo que é normalmente indicada em termos de uma única unidade (por exemplo, toneladas de trigo, ou unidades de veículos, ou metro quadrado de tecido, etc.), em transporte a produção é indicada através de outras unidades (por exemplo, tonelada de trigos transportados, unidades de veículos transportados, metros quadrados de tecidos transportados, etc.), e também através da distância de transporte. Sobretudo, quando função produção será utilizada como base para determinação de custos, a unidade deve refletir além da quantidade transportada, à distância de transporte. As unidades de produção mais utilizadas em transporte são:

Relacionadas aos veículos de transporte

- a) t (toneladas de carga) ou número de passageiros;
- h) t x km (carga) ou passageiros x km por unidade de tempo;
- c) número de assentos oferecidos (passageiros);
- d) km - distância de transporte.

Relacionadas às vias

- a) km - relacionada à implantação e manutenção da via
- b) veículos/unidade de tempo (fluxo de veículos na via);
- c) t x km (carga) ou passageiros x km por unidade de tempo - fluxo de "trabalho" sobre a via;

Relacionadas aos terminais

- a) m^2 - relacionada à capacidade de produção, à construção, manutenção, limpeza, etc.;
- b) veículos / h processados;
- c) passageiros / h processados;
- d) unidade de carga / h processada.

Também é importante que adotar unidades convenientes para expressar a quantidade de insumo, pois em última análise são estas que definem o custo. As unidades de insumos usadas são: l (litro), h (hora), t (tonelada), km (quilômetro), número de veículos, etc.

Porém nenhuma destas unidades, usada isoladamente é suficiente para representar variedade de insumos envolvidos na produção de transporte. O que geralmente se faz é adotar algumas delas, de modo que cada uma reflita um grupo de insumos. Por exemplo, a unidade quilômetro reflete muito bem o consumo de combustível, lubrificantes e etc. No entanto, não reflete a necessidade, por exemplo, de mão-de-obra. Para se obter uma função produção que relacione, com razoável precisão quantidade de serviço ofertado e os insumos necessários, deve admitir mais do que uma unidade de insumo.

3.2 Função custo

A função custo descreve uma relação entre a quantidade de transporte ofertada e o custo, ou seja, é a composição de todos os custos decorrentes da produção de transporte, sob dadas condições operacionais. Essa relação pode variar ao longo do tempo quando muitos fatores sofrem modificações ou substituições conforme tecnologia disponível em cada época. Porém, é importante adotar uma função que, mesmo sofrendo mudanças nos coeficientes, mantenha as suas características gerais inalteradas, uma vez que isso possibilita a sistematização e aplicação às diferentes tecnologias e características operacionais. Neste caso, a oferta poderia ser caracterizada em termos de quantidade de serviço ou de nível de serviço.

3.2.1 Custos fixos, custos variáveis e prazo de produção

Geralmente o custo é dividido em duas parcelas: custos fixos e custos variáveis. A primeira parcela independe do nível de produção, enquanto que a segunda varia com a produção. É importante notar que alguns dos insumos tais como, combustível, óleo

lubrificante, etc. possui um ciclo relativamente curto de renovação, enquanto que o período de renovação de veículos de transporte, por exemplo, são relativamente longos. No setor de produção costuma-se separar os insumos de acordo com a duração do período em que se faz a sua renovação ou modificação, seja em termos de quantidade ou de qualidade. Dependendo desse período, um fator poderá ser considerado fixo e variável em relação ao período pré-fixado. Quanto menor for o período de análise, maior é o número de insumos que tendem a ser fixos. Todavia, quando o período de tempo aumenta, permitindo assim o ajuste dos insumos aos processos de produção, aumenta também a possibilidade de maiores mudanças e conseqüentemente a proporção de fatores que podem ser variáveis aumenta. Sendo assim, o prazo de análise deve ser adotado levando-se em conta a conveniência e finalidade em cada caso.

No caso de transporte público de passageiros, os fatores que determinam a dimensão da frota são a demanda das sazonalidades e hora-pico, o nível de serviço nesse período, e as condições gerais de tráfego nas vias que constituem as rotas.

O custo fixo é representado através de suas iniciais CF, e o custo variável pela função $CV(q)$. A soma das duas parcelas é o custo total $CT(q) = CF + CV(q)$.

3.2.2 Custos unitários

Os conceitos e as curvas de custos unitários têm grande utilidade nas análises de preço produção, tanto ou mais do que os custos totais. Fundamentalmente fornecem a mesma informação que o custo total, porém de modo diferenciado. Os principais custos unitários são: custo total médio, custo marginal, custo fixo médio e custo variável médio.

3.2.2.1 Custo variável médio

O custo variável médio é obtido através da divisão do custo variável pela quantidade produzida em diversos níveis de produção: $CVM_e = CV(q) / q$, a curva de custo variável médio tem a forma de U. Uma das razões para isso é que nem todos os custos variáveis são perfeitamente divisíveis.

3.2.2.2 Custo fixo médio

Custo fixo médio, CFMe é o custo fixo (CF) dividido pela quantidade produzida em vários níveis de produção, visto que o custo fixo permanece constante independentemente da quantidade de bens produzidos, quanto maior for o nível de produção menor será o custo fixo médio, pois à medida que a produção aumenta, o custo fixo é distribuído para maior número de unidades produzidas.

3.2.2.3 Custo total médio

Custo total médio é o custo total incorrido na produção de um bem dividido pela quantidade produzida.

$$CMe = CT (q) / q = CF / q + CV (q) / q \quad 3.1$$

A curva de custo médio (CMe) também tem a forma de U, decorrente da soma de curva de custo variável médio que tem a forma de U e de curva de custo fixo médio que é uma curva estritamente decrescente. Em suma, para baixo nível de produção prevalece o elevado o custo fixo médio, á medida que se aumenta a produção, diminui o custo variável médio e o custo fixo médio e, conseqüentemente, o custo total médio.

Quando a produção atinge altos níveis, os custos variáveis médios tendem a aumentar rapidamente porque a capacidade seja de uma fábrica, de uma rodovia, um terminal, um veículo, etc., deixa de ser compatível com o nível de produção, e a distribuição do custo fixo para maior número de produção não é suficiente para compensar o crescimento dos custos variáveis.

3.2.2.4 Custo marginal

O custo marginal é definido como sendo o acréscimo no custo total provocado pela produção de uma unidade adicional de um bem. É a derivada do custo total em relação à quantidade de produção naquele ponto. Pode-se ver que o custo marginal somente depende da curva de custo variável.

$$CMg = \frac{dCT(q)}{dq} = \frac{d(CF + CV(q))}{dq} = \frac{dCV(q)}{dq} \quad 3.2$$

Em todos os âmbitos de transportes urbanos, a tarifa para pode ser definida como sendo o rateio do Custo Total dos serviços entre os passageiros pagantes. É representada pela equação:

$$T = CT / P \quad 3.3$$

Onde:

T = tarifa

CT = custo total

P = número de passageiros pagantes

Custo Total

O custo total é a soma do custo variável e do custo fixo. O custo variável reflete gasto com o consumo dos itens que oscilam com a quantidade de transporte realizada, como referentes a combustíveis, lubrificantes, peças e acessórios e pode ser representado por R\$/km. No entanto, o custo fixo está relacionado as despesas mensais com pessoal, despesas administrativas, depreciação e remuneração do capital, sendo representado em R\$/mês. O Custo Total é composto por duas parcelas, uma referente ao Custo Variável e outra ao Custo Fixo, que são apropriados de forma distinta, segundo PINDYCK & RUBINFELD (2002).

3.3 Composição dos custos operacionais

3.3.1 Custo Variável

O custo variável é a parcela do custo operacional que mantém relação direta com o percurso percorrido, ou seja, sua incidência só ocorre quando o veículo transportador está em operação. Esse custo, expresso em unidade monetária por quilômetro (R\$/km) é constituído pelas despesas com o consumo de combustível, de lubrificantes, de quilometragem e de peças e acessórios.

O valor de cada parcela do custo variável é o resultado do produto do preço unitário de cada componente pelo seu respectivo coeficiente de consumo. Os coeficientes de consumo estão sujeitos as modificações em função das características de cada área. O valor do coeficiente pode ser influenciado pela tipologia hidrográfica, pela composição, conservação da frota, etc.

3.3.1.1 Combustível

O custo do combustível por quilômetro é obtido pela multiplicação do preço do litro do óleo diesel pelo coeficiente de consumo específico de cada tipo de embarcação. Para a determinação do coeficiente de consumo de combustível são necessárias as seguintes informações: composição da frota por tipo de veículo transportador; quilometragem percorrida por tipo de veículo transportador; e total de litros de combustível consumido por tipo de veículo transportador no mesmo período de apuração da quilometragem percorrida.

3.3.1.2 Lubrificantes

A despesa com lubrificantes é tradicionalmente apropriada multiplicando-se os coeficientes de consumo de cada componente deste item (óleo do motor, óleo da caixa de marcha, óleo de diferencial, fluídos de freio e graxa) pelos seus respectivos preços. A dificuldade na obtenção periódica dos preços de cada um dos seus componentes, se dá em razão da grande variedade de marcas disponíveis, e a pequena participação deste item no custo operacional total (inferior a 2%), sugerindo-se simplificar sua apropriação. Os levantamentos realizados mostraram que o seu consumo pode ser correlacionado ao do óleo diesel e que, sem margem significativa de erro, pode-se substituir o consumo de lubrificantes por quilômetro por um equivalente do consumo de óleo diesel.

3.3.1.3 Peças e Acessórios

O consumo de peças e acessórios é influenciado diretamente pela quantidade de quilômetros percorridos, pelo regime de operação, condições de pagamento, etc. Além do mais, por compreender uma grande variedade de componentes com os mais diversos tempos de vida útil, é de difícil mensuração. Apesar disso, recomenda-se que seja determinado o consumo efetivo de peças e acessórios em cada local, por meio de pesquisa, que deve se prolongar pelo período de tempo necessário (no mínimo 12 meses) para abranger o comportamento das peças de longa duração.

As informações sobre o consumo de peças e acessórios poderão ser obtidas por meio de rígido controle das entradas e saídas do estoque do almoxarifado ou por outras formas de investigação, como auditorias ou anotações contábeis, atentando-se para as distorções que podem decorrer desse processo. O período de observação não deverá coincidir com períodos de renovação acelerada ou de paralisação da renovação da frota, que podem distorcer os resultados desses tipos de pesquisa.

3.3.1.4 Terminais e Atracagens

A taxa mensal paga aos terminais com despesas de terminais, portos, etc., sejam taxas de estivas, taxas de atracagem ou qualquer outra taxa a serem utilizadas como pagamento efetuado pelas empresas em relação ao uso do porto.

3.3.1.5 Outros Consumíveis

Peças e acessórios podem ser considerados como consumíveis. O consumo por quilômetro é resultado da divisão do consumo correspondente ao período de um mês pela quantidade de veículos da frota operante e pelo percurso médio mensal local.

3.3.2 Custo Fixo

O custo fixo é a parcela do custo operacional que não se altera em função da quilometragem percorrida, ou seja, os gastos com os itens que compõem esse custo ocorrem mesmo quando os veículos não estão operando. Expresso em unidade monetária por veículo transportador por mês ($R\$/Veículo \times mês$), é constituído pelos custos referentes á depreciação, a remuneração do capital, a despesas com pessoal e a despesas administrativas. O custo fixo por quilômetro é obtido dividindo-se a despesa mensal correspondente ao Custo Fixo pela quilometragem mensal programada, adotada no cálculo tarifário.

Para a obtenção da despesa mensal correspondente ao Custo Fixo, devem-se multiplicar as parcelas relativas á depreciação, a remuneração do capital e a despesas administrativas pela frota total, e a parcela referente a despesas com pessoal, pela frota operante.

3.3.2.1 Depreciação

A depreciação é a redução do valor de um bem durável, resultante do desgaste pelo uso ou obsolescência tecnológica. Para efeito do cálculo tarifário, é considerada a depreciação das embarcações que compõem a frota total e a depreciação de máquinas, instalações e equipamentos.

A grande parte dos itens do ativo fixo de uma empresa tem uma vida útil limitada. Para esses bens, é necessário que sejam alocados nos custos de produção de cada atividade que compensem o uso ou desgaste do bem de capital.

A limitação da vida útil desses bens é devida, basicamente, a dois fatores: o primeiro relaciona-se a deterioração do bem pelo seu uso, e o uso do bem no processo produtivo produz um desgaste com conseqüente redução de sua utilização. O segundo fator limitante da vida útil de um bem de capital é o que se refere á obsolescência devida ao desenvolvimento de novos equipamentos ou processos. Dessa forma, a parcela de depreciação alocada ao custo operacional tem por objetivo principal permitir a recuperação do montante investido no veículo transportador antes que este se tome obsoleto.

Para o cálculo da parcela de depreciação a ser considerada nos custos de uma empresa, deve-se considerar os seguintes fatores: a vida útil estimada; o valor residual a ser considerado e; o método de depreciação. Os métodos de cálculo de depreciação normalmente utilizados são:

- Taxa média ou linear: nos cálculos de custos e em aplicações onde o objetivo é definir um valor médio durante a vida útil dos itens do ativo de uma empresa e não há interesse na variação do custo com a idade do bem, o método linear satisfaz plenamente e é bastante prático. Normalmente, o que se faz é adotar, como valor residual, e o provável preço de revenda do bem no final da sua vida útil, obtendo-se, assim, uma taxa média de depreciação.
- Método exponencial: o custo é mais bem distribuído em relação a idade do bem e procura refletir de forma mais realística a perda de valor do bem com o tempo. Esse método parte do princípio de que o valor do equipamento diminui, anualmente, segundo um percentual fixo do valor que possuía no início do período.

- Método dos dígitos ou soma dos anos: a depreciação no ano, de um bem com vida útil igual a anos, e uma fração onde o denominador é a soma dos primeiros “n” anos e o numerador é a vida útil remanescente em anos.

Ao comparar os métodos apresentados tem-se que a soma dos anos e a exponencial, geralmente, conduzem a uma depreciação mais rápida do que a linear, e que, normalmente, conduzem a valores bastantes próximos entre si. Em uma comparação mais detalhada entre os dois métodos, observa-se que, enquanto a exponencial proporciona depreciação mais rápida no início da vida útil e mais lenta no final, o método da soma dos anos conduz a um resultado oposto, ou seja, os valores residuais são ligeiramente mais altos no início da vida útil do bem e decrescem com mais rapidez no final.

O modelo da taxa média linear foi o escolhido para este trabalho, visto que, de maneira geral, uma empresa utiliza sua metodologia de estimativa de custos para determinar seu preço de venda e, em uma economia sem inflação não é razoável com o preço final de um serviço variar em função da parcela do custo de depreciação. Nos outros métodos apresentados, a parcela de depreciação é maior no início da vida útil do bem e vai decrescendo, mas para uma política de preço, assim sendo, a escolha da taxa média linear parece ser a mais adequada.

3.3.2.2 Remuneração do Capital

Para o cálculo da remuneração do capital imobilizado em veículos, almoxarifado, máquinas, instalações e equipamentos, adotam-se a taxa de 12% ao ano.

Remuneração do Almoxarifado

Admite-se que o valor anual do capital imobilizado em almoxarifado corresponde a 3% do preço de um veículo transportador novo completo, para cada veículo transportador da frota. Assim, aplicando-se sobre esse valor, para cada tipo de veículo transportador, a taxa de remuneração mensal adotada, tem-se a remuneração mensal, do capital imobilizado em almoxarifado.

Despesas com Pessoal

Este item engloba todas as despesas relativas á mão-de-obra e é constituído pelas despesas com pessoal de operação, de manutenção, de administração, benefícios e remuneração da diretoria assalariada.

São considerados como pessoal de operação todos os funcionários que fazem parte diretamente da operação do veículo transportador, no caso de embarcação, tem-se o mestre fluvial, o contramestre, o cozinheiro, etc. Para se obter o valor da despesa mensal da embarcação deve-se multiplicar o salário mensal referente a cada uma das categorias, acrescido dos encargos sociais, pelo respectivo fator de utilização. Esse fator corresponde à quantidade de trabalhadores, por categoria, necessária para operar cada viagem.

Despesas com Pessoal de Manutenção

Este item corresponde às despesas com o pessoal envolvido na manutenção da frota. Para efeito de simplificação do cálculo, sugere-se a sua vinculação às despesas com pessoal de operação.

Despesas com Pessoal Administrativo

Este item corresponde às despesas com pessoal envolvido em atividades administrativas e de fiscalização. Para efeito de simplificação do cálculo sugere-se, também, a sua vinculação às despesas com pessoal de operação.

Benefícios

Os benefícios são custos indiretos de pessoal e incluem auxílio-alimentação, cesta básica, uniforme, convênio médico e outros, que deverão ser agregados ao custo da mão-de-obra. Porém, não devem ser vinculados aos salários, pois sobre eles não incidem os encargos sociais, nem o adicional referente às horas extras embutido no fator de utilização. Vale ressaltar que só devem ser considerados no cálculo tarifário os benefícios decorrentes de decisão judicial ou que tenham sido autorizados pelo poder concedente. Para calcular o custo mensal por embarcação (R\$/embarcação x mês), referente aos benefícios, deve-se levantar, junto às empresas operadoras.

Remuneração da Diretoria (Pro labore)

Considera-se como remuneração de diretoria a retirada mensal efetuada pelos proprietários das operadoras que efetivamente exercem função de direção. Estes custos diferem das demais despesas de pessoal por não sofrerem incidência de encargos sociais. O valor a ser considerado no cálculo tarifário deve ser condicionado à aprovação do órgão de gerência local e compatível com os salários praticados na localidade.

Despesas Administrativas

Este item diz respeito aos custos referentes a despesas gerais, seguro obrigatório, impostos, seguro de responsabilidade civil, etc.

Despesas Gerais

São considerados os diversos custos necessários à execução dos serviços, tais como: material de expediente, energia elétrica, água, comunicações e outras despesas não diretamente ligadas à operação. Admite-se que o valor anual das despesas gerais varia entre 2% e 4% do preço de um veículo transportador novo completo.

Seguro de Responsabilidade Civil

Este seguro representa uma cobertura, às operadoras, na ocorrência de acidentes de sua responsabilidade, abrangendo as modalidades RCF (Responsabilidade Civil Facultativa), APP (Acidente por Passageiro) e DMH (Despesas Médico-Hospitalares). A sua inclusão na planilha de custos, entretanto, está condicionada à aprovação pelo poder concedente e à comprovação da despesa pela respectiva apólice.

Tributos

Todos os tributos (impostos, contribuições e taxas) que incidem sobre a receita operacional das empresas operadoras devem ser incluídos na planilha de custos. Os principais tributos incidentes sobre a atividade são: o Imposto Sobre Serviços (ISS), a Contribuição Social sobre o Faturamento (COFINS), o Programa de Integração Social

(PIS) e a Taxa de Gerenciamento. A alíquota do COFINS é de 2% e a do PIS é de 0,65%, ambos incidentes sobre a receita. Quanto ao ISS e à Taxa de Gerenciamento, devem-se aplicar as alíquotas cobradas nos respectivos municípios.

3.3 Sistema Tarifário

O sistema é um conjunto de elementos que definem como serão ressarcidos os custos de implantação e operação de transporte. O custo dos serviços é rateado entre os passageiros pagantes, não havendo tarifa com desconto. Porém, como existem descontos para determinadas categorias de usuários, é necessário calcular o número de passageiros equivalentes.

Esse número é obtido através do número de passageiros que pagam tarifa integral no mês, o número de passageiros transportados nas diversas categorias de desconto (x %) para o mesmo mês, multiplicando-se o número de passageiros de cada categoria de desconto pelo respectivo fator de equivalência ($1 - x\%/100$). Para se obter esse fator de equivalência soma-se o número de passageiros com tarifa integral aos resultados dos produtos dos passageiros com desconto pelos seus fatores de equivalência.

Segundo SOFRETU (1995) o cálculo de tarifa implica a posse das seguintes informações básicas: a demanda do sistema e o custo dos insumos necessários para produzir o serviço. O sistema tarifário possui os seguintes elementos, a seguir:

- Os princípios tarifários: que são os princípios de base que permitem o cálculo do preço de um trajeto simples percorrido;
- A estrutura tarifária: é composta por outros dois elementos básicos, a oferta (títulos que serão vendidos – carnês, bilhetes, passe diário, etc.) e arquitetura do sistema tarifário (descrição concreta do conjunto de tarifas e o valor relativo dos preços dos diversos títulos existentes).

Para PEREIRA (1999) o conceito de tarifa era antigamente um valor determinado pelo poder concernente por serviços prestados à população e atualmente está direcionada para a idéia de ser o preço do serviço, ainda sob rígido controle do poder público. O modelo tarifário mais adotado era o da tarifa quilométrica, preço cobrado por

quilometro percorrido o que gerava uma injustiça social e hoje se adotou a tarifa única que é na verdade a tarifa quilométrica média ponderada pela distância e pela demanda.

A tarifa deve cobrir os custos dos serviços e incluir uma parcela que remunerasse o investimento realizado. A remuneração é a taxa de juros e não pode ser confundida com lucro, ou seja, o custo do serviço deverá ser necessariamente coberto. No entanto, a tarifa a ser cobrada depende de uma decisão política e se não for suficiente para cobrir todos os fatores de produção, o poder concernermente deverá, através de subsídios, complementar o que faltar.

3.3.1 Princípios tarifários

Para SOFRETU apud PEREIRA (1999) existem três tipos de tarifa: a única, por secções (seccionamento) e por zonas;

3.3.1.1 Tarifa Única

É mais adequada para áreas urbanas de tamanho limitado, em especial para os casos onde há pouca dispersão no comprimento das viagens. A tarifa única apresenta diversas vantagens como a facilidade da venda de bilhete, colocação de máquinas self-service e etc.

3.3.1.2 Tarifa por seccionamentos

(Cada linha é dividida em números de seções ou trechos com mesmos comprimentos) e a tarifa é calculada em função do número de seções percorridas pelos passageiros. A seção se torna uma unidade para calculo tarifário, mas a relação entre o preço pago e o número de seções percorridas não é obrigatoriamente uma proporcionalidade. A vantagem desta tarifa é por permitir levar em conta a distância percorrida, ou seja, por diferenciar os preços em função dos custos (médios e marginais).

3.3.1.3 Tarifa por Zonas

A área é dividida em zonas e a tarifa é função do número de zonas atravessadas, onde o passageiro pode interromper a viagem no meio, respeitando as regras da tarifação. Essa

tarifa pode ser planejada de tal modo que se identifique com uma tarifa única para as viagens curtas e para viagens mais longas são tarifadas com um preço mais ou menos variáveis em função da distância percorrida.

3.3.2 Conceitos de custos, gastos e despesas

Para FLANZER apud PEREIRA (1999) custos e despesas, na nossa língua, não possuem uma distinção nítida. Segundo MARTINS apud PEREIRA (1999) custo é um gasto relativo a um bem ou serviço utilizado na produção de outros bens e serviços. E para LEONE apud PEREIRA (1999), custo é um gasto relativo ao momento da utilização dos fatores de produção (bens e serviços) para a fabricação de um produto ou execução de um serviço, gasto é o sacrifício financeiro para a obtenção de um produto ou serviço e despesa é um bem ou serviço consumido direta ou indiretamente para obtenção de receitas.

3.4 Classificação dos custos

Os custos são classificados pela literatura de diferentes formas e suas nomenclaturas apresentam ampla diversidade, classificando-se quanto: à sua natureza, à identificação material e à sua variação quantitativa.

3.4.1 Quanto à alocação/apuração dos custos

Para determinar a relação objetos de custo, é preciso separá-los em custos diretos e indiretos. Assim, HORNGREN, FOSTER e DATAR (1997), conceituam cada qual com sua característica em custos diretos e indiretos.

- Custos diretos: são os custos que estão relacionados a um determinado objeto e que podem ser identificados de maneira economicamente viável (custo efetivo).
- Custos indiretos são os custos que estão relacionados a um determinado objeto de custo, mas não podem ser identificados com este de maneira economicamente viável (custo efetivo). Os custos indiretos são alocados ao objeto de custo através de um método de alocação e custo denominado rateio.

Logo, os custos diretos têm fácil identificação ao produto no processo produtivo e os indiretos são de difícil alocação por não estarem diretamente relacionados ao produto, necessitando de um critério de rateio para apropriá-los ao produto.

Refere-se à facilidade de identificar os custos com os produtos produzidos através da medição precisa dos insumos utilizados. Estão divididos em:

- Custos diretos: Identificados com precisão no produto acabado, através de um sistema e um método de medição, cujo valor é relevante (Ex.: horas de mão de obra, quilos de semente, gastos com manutenção de máquinas, etc.);
- Custos indiretos: Necessários a produção e alocáveis arbitrariamente através de um sistema de rateio. (Ex.: salário de técnicos, produtos de alimentação, materiais de limpeza, etc.).

3.4.2 Quanto à formação ou natureza

Os dois tipos de comportamento dos custos são encontrados na maioria dos sistemas de custos variáveis e os fixos. Para HORNGREN, FOSTER e DATAR (1997), custo variável é um custo que se altera em montante em proporção às alterações num direcionador de custo. Um custo fixo é um custo que não se altera em montante apesar de alterações num direcionador de custos. Um direcionador de custos, também chamado de determinante de custo, é qualquer fator que afeta os custos totais. Isto significa dizer que uma mudança no direcionador de custo implicará uma alteração dos custos totais de um objeto de custo.

Refere-se à identificação natural daquilo que foi consumido na produção. Essa classificação é similar à alocação de custos em bens e serviços, como:

- Materiais ou insumos: Materiais brutos necessários ao processamento do novo produto desejado (Ex.: fertilizantes, sementes, rações, medicamentos, etc.);
- Mão de obra direta: Salários, encargos sociais e benefícios do pessoal empregado diretamente na produção (Ex. tratorista, campeiro, tratador, etc.);
- Mão de obra indireta: Pessoal empregado indiretamente na produção (Ex.: técnico agrícola, engenheiro agrônomo, médico veterinário, etc.);
- Manutenção de máquinas e equipamentos: Gasto com peças e reparos de máquinas e implementos agrícolas utilizados na produção;

- Depreciação de máquinas e equipamentos: Parcela correspondente à taxa de depreciação pelo uso das máquinas e implementos agrícolas;
- Combustíveis e lubrificantes: Produtos utilizados para o bom funcionamento das máquinas nas operações agrícolas.

3.4.3 Quanto à variação quantitativa

São os custos que variam ou permanecem inalterados em relação à quantidade produzida. Ou seja, alguns custos podem variar proporcionalmente com a mudança do volume produzido enquanto outros permanecem constantes. Dessa forma, classificam-se em:

- Custos variáveis: Custos que variam em proporção direta com o volume de produção ou área cultivada (Ex.: mão de obra direta, insumos, combustíveis, etc.);
- Custos fixos: Custos que permanecem inalterados em termos físicos e de valor, independentemente do volume de produção e dentro de um intervalo de tempo relevante. Geralmente são oriundos da posse de ativos (Ex. depreciação de benfeitorias e máquinas, custo de oportunidade da terra, seguro de bens, etc.).

3.5 Sistema de custeio

Segundo CHERMAN (2002), apropriar custo significa o modo em que os custos serão atribuídos aos produtos. Alguns métodos de custeio utilizados para alocação dos custos aos produtos e/ou serviços: Custeio por absorção; custeio variável ou direto; ABC; RKW e Custeio padrão.

3.5.1 Custeio por absorção

Para CHERMAN (2002) o custeio por absorção é um método de custeio em que são apropriados aos produtos fabricados todos os custos incorridos sejam eles diretos, indiretos, fixos ou variáveis. E HORNGREN, FOSTER e DATAR (1997), registram que o custeio por absorção é o método de custeio do estoque no qual todos os custos de fabricação, variáveis e fixos, são considerados custos inventariáveis. Neste método, o custo separa-se das despesas; é aceito pela legislação societária (Lei 6.404/76) e,

obedece aos princípios fundamentais de contabilidade, dentre eles, o princípio da realização da receita, confrontação e competência.

3.5.2 Custeio variável ou direto

HORNGREN, FOSTER e DATAR (1997), descrevem o custeio variável como o método de custeio de estoque em que todos os custos de fabricação variáveis são considerados custos inventariáveis. Todos os custos de fabricação fixos são excluídos dos custos inventariáveis durante o período em que ocorrem. E para

3.5.3 Activity based Costing – ABC

É outra forma de alocar os custos indiretos de fabricação aos produtos. Primeiro distribui as atividades por meio de um direcionador, posteriormente para os departamentos e finalmente para os produtos. O ABC é o método que obtém melhor afinidade com os custos indiretos, pois proporciona resultados mais próximos da realidade. HORNGREN, FOSTER e DATAR (1997), descrevem o custeio baseado em atividades (ABC – activity based costing) como um enfoque para se aprimorar um sistema de custeio, onde se concentra nas atividades como se fossem os principais objetos de custo. Uma atividade é um evento, tarefa ou unidade de trabalho com um determinado propósito. O ABC utiliza o custo dessas atividades como base para distribuir custos para outros objetos de custo tais como produtos, serviços ou clientes.

3.5.4 Reichskuratorium fur Wirtschaftlichkeit – RWF

Consiste em ratear os custos e despesas (comerciais, administrativas, financeiras etc) aos produtos. Esse método é conhecido como departamentalização, pois consiste em dividir as empresas em partes, normalmente conhecidas por um organograma. Para MARTINS (2003), o departamento é a unidade mínima administrativa para a contabilidade de custos, representada por pessoas e máquinas (na maioria dos casos), em que se desenvolvem atividades homogêneas e, CHERMAN (2002) descreve que o objetivo da departamentalização para efeito de contabilidade de custos, é a diminuição da arbitrariedade dos critérios de rateio, já que os custos, primeiro passam pelos departamentos e depois são atribuídos aos produtos.

3.5.5 Custo padrão

De acordo com CHERMAN (2002), o custo padrão é uma meta que a empresa deseja atingir em um determinado período de tempo, onde todos os custos são tomados por estimativa. Existem três tipos de custo padrão: Ideal, Estimado, Real e Corrente.

- Ideal: aquele determinado dentro das condições ideais de qualidade e eficiência de mão-de-obra. Expressa o objetivo da empresa a longo prazo (planejamento estratégico). Supõe a utilização máxima de todos os recursos disponíveis com um mínimo de desperdícios e são desprezados os imprevistos, como quebra de equipamentos, perdas etc.

- Estimado: aquele determinado através da observação da produção passada (custo histórico), sem levar em consideração falhas da produção, ineficiências de mão-de-obra etc. é uma estimativa de custo a curto prazo e geralmente os valores encontrados são bem próximos da realidade.

- Corrente: leva em consideração que certas deficiências não podem ser solucionadas, pelo menos a curto e médio prazo. Os custos são determinados considerando um bom desempenho da empresa e possíveis de serem alcançados.

- Real: é aquele que ocorreu efetivamente na empresa. Quando o custo real é maior que o custo padrão, a diferença é desfavorável, já que os custos foram maiores que o previsto. Quando o custo padrão for maior que o real, a diferença é favorável.

3.6 COMPARATIVO ENTRE OS CUSTOS ADOTADOS

Inicialmente faz-se necessário a separação de conceitos básicos sobre custos para que se possa determinar uma comparação entre eles.

- Gasto: Sacrifício financeiro com que a entidade arca para obtenção de um produto ou serviço qualquer. Sacrifício este representado por entrega ou promessa de entrega de ativos (normalmente dinheiro). Para WEMKE (2004) é um termo usado para definir as transações financeiras nas quais a empresa utiliza recursos ou assume uma dívida, em troca da obtenção de algum bem ou serviço. Neste caso, a compreensão que se define, é que os gastos generalizam um ou qualquer esforço que a empresa adquire e que resulta num produto ou serviço

- Custo: é um gasto relativo ao bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços. São insumos de bens de capitais ou serviços efetuados para execução de determinados objetos; é também um gasto, só que reconhecido como tal, isto é, como custo, no momento da utilização dos fatores de produção (bens e serviços), para a fabricação de um produto ou execução de um serviço.
- Despesas: bem ou serviços consumidos diretamente para a obtenção de receitas, ou ainda, o gasto aplicado na realização de uma atividade que vai gerar renda efetivamente ou que poderá gerar uma renda teórica, LEONE (1996). E para WEMNKE (2004), o valor dos bens ou serviços consumidos direta ou indiretamente para obtenção de receitas, de forma voluntária. Esse conceito é utilizado para identificar os gastos não relacionados com a produção, ou seja, os que se referem às atividades não produtivas da empresa. Logo, as despesas estão relacionadas com todos os gastos a partir da inserção dos produtos e/ou serviços no mercado.
- Investimento: é um gasto ativado em função de sua vida útil ou de benefícios atribuíveis a futuro(s) período(s). Gastos que irão beneficiar a empresa em períodos futuros. Enquadram-se nessa categoria, por exemplo, as aquisições de ativos, como estoques e máquinas. Nesses casos, por ocasião da compra, a empresa desembolsa recursos, visando a um retorno futuro sob a forma de produtos fabricados para WEMKE (2004).
- Desembolso: pagamento resultante da aquisição do bem ou serviço. Pode ocorrer antes, durante ou após a entrada da utilidade comprada, portanto defasada ou não do gasto.
- Perda: é bem ou serviço consumido de forma anormal e involuntária. Não se confunde com a despesa (muito menos com o custo), exatamente pela sua característica de anormalidade, não é um sacrifício feito com intenção de obtenção de receita.
- Receita: é a entrada de elementos para o ativo sob forma de dinheiro ou de direitos a receber, correspondente normalmente à venda de bens ou serviços.
- Ganho: é o resultado líquido favorável resultante de transações ou eventos não relacionados as operações normais da entidade.
- Lucro/prejuízo: diferença positiva e/ou negativa entre receita e despesa/custo, ganhos e perdas.
- Custeio: é o método para apropriação dos custos, diretos e indiretos, aos produtos.

- Custo: Gastos efetuados no processo de fabricação de bens ou de prestação de serviços. No caso industrial, são os fatores utilizados na produção como matérias-primas, salários e encargos sociais dos operários da fábrica, depreciação das máquinas, dos móveis e das ferramentas utilizadas no processo produtivo. Assim, um gasto pode transformar-se de investimento para custo ou despesa ou diretamente custo ou despesas.

Os métodos de custeio objetivam identificar os gastos inerentes ao processo produtivo, acumulando-os de forma organizada aos produtos. Os métodos existentes são: pleno, absorção, variável/direto e por atividade. O custeio pleno, ou integral, é aquele que se caracteriza pela apropriação de todos os custos e despesas aos objetos. O custeio por absorção objetiva a apropriação de todos os gastos decorrentes somente do processo produtivo aos produtos, identificando os fixos, variáveis, diretos e indiretos. O custeio variável, ou direto, tem o propósito de alocar aos produtos somente os custos identificados como variáveis, normalmente compostos pela matéria-prima e a mão-de-obra direta, consumidos no processo produtivo. O Custeio Baseado em Atividades (ABC - *Activity Basead Costing*) procura identificar quais os custos das atividades e não dos produtos, pois defende a óptica de que os produtos consomem atividades e, são estas atividades, e não os produtos, que consomem recursos.

Existem vários questionamentos sobre a contribuição que os sistemas de custos por absorção e variável oferecem para a análise detalhada sobre a eficiência de cada recurso consumido no processo produtivo e nos processos comerciais.

Estes sistemas tradicionais fornecem informações que refletem o passado e, na maioria, contribuem apenas para decisões que buscam solucionar problemas de curto prazo (mesmo quando realizadas prospecções em orçamentos).

Ao fornecer as variações entre o custo real e o orçado, evidencia o que se gastou no período, contra o que foi orçado para este mesmo período. Utilizando estas variações, possibilita ações apenas para os gestores divisionais, pouco contribuindo para o comprometimento dos funcionários que executam, efetivamente, as tarefas no processo produtivo.

Outro aspecto é o tratamento do Custo Fixo, arbitrariamente rateado (absorção) ou relegado a gastos do período (variável). O foco é direcionar os custos aos centros de custos e, destes, para as áreas de responsabilidade, acompanhando a premissa de que, alguém é responsável pelos recursos consumidos naquela área e, por possuir um certo nível de autonomia sobre o controle destes recursos, deverá responder pelos resultados ocorridos (*accountability*).

Em razão da constatação destes aspectos e, pressionadas pelo acirramento da concorrência, com a conseqüente diminuição dos lucros, as empresas buscaram conhecer seus pontos fracos e fortes, no sentido de redirecionarem ações que possibilitassem sua continuidade no mercado. Neste ambiente, surge, após maiores pesquisas, o Custeio ABC, o qual apregoa que os custos devem ser gerenciados e não simplesmente eliminados.

Aliadas a estes aspectos, busca-se também identificar os chamados direcionadores de custos, os quais são entendidos como os fatores que provocam o consumo de recursos para a execução das atividades. Identificando-se as atividades e os direcionadores de custos, os recursos consumidos serão atribuídos aos produtos que consumiram as atividades, o que proporciona a identificação dos recursos, variáveis e fixos, sacrificados pela empresa no processo produtivo de determinado produto.

Também se insere neste método a análise de valor de cada atividade, buscando identificar aquelas que, sob a óptica do cliente, efetivamente agregam valor. Aquelas que não agregam só continuam no processo, caso sejam imprescindíveis para o ramo de negócio da empresa, ou ainda, que possam apoiar as atividades que agregam valor.

Assim sendo a presente pesquisa busca relacionar os parâmetros de informações obtidas com o sistema de custeio de custo variável. Existem diversos métodos de apropriação de custos e cada um emprega diferentes critérios. Cada um desses métodos possui campos de aplicação específicos, podendo-se dizer que um não substitui o outro, mas se complementam, segundo MEGLIORINI (2001).

Os métodos de apropriação de custos mais citados na literatura administrativa são: Custeio por Absorção e Custeio Variável, conhecidos por diversos autores como Métodos Tradicionais de Custeio.

- O custeio por absorção, na visão de SCHERER (2001), consiste em apropriar todos os custos aos bens elaborados. Esse sistema utiliza os centros de custos e critérios de rateio para distribuir os custos indiretos aos produtos, principal fator que o diferencia do custeio variável. Para MEGLIORINI (2001), o custeio por absorção é o método de custeio que atribui aos produtos fabricados todos os custos de produção, tanto de forma direta como de forma indireta. Todos os custos, sejam eles fixos ou variáveis, são absorvidos pelos produtos. Já o custeio variável considera que os produtos devem receber apenas os custos que sobre eles incidem diretamente, ou seja, os custos a serem apropriados aos produtos são somente as variáveis, enquanto os custos fixos são tratados como custos do período.

O custeio por absorção é um processo de apuração de custos cuja finalidade está em ratear todos os seus elementos, tanto fixos como variáveis, em cada fase da produção. Logo, um custo será absorvido quando for atribuído a uma atividade ou a um produto específico. O custeio variável fundamenta-se no pressuposto de que apenas os custos variáveis são responsáveis pela determinação do custo final de um produto, sendo os custos fixos contabilizados apenas como despesas no resultado final (NEVES & VICECONTI, 2003).

3.7 TARIFAÇÃO E CUSTOS

3.7.1 PANORAMA INTERNACIONAL

No contexto político internacional a gestão de transporte público está diretamente vinculado ao respectivo sistema de financiamento. Os aspectos organização e financiamento devem ser analisados de forma conjunta, para se obter uma visão completa adequada sobre a gestão do transporte público nas experiências selecionadas e, conseqüentemente, sobre a eficácia das mesmas.

A tendência recente da implantação sistemas de administração, o que facilita o planejamento e a gestão das funções de forma articulada entre os diversos órgãos e os níveis de poder envolvidos. No que tange o transporte público o movimento resultou na construção de autoridades únicas de decisão, as “autoridades organizadoras”, montando

os poderes amplos na organização, no planejamento e na gestão do transporte de massa nas grandes aglomerações urbanas.

3.7.1.2 Alemanha – Região Rhein-Rhur

No sistema metro-ferroviário da Alemanha, segundo CBTU (1996), a organização administrativa comporta 04 níveis: Estado Federal, Land (Estado), Kreis e Município. É estruturada por uma espécie de associação para gerenciar o sistema de transporte público – o Verkehrsverbund Rhein-Rhur (VRR). Esse sistema de transporte compreende 533 k, de auto-estradas, 12 mil km de ferrovias e 272 km de vias fluviais. Dispõe de uma autoridade única para o planejamento e organização dos transportes.

Após 1990 as receitas eram arrecadadas diretamente pelas empresas, sem distribuição. A redistribuição ocorre apenas nos casos raros em que a empresa municipal opere linhas que se estendam a municípios vizinhos. Além de receitas tarifárias, as empresas recebem compensações por tarifas sociais e também um subsídio chamado “taxa de utilização das infra-estruturas”, o restante (déficit) fica a cargo dos respectivos municípios ou do VRR.

No que se refere ao sistema de tarifação do transporte público na Ruhr é zonal integrada e multimodal, tanto para passageiros ocasionais quanto para passageiros frequentes. O princípio geral do cálculo dos preços é pela distância percorrida, já que existem apenas três níveis tarifários, além de uma tarifa para curtas distâncias. Existem diferenciações do tipo comercial, e algumas de tipo social (em particular tarifas especiais para crianças).

3.7.1.3 França – Região d’Ile-de-France (região Parisiense)

Para Frey, Henry (1986), na França, a região d’Ile-de-France com características metropolitanas abrange a cidade de Paris, 07 departamentos e 1.279 municípios totalizando 12.008 quilômetros quadrados. O Sindicato dos Transportes Parisienses (STP) é o papel de “autoridade organizadora” e tem como objetivo opinar planos de expansão da rede, selecionar as empresas operadoras, fixar tarifas, definir os padrões de

serviços e projetos mais importantes de investimentos, fiscalização e levantamento de recursos para as duas empresas públicas transportadoras (Régie Automome des Transports Parisiens – RATP e Societé Nationale des Chemis de Fer – SNCF).

A tarifação na região d'Ile-de-France é zonal integrada aplicada para os “países laranja” - carte orange, onde coexiste com a tarifa única aplicada no metrô e com tarifa por seções nos ônibus e nos trens de subúrbio. O passe mensal “laranja” foi criado em 1975 e permitiu dentro das zonas escolhidas pelo usuário realizar um número ilimitado de viagens com todos os modos de todas as empresas operadoras da região.

3.7.1.4 Região de Lyon

Segundo o Les Transports Urbains (1985) o sistema de Lyon possui uma única operadora, que é uma empresa privada, a qual não é proprietária dos ônibus, nem da infra-estrutura e dos veículos do metrô, que são propriedade dos poderes públicos. A empresa vencedora da concorrência pública é apenas gerenciadora do sistema.

O Syndicat Intercommunal des Transports de l'Agglomération Lyonnaisset – SITRAL calcula e decide a cada ano a tarifa, assim como negocia os serviços e os recursos necessários para cobrir as diferenças entre estes custos e as receitas tarifárias (subsídios mais compensações por tarifas sociais com as empresas operadoras. A tarifa é única integrada, ou seja, o preço da viagem até o destino final é um só, independente da extensão e do número de conduções necessárias (transbordo gratuito). A duração da viagem é limitada a 1 hora e 15 minutos e sem retorno de percurso.

3.7.1.5 China – Hong Kong

Para Moss, Roger (1986) Hong Kong possui uma superfície de 1.068 km², segue a rentabilidade comercial, onde os ônibus, bondes e barcas são operados por empresas privadas e as empresas de metrô e ferrovia tentar seguir o mesmo objetivo de rentabilidade. A utilização do mecanismo de mercado e a livre concorrência entre os modos não exclui uma coordenação pelas autoridades. O Governo organiza os modais da seguinte forma: as duas empresas de ônibus operam em setores geográficos distintos, os aumentos tarifários devem ser justificados pelas empresas, o número de licença de microônibus é limitado e o de taxi é controlado. Se for considerada a taxa de cobertura das despesas de operação do metrô pelas receitas, bem como se incluir as despesas e

amortização e os encargos financeiros, o balanço geral mostra certo lucro por parte do sistema de metrô de Hong Kong.

A rentabilidade máxima é o princípio do sistema tarifário para o transporte público concorrente dos ônibus, dos bondes, dos microônibus, das barcas e dos táxis. O nível e a estrutura tarifária decorrem de tarifa variável em função da distância percorrida, mas sempre com a tarifa de bondes e ônibus com valores mais baixos, uma vez que estes modos são mais lentos e com índices inferiores de regularidade e conforto.

3.7.1.6 Inglaterra

Segundo Collins e Pharoan (1974) dizem que Londres tem se caracterizado como deficitário, inclusive no que se refere ao custeio e para a cobertura deste déficit, o sistema tem utilizado recursos transferidos pelos poderes locais. O transporte público tem sempre recorrido a recursos externos para financiamento de déficits operacionais e de investimentos.

3.7.1.7 Estados Unidos

O sistema de transporte público, segundo OWEN (1976), operam predominantemente por empresas privadas, sem subsídios de qualquer esfera governamental. Atualmente o transporte público nas grandes metrópoles americanas é organizado por entidades especializadas, estruturas administrativas que funcionam como “autoridades organizadoras”, às quais se associam poderes locais e estaduais.

Na região de Nova Iorque, segundo o Financial Transit Alternatives for Local Government (1979) o transporte urbano é coordenado por duas grandes “autoridades organizadoras” a Metropolitan Transportation Authority (MTA) e a Port Authority of New York and New Jersey, privado para o sistema operador de ônibus.

Constata-se em relação ao transporte público no mundo a sua crescente tendência deficitária, na maior parte dos países, principalmente no caso de transporte sobre trilhos. Segundo PEREIRA (1999) na maioria das cidades do mundo existem três tipos de custos básicos cobertos pela receita tarifária: Custos de Operação, Custos de Manutenção e Custos de Depreciação. O autor ressalta ainda que desses custos a tarifa

cobrada a cada usuário, representa apenas uma parcela a cerca de 30%, sendo que o restante complementado pelo órgão competente do Governo através de subsídios cobrados indiretamente a cada cidadão por tributos (impostos, taxas e etc.).

O autor complementa que se pode observar que algumas variáveis de custos se mantêm presentes na apuração de todas as operadoras, tais como, custo operacional (pessoal, materiais, lubrificantes, manutenção e combustível – energia elétrica/diesel) e custo de depreciação.

CAPÍTULO 4 – METODOLOGIAS DE TARIFAS EXISTENTES NAS MODALIDADES

Para a determinação da metodologia de Transporte Fluvial foram estudadas todas as existentes, tais como, aquaviário, ferroviário, aéreo, hidroviário e rodoviário foram pesquisadas.

4.1 Transporte Hidroviário

A metodologia desenvolvida por FADDA (1987) apresentou um diagnóstico da situação do transporte hidroviário interior de passageiros na Amazônia através da caracterização desse sistema, analisando diversos fatores que contribuíam para o baixo nível de serviço ofertado aos usuários e que prejudicavam o desenvolvimento desse transporte no contexto global da região.

O modelo é constituído por um sistema de equações de custos fixos, custos variáveis e de lucro líquido operacional, que apresenta em sua formulação final o cálculo da tarifa básica através da equação linear do tipo $(A + Bd)$, onde d é a variável distância entre portos. Segue abaixo a composição dos fatores A e B:

4.1.2 Custos Fixos

São os custos hidroviários que independem da quantidade de passageiros e carga transportados (embarcações mista) ou do fato de estar navegando ou não. O simples fato da existência da embarcação já implica na realização destes.

✓ Custos de Seguro

$$CSR = \frac{\frac{SE}{100} \times CE}{TU} \quad 4.1$$

Onde:

CSR = Custo com seguro

CE = Custo de aquisição da embarcação.

TU = Tempo de utilização anual, em dias.

SE = Taxa para seguro de embarcação, ao ano.

- Custo de Aquisição da Embarcação

✓ Custos de Manutenção e Reparos

$$CMR = \frac{\frac{ME}{100} \times CE}{TU} \quad 4.2$$

Onde:

ME = Taxa de manutenção e reparos.

CE = Custo de aquisição da embarcação.

TU = Tempo de utilização anual, em dias.

CMR – Custo de Manutenção e Reparo

✓ Custos de Salários da Tripulação

$$CTR = \frac{D \times SST \left(1 + \frac{ES}{100}\right) \times \left(1 + \frac{OE}{100}\right)}{TU \times 30} \quad 4.3$$

Onde:

CTR = Custo de Salários da Tripulação

SST = Somatório dos salários da tripulação.

ES = Percentual de encargos sociais.

OE = Percentual de outros encargos.

D = Dias do ano, 365 dias.

TU = Tempo de utilização anual, em dias.

✓ Custos de Alimentação

$$CRR = CRRT + CRRP \quad 4.4$$

Onde:

CRRT = Custo diário de alimentação da tripulação.

CRRP = Custo diário de alimentação do passageiro.

○ Custo Diário de Rancho da Tripulação

$$CRRT = \frac{D \times NT \times CDRT}{TU} \quad 4.5$$

Onde:

D = Dias do ano, 365 dias.

NT = Número de tripulantes.

CDRT = Custo dia de alimentação por tripulante.

TU = Tempo de utilização anual, em dias.

○ Custo Diário de Alimentação do Passageiro

$$CRRP = \frac{D \times NP \times PMP \times CDRP}{TU \times 100} \quad 4.6$$

Onde:

D = Dias do ano, 365 dias.

NP = Número total de passageiros.

PMP = Percentual médio de passageiros por viagem.

CDRP = Custo dia de alimentação por passageiro.

TU = Tempo de utilização anual, em dias.

✓ Custos Diversos

$$ODR = PA \times CRRT$$

4.7

Onde:

PA = Peso atribuído.

CRRT = Custo diário de alimentação da tripulação.

✓ Custos de Administração

$$CAD = P(CSR + CVN + CVP + CMR + CRR + CTR + ODR + CPS)$$

4.8

Onde:

P = Percentual do custo de administração em relação ao custo total.

CAD = Custo com administração

CSR = Custo de seguro diário.

CVN = Custo diário de navegação, combustível e lubrificante.

CVP = Custo diário de operação no Porto, combustível e lubrificante.

CMR = Custo diário de manutenção e reparos.

CRR = Custo diário de alimentação.

CTR = Custo diário referente à tripulação.

ODR = Custo diário referente a custos diversos.

CPS = Custos portuários e despesas com movimentação de carga (embarcações mistas).

4.1.3 Custos Variáveis

✓ Custo Diário de Óleo Combustível e Lubrificante em BHP (potência instalada)

$$CCTC = \left[\left(CEC \times \frac{1}{GC} \times PC \right) + \left(CEL \times \frac{1}{GL} \times PL \right) \right] \times H$$

4.9

Onde:

CCTC = Custo diário de combustível e lubrificante, por BHP (potência instalada)

CEC = Consumo específico de combustível, em kg/BHP/hora.

CEL = Consumo específico do lubrificante, em kg/BHP/hora.

H = Horas do dia, 24 horas.

GC = Densidade do combustível, kg/litro.

GL = Densidade do lubrificante, kg/litro.

PC = Preço do combustível, R\$/litro.

PL = Preço do lubrificante, R\$/litro.

✓ Custo Diário de Óleo Combustível e Lubrificante em Navegação

$$CVN = CCTC \times \left[\left(FPP \times \frac{1}{100} \times IHPP \right) + \left(FPA \times \frac{1}{100} \times IHPA \right) + \left(FPCF \times \frac{1}{100} \times IHPCF \right) \right] \quad 4.10$$

Onde:

CVN = Custo diário de combustível e lubrificante, em navegação

CCTC = Custo diário de combustível e lubrificante, em R\$/IHP.

FPP = Fator de utilização de potência do motor principal, em %.

FPA = Fator de utilização de potência do motor auxiliar, em %.

FPCF = Fator de utilização de potência do motor da câmara frigorífica (embarcações mista), em %.

IHPP = Potência instalada do motor principal, em HP.

IHPA = Potência instalada do motor auxiliar, em HP.

IHPCF = Potência instalada do motor da câmara frigorífica (embarcações mista), em HP.

✓ Custo Diário de Óleo Combustível e Lubrificante em Operação no Porto

$$CVP = CCTC \times \left[\left(FPA \times \frac{1}{100} \times IHPA \right) + \left(FPCF \times \frac{1}{100} \times IHPCF \right) \right] \quad 4.11$$

Onde:

CCTC = Custo diário de combustível e lubrificante, em R\$/IHP.

FPA = Fator de utilização de potência do motor auxiliar, em %.

FPCF = Fator de utilização de potência do motor da câmara frigorífica (embarcações mista), em %.

IHPA = Potência instalada do motor auxiliar, em HP.

IHPCF = Potência instalada do motor da câmara frigorífica (embarcações mista), em HP.

✓ Custos Portuários (origem e destino)

$$CPS = CPO + CPD \quad 4.12$$

Onde:

CPO = Custos no porto de origem.

CPD = Custos no porto de destino.

CPS segundo o porto de origem:

$$CPS = \left[2 \times (TES \times CCG) \times \left(FU \times \frac{1}{100} \right) \right] + \left[CPOA \times CCG \times \left(FU \times \frac{1}{100} \right) \right] + (L \times CPOB) \quad 4.14$$

Onde

TES = Taxa de estiva, R\$/ton (marítima e portuária, incluindo índice encargos sociais).

CCG = Capacidade de carga geral da embarcação, em ton (embarcação mista).

FU = Fator de utilização da capacidade de carga (embarcação mista), em %.

CPOA = Taxa portuária Tabela "A", em R\$/ton.

CPOB = Taxa portuária Tabela “B”, em R\$/metro linear/dia.
L = Comprimento da embarcação, em metros.

4.1.4 Equação Linear

$$\text{Fator A} = (\text{LL} \times \text{TP} + \text{AA}) \times \frac{1}{\text{CTPC}} \quad 4.15$$

Onde

- ✓ LL = Parcela referente ao lucro líquido operacional (diário) e proporcional ao capital investido

$$\text{LL} = \frac{\text{REMK}}{1-\text{TIR}} - \frac{\text{TIR}}{1-\text{TIR}} \times \text{DR} \quad 4.16$$

Onde:

TIR = Taxa de Imposto de Renda

DR = Depreciação Diária

REMK = Remuneração do Capital Investido.

$$\text{REMK} = \left[(\text{CE} - \text{K} \times \text{CE}) \times \text{FRP} + \left(\text{K} \times \frac{\text{J}}{100} \times \text{CE} \right) \right] \times \frac{1}{\text{TU}} \quad 4.17$$

$$\text{DR} = \frac{1-\text{K}}{\text{N}} \times \frac{\text{CE}}{\text{TU}} \quad 4.18$$

Onde

CE = Custo de aquisição da embarcação.

K = Relação entre valor residual e custo de aquisição

TU = Tempo de utilização anual, em dias

J = Taxa de retorno do capital

N = Vida útil da embarcação, em ano

FRP = Fator multiplicativo do retorno de capital

$$\text{FRP} = \frac{\frac{\text{J}}{100} \times \left(1 + \frac{\text{J}}{100} \right)^{\text{N}}}{\left(1 + \frac{\text{J}}{100} \right)^{\text{N}-1}} \quad 4.19$$

- ✓ AA = Parcela referente aos custos operacionais portuários e custos fixos, que independem da distância a navegar

$$\text{AA} = \left(\frac{1}{\frac{\text{FU}}{100}} \times \text{CPS} \right) + \left(\frac{1}{\frac{\text{FU}}{100}} \times \text{TP} \right) \times (\text{CFP} + \text{CVP}) \quad 4.20$$

Onde

FU = Fator de utilização da capacidade de carga da embarcação, em percentual.

CPS = Custos portuários.

CFP = Somatório dos custos fixos (seguro, manutenção e reparo, alimentação da tripulação, tripulação, administração e diversos), em operação no porto.

CVP = Custo diário de combustível e lubrificante, em operação no porto.

TP = Dias de operação em porto.

- ✓ TP = Tempo de operação em porto (dias ou horas)
- ✓ CTPC = Capacidade total de passageiros e carga da embarcação

$$\text{Fator B} = (\text{LL} \times \text{TN} + \text{BB}) \times \frac{1}{\text{CTPC}} \quad 4.21$$

- ✓ LL = Parcela referente ao lucro líquido operacional (diário) e proporcional ao capital investido, semelhante ao Fator A.
- ✓ BB = Parcela referente aos custos operacionais variáveis e fixos dependentes da distância navegada

$$\text{BB} = \left(\frac{1}{\frac{\text{FUM}}{100}} \right) \times (\text{CFN} + \text{CVN}) \times \text{TN} \quad 4.22$$

Onde

FUM = Fator médio de utilização da embarcação, em percentual.

CFN = Somatório dos custos fixos (seguro, manutenção e reparo, alimentação da tripulação e do passageiro, tripulação, administração e diversos), em navegação.

CVN = Custo diário de combustível e lubrificante, em navegação.

TN = Tempo de navegação.

- ✓ $\text{TN} = \frac{D}{\text{VM} \times H}$ 4.23

Onde

D = Distância entre os portos, em milhas.

VM = Velocidade média da embarcação, em nós.

H = Hora do dia, 24 horas.

- ✓ CTPC = Capacidade total de passageiros e carga da embarcação

4.2 Transporte Ferroviário

Segundo PEREIRA (1999) um sistema de transporte similar ao ferroviário é o sistema de metrô. Para o cálculo da tarifa são considerados todos os custos realizados para o regime normal de operação, obtidos junto às áreas envolvidas na operação. O valor de custo total é então dividido pela demanda prevista de passageiros, em milhões de viagens por ano, e conseqüentemente obtêm-se o valor da tarifa. A tarifa adotada é única. A metodologia adotada será baseada na pesquisa desenvolvida pelo referido autor.

A composição dos custos do Metrô está disposta abaixo, segundo o mesmo autor.

Custos

- Custo de Operação

o Custo de produção e Transporte

- Pessoal: salário médio por categoria, horas extras, diárias e encargos sociais;
- Material (custo direto): carro e equipamento, sistema de alimentação e distribuição elétrica, vias e estruturas, sinalização-control e telecomunicações, material de uso comum, equipamentos auxiliares de estação e consumo geral de manutenção.
- Outros Custos relativos a administração operacional: serviços de terceiros, serviços de manutenção contratados, consultoria e assessoria, limpeza e higiene, fotos e filmes, acidentes aos usuários, energia elétrica (operação, transportes e viagens).

o Custo de venda e arrecadação: pessoal, bilhetes, propaganda e publicidade

o Custo Geral de Administração

- Pessoal da Presidência e Diretorias de Administração e Financeira: salário médio por categoria (superior, médio e elementar), horas extras, diárias, encargos sociais e vantagens.
- Outros custos administrativos: aluguel de imóveis, treinamento de pessoal, serviços de terceiros, transporte e comunicação.

- Custo de Depreciação: valor e vida útil do investimento
 - o Custo de depreciação de sistemas e equipamentos
 - o Custo de depreciação de material rodante

Custo Total = Custo de Operação + Custo de Depreciação

Preço do Equilíbrio = Custo Total / Demanda Prevista (viagens programadas / ano)

No que se trata ao sistema de transporte metropolitano de São Paulo, inicialmente a tarifa do Metrô de São Paulo foi fixado para bilhete básico na data de inauguração em 14/09/1974 era de 2,1 vezes o valor da tarifa do ônibus urbano do Município de São Paulo.

Devido à crise econômica brasileira a partir de 11 de maio de 1981 adotou-se a tarifa de ônibus como básica para o Metrô. Assim sendo, o mais adequado para o metrô e para as autoridades governamentais, era o estabelecimento da tarifa ao nível do custo operacional depurado, equivalente a consideração do capital a fundo perdido, ou seja, sem as depreciações, despesas financeiras e amortizações de despesas pré-operacionais.

A diferença entre o custo operacional depurado menos receitas. O poder público deve fornecer a subvenção (custo operacional depurado – receitas) e capital (depreciações + despesas financeiras + despesas pré-operacionais com entrada dos recursos na época do efetivo desembolso).

Custo Operacional Depurado

- Custo do serviço prestado: pessoal, energia elétrica, materiais de reposição, serviços de terceiros e outras despesas;
- Despesas operacionais: despesas com vendas e arrecadações, despesas administrativas, depreciação administrativa, amortização de despesas pré-operacionais e remuneração do capital incluindo despesa financeira.

O novo modelo de custo para o metrô de São Paulo está disposto abaixo:

- Custo de Operação

o Custo de produção de transporte

- Pessoal (efetivo + aprovado): salário nominal médio, horas extras, diárias e encargos sociais;
- Material (valores de nota fiscal)
- Energia elétrica de tração: média dos níveis quantitativos de demanda e consumo;
- Despesas gerais: serviços contratados;

o Custo indireto (despesas administrativas e de operação)

- Pessoal: salário nominal médio, horas extras, diárias e encargos sociais;
- Material (valores de nota fiscal)
- Despesas gerais: serviços contratados.

- Custo de Manutenção

- o Pessoal: salário nominal médio, horas extras, diárias e encargos sociais;
- o Material (valores de nota fiscal)
- o Despesas gerais: serviços contratados.

- Custo de Vendas e Arrecadação

- o Pessoal: salário nominal médio, horas extras, diárias e encargos sociais;
- o Material (valores de nota fiscal)
- o Bilhetes
- o Despesas gerais: serviços contratados.

- Administração Geral

- o Pessoal: salário nominal médio, horas extras, diárias e encargos sociais;
- o Material (valores de nota fiscal)
- o Despesas gerais: serviços contratados.

- Depreciação: despesas decorridas durante o tempo de vida útil das instalações, equipamentos, veículos e mobiliários
 - o Equipamentos e instalações
 - o Administração
- Amortização Despesas Pré-Operacionais: despesas incorridas durante a implantação das linhas de Metrô e amortização após sua operação.
- Despesas Financeiras: despesas do serviço da dívida decorrentes das operações de empréstimos e financiamentos do Sistema Metroviário.
 - o Remuneração de Capital: remuneração equivalente a 10% ao ano sobre o capital invertido para operação do sistema de trem, veículos, instalações, equipamentos e almoxarifado.

- Custo Depurado

Custo Depurado = Custo de Produção + Custo de Manutenção + Custos de Vendas e Arrecadação + Administração Geral

Custo Depurado = Custo Operacional Total – Despesas Financeiras – Amortizações - Depreciação

- Custo Parcial

Custo Parcial = Custo de Produção + Custo de Manutenção + Custos de Vendas e Arrecadação + Administração Geral + Depreciação + Amortização Despesas Pré- Operacionais

Custo Parcial = Custo Operacional Total – Despesas Financeiras

- Custo Operacional Total

Custo Operacional Total = Custo Parcial + Despesas Financeiras

- Custo Total

Custo Total = Custo Operacional Total + Custo de Expansão

Receita Total: Operacional Tarifária e outras receitas, Gratuidades e Pasep/Confins

Resultado Operacional:

Depurado = Receita Total – Custo Depurado

Parcial = Receita Total – Custo Parcial

Total = Receita Total – Custo Total

Nível de cobertura de Custo pela Receita:

Depurado = Receita Total / Custo Depurado

Parcial = Receita Total / Custo Parcial

Total = Receita Total / Custo Total

Para a produção por linha de operação os custos são calculados em função do valor absoluto (total gasto) e em função do valor por passageiros pagante (total gasto dividido pelo número de passageiros).

Para as despesas são considerados os valores atualmente praticados e seus respectivos quantitativos médios. E nos custos de pessoal a presença de levantamento da folha de pagamento de pessoal efetivo acrescido de pessoal aprovado, voltados para a operação do sistema. A base de cálculo é sobre os salários médios de cada área envolvida, com coeficientes padrões de encargos sociais e benefícios voluntários por área, não inclusos o índice de absenteísmo (cerca de 10,5 %). Também em relação a custos de materiais, considera-se o valor das entradas de materiais via notas fiscais, através da média de aquisições anuais. Na planilha consta a remuneração de capital, em torno de 10% ao ano sobre o capital investido, valor adotado de praxe para o transporte de passageiros, mas a mesmo não é computada no valor da tarifa.

4.2.1 Premissas iniciais

A metodologia de cálculo da tarifa de transporte ferroviário de passageiros deve: inserir os custos de operação, de depreciação, incluindo os custos de obras civis, uma vez que este também é um investimento no sistema e é usual nas tarifas de serviços públicos, repassarem aos usuários os custos de expansão do sistema; os cálculos dos custos dos serviços serão considerados com base na taxa de cobertura do custo pela receita nos

níveis depurado, parcial, operacional e total; o custo depurado considera o custo variável + parcelas do custo fixo (despesas administrativas e folha de pagamento); o custo operacional total compreende o custo parcial acrescido do custo de remuneração; custo total equivale ao custo operacional total acrescido de despesas financeiras; despesas financeiras corresponde ao investimento de expansão; o preço do equilíbrio financeiro entre despesas e receitas mais próximo ao valor adotado para a tarifa de mercado deve corresponder então ao nível máximo de cobertura da despesas – custo depurado; a apropriação dos custos por linha de operação, calculados em função do valor absoluto (total gasto) e em função do valor por passageiros pagante (total gasto dividido pelo número de passageiros) e em relação a depreciação também deve ser levantada a vida útil de cada composição ferroviária, tendo em vista as diferentes características, tanto de material rodante quanto de sistemas, existentes para trem o metrô.

4.2.2 Desenvolvimento da metodologia

Todos os materias/elementos destacados na planilha modelo de tarifa de transporte ferroviário seguem as informações:

- Aplicação segundo o tipo de bitola (larga e/ou estreita);
- Valor unitário
- Consumo em quantidade (mensal e anual)
- Valor gasto (mensal e anual)
- Coeficiente de consumo em função do carro x km (cálculo diferenciado para custo fixo e variável)
- Custo em função do carro x km (cálculo diferenciado para custo fixo e variável)

4.2.2.1 Custo Variável

É a parcela do custo operacional que mantém relação direta com a quilometragem percorrida, ou seja, sua incidência somente ocorre quando a composição está em operação. Esse custo, expresso em unidade monetária por carro x km (R\$ / carro x km e US\$ / carro x km), é constituído pelas empresas com o consumo de Combustível (Energia Elétrica de Tração e Óleo Diesel), de Lubrificantes, Graxa e Composição, de Rodagem de

composições em função do material rodante e das instalações fixas, bem como de peças e acessórios para material rodante e instalações fixas. O valor de cada parcela do custo variável é o resultado do produto do preço unitário de cada componente pelo seu respectivo coeficiente de consumo.

E quando se tratar de peças e acessórios do grupo das instalações fixas, utiliza-se como referência os valores de gasto mensal do grupo subtraído os valores dos itens apresentados para o cálculo dos coeficientes de consumo, e para material rodante utiliza-se o próprio gasto mensal deste grupo, e para esta metodologia, esse coeficiente é representado pelo índice que representa o consumo do insumo carro x km.

Os coeficientes de consumo estão sujeitos a modificações em função das características de cada área urbana e de suas programações operacionais para circulação. O valor do coeficiente pode ser influenciado em função da topografia, do clima da cidade, das condições da malha ferroviária do corredor, do veículo ferroviário e da conservação da frota. Desta forma, recomenda-se que a cada ano seja atualizado cada coeficiente de consumo bem como os materiais de maior significância dentro de cada um dos grupos a seguir:

Combustível Diesel

Este custo é combustível obtido pela multiplicação do preço de litro de óleo diesel pelo coeficiente de consumo específico da locomotiva, que neste caso circula somente na bitola estreita, onde não há trecho eletrificado, ou seja, os carros de passageiros são tracionados por locomotivas.

Lubrificantes

É a multiplicação do preço do litro do óleo lubrificante (preço médio) pelo coeficiente de consumo específico da composição, que neste caso corresponde ao que é consumido por “tue” de circulação na bitola larga e por locomotiva de circulação na bitola estreita.

Graxa e Composição

A multiplicação do preço do quilograma de graxa e composição (preço médio) pelo coeficiente de consumo específico de composição, que neste caso corresponde ao que é consumido por trem unidade elétrica (tue) de circulação na bitola larga e por locomotiva de circulação na bitola estreita.

Energia Elétrica de Tração

O custo da energia elétrica de tração por carro x km é obtido pela multiplicação do preço de quilowatt-hora pelo coeficiente de consumo específico do trem unidade elétrica (tue).

Rodagem

É composto dos materiais submetidos a maior desgaste das composições (tues e locos) e das instalações fixas em função da rodagem, assim subdivididos: *material rodante* (composição em função da rodagem) e *das instalações fixas em função da rodagem*.

O *Material Rodante em função da rodagem* é composto dos materiais submetidos a maior desgaste das composições (tues e locos) em função da rodagem. Os itens foram divididos em 04 grupos, com seus componentes de maior representatividade:

- Grupo Composição: escova carvão, sapata de freio, inserto especial de metal duro, grafite pó e laca incolor;
- Grupo Vidros, Janelas, Portas e Limpador da Composição: vidros de segurança da porta da cabine do Loco, da cabine de Tues, do salão de Tues; chapa de policarbonato; borracha de silicone; vedação de pára-brisa tue; haste; limpador de pára-brisa Tues; palheta flexível; limpador Tues; cônico; fusível de vidro; cola industrial; teto e foles de passagem;
- Grupo de Iluminação: lâmpada Slead Beam; frol Tues e locos; reator e starter para lâmpada fluorescente 20/40W; lâmpada incandescente 5/15/25 W e lâmpada fluorescente 20/40W;
- Peças e Acessórios do Material Rodante: é influenciado diretamente pela quantidade de quilômetros rodados, pelo regime de operação, condições da via, e também pelo modo como o condutor (maquinista) conduz o veículo. Considera-se o valor gasto mensal

para os Materiais Rodante. O coeficiente de Peças e Acessórios do Material Rodante é obtido pela divisão do valor médio gasto com Peças e Acessórios do Material Rodante pelo carro-km total. Os fatores de equivalência de utilização por tipo de bitola são aplicados aos resultados. Com o valor obtido divide-se pelo preço de um carro novo para gerar o coeficiente.

- *Coeficiente de Peças e Acessórios do Material Rodante (PA)*

$$PA = \frac{(\text{Valor gasto} / \text{Carro-km total}) * \text{fator de equivalência}}{\text{Preço do carro novo}} \quad 4.24$$

O fator de equivalência deve ser atribuído de acordo com cada tipo de bitola do carro-km, conforme a seguir:

Carro-km total (bitola larga + bitola estreita) = 100,0 %

Carro-km total (bitola larga) = 92,0 %

Carro-km total (bitola estreita) = 0,8 %

Custo de Peças e Acessórios do Material Rodante (CPA)

CPA = coeficiente de consumo * preço de carro novo

O grupo das *Instalações Fixas* compreende todos os itens referentes à sinalização, rede aérea, eletrificação (baixa tensão) e subestação, específicos para trem unidade elétrico (TUE) em circulação na bitola larga (trecho eletrificado). São itens calculados em função do coeficiente de consumo próprios.

Todos os materiais/elementos de maior significância em relação ao gasto mensal de cada grupo são destacados para estabelecer um parâmetro de consumo em função da rodamem tanto para material rodante quanto para as instalações fixas.

As instalações necessárias para a circulação em vias segregadas envolvem a Via Permanente, Sinalização, Telecomunicações, rede Aérea, Eletrificação e Obras Civis (edificações). Estas instalações são classificadas conforme a seguir:

- Grupo Elétrica: itens referente à sinalização rede aérea, eletrificação (baixa tensão) e subestação , compreende (luminária, cabo de cobre, fio em cobre, chave seccionadora, isolador seção para fio, isolador pino, luva proteção, ponte, capacitor, abafador para disjuntor peças e acessórios dos grupos elétrica;
- Grupo Eletrônica: itens referentes à telecomunicações e materiais eletrônicos da via permanente. Os itens de maior significância compreendem, máquinas chave elétrica linha auxiliar e D.P.H; e peças e acessórios do grupo eletrônica;
- Grupo Obras: itens referentes as edificações, estações e fechamento de faixas de domínio (muros). Os itens de significância são acetileno, cal hidratada, oxigênio, telha canaleta, tinta PVA, cimento CP-32 e peças e acessórios do grupo obras.
- Grupo Via Permanente: itens referentes a via permanente. Os itens significativos são, cruzamento, dormentes de madeira, jogo de chave com agulha, pedra britada para lastro, tirefond, trilhos, jogo de chave com agulha e peças e acessórios do grupo via permanente.

Para este estudo, como forma de direcionamento, recomenda-se que sejam destacados até 05 (cinco) tipos de materiais/elementos mais representativos em termos de valor total (consumo x preço unitário) em cada grupo. Serão considerados aqueles que representam cerca de 2,0% ou mais do gasto do grupo, onde este percentual, embora imperceptível em termos de peso de valor, representa os maiores gastos no grupo ao se considerar materiais/elementos comprados em quantidades bastante representativas com valor unitário pequeno ou aqueles comprados em pequena quantidade, mas de valor unitário significativamente expressivo.

A variação de procedimentos utilizados está em função dos dados disponíveis para o momento e/ou pela diversidade de unidades de medida dos itens agrupados para o peso próprio, o volume, a quantidade.

Em suma, se existe controle de estoque pode-se estabelecer um coeficiente de consumo próprio, mas se não existe controle de estoque, ou se existe uma diversidade de medidas, mas com um valor gasto, então esse item terá um custo em função da unidade estudada (carro-km), associadas ao preço de um veículo novo.

4.2.2.2 Custo Fixo

É a parcela do custo operacional que não altera em função da quilometragem percorrida, ou seja, os gastos com os itens que compõem esse custo ocorrem mesmo quando os veículos não estão operando. Expresso em unidade monetária por veículo (Tues e Locos + carros) por mês (R\$/ veículo x mês), é constituído pelos custos referentes à *depreciação, remuneração de capital, despesas financeiras, despesas com folha de pagamento e despesas administrativas*. Estão divididos em 5 grupos:

- Grupo Despesas Administrativas: Papéis/Impressos Operacionais, Material de escritório, Contratos de serviços terceirizados (Lavagem de trem, Cobrança de ingresso à ferrovia – bilheteria, vigilância, Limpeza das áreas operacionais, Operação de subestações) e Seguros (incêndio vultuoso/Riscos Operacionais, Riscos Diversos e Roubo);
- Grupo Depreciação: é a relação do valor de um bem durável, resultante de desgaste pelo uso ou obsolescência tecnológica. Para o cálculo de tarifas são considerados a depreciação dos veículos que compõem a frota total e a depreciação de máquinas, instalações e equipamentos. A depreciação depende de três fatores (vida economicamente útil – período que sua utilização é mais vantajosa do que sua substituição por um novo bem equivalente, para o sistema ferroviário tem-se 35 anos para o Material Rodante e 36 anos para as Instalações e Equipamentos; Valor residual do veículo (%) – valor de preço de mercado que o veículo alcança no final de sua vida útil, dado em função do valor do veículo novo e Método de cálculo).

A depreciação do sistema ferroviário é feita pelo método linear (por não se saber o percentual de desvalorização do TUE), ou seja, considera-se que não há uma perda acentuada de desvalorização uniforme ao longo dos anos. As depreciações são apresentadas para: da Via Permanente, Edifícios e Instalações; dos Equipamentos de transporte; de outros equipamentos de transporte; de equipamentos, máquinas e ferramentas e outras immobilizações tangíveis.

- Grupo Remuneração de Capital: é a Remuneração de Material Rodante (corresponde a frota de material rodante operacional), de Máquinas, Instalações e

Equipamentos (informações da Via Permanente, Edifícios e Instalações de transporte que compreendem às instalações das linhas principais e secundárias) e de almoxarifado (informações sobre a remuneração do capital investido em almoxarifado, para este cálculo o capital investido para veículos, instalações e equipamentos e almoxarifado é de 10,0 %;

- Grupo Despesas Financeiras: é composto de despesas do serviço da dívida decorrentes das operações de empréstimos e financiamentos do sistema ferroviário;
- Grupo Despesas com Folha de Pagamento: são todas as despesas relativas a salários, benefícios e encargos.

Para as despesas mensais multiplica-se as parcelas exibidas nos 05 (cinco) itens a seguir: coeficiente de consumo relativos à *depreciação*, à *remuneração do capital*, à *despesas financeiras* e à *despesas administrativas* pela frota total existente ((Tues e Locos + carros) + até 15% da frota operante), e a parcela referente à *despesas com pessoal* pela frota operante (Tues e Locos + carros). Para esta metodologia considerou-se a frota total como o somatório das parcelas da frota operante acrescidas de até 15% (semelhante a do rodoviário).

- *Custo de Grupo por carro x km = coeficiente de consumo x frota em carros x valor do carro*)

Onde:

Coeficiente de consumo pode ser obtido utilizando-se a parcela mensal calculada por carros dividida pelo valor de carro novo, e o resultado multiplicado por 4, para corresponder a quantidade média de carros que formam cada tue/locos, em equivalência ao preço adotado para tue (formação de 4 carros).

Tributos

Devem ser incluídos na planilha de custos todos os tributos (impostos, contribuições e taxas) que incidem sobre a receita operacional das empresas operadoras, os principais

tributos incidentes sobre a atividade são: Contribuição Social sobre o Faturamento (COFINS – 2,0%) e Programa de Integração Social (PIS – 0,6 %), ambos incidentes sobre a receita. Como as alíquotas incidem sobre a receita e não sobre o custo, o valor do custo total incluindo tributos é calculado através da expressão abaixo que representa o nível de cobertura total do custo pela receita.

$$CT = \frac{CV + CF}{(1 - Tr/100)} \quad 4.25$$

Valor do Custo do Serviço

Tendo a metodologia aplicada ao Metro de São Paulo como referência, pode-se estabelecer diferentes níveis de cobertura dos custos e determinar um modelo de Planilha para Cálculo da Tarifa do Transporte Ferroviário Urbano de Passageiros. Assim sendo, tem-se, em ordem crescente de valor da tarifa, os seguintes custos:

- Custo Depurado com Tributos (Custo Variável + (Custo Fixo - Custo de Capital – Custo de Despesas Financeiras): Tarifa Depurada assegura o nível de cobertura do Custo Variável + Custo Despesas Administrativas + Custo Despesas com Folha de Pagamento.
- Custo Parcial com Tributos (Custo Depurado + Custo Depreciação): Tarifa Parcial assegura o nível de cobertura do Custo Variável + Custo Despesas Administrativas + Custo de Depreciação + Custo Despesas Folha Pagamento.
- Custo Operacional com Tributos (Custo Parcial + Custo Remuneração): Tarifa Operacional assegura o nível de cobertura do Custo Variável + Custo Despesas Administrativas + Custo de Capital (Depreciação e Remuneração) + Custo Despesas Folha Pagamento.
- Custo Total com Tributos (Custo Operacional + Custos Despesas Financeiras): Tarifa Total as segura o nível de cobertura total de todos os custos, ou seja, Custo Variável + Custo Despesas Administrativas + Custo de Capital (Depreciação e Remuneração) + Custo Despesas Folha Pagamento + Custo Despesas Financeiras.

4.2.2.3 Modelo para Cálculo de Tarifa de Transporte Ferroviário Urbano de Passageiros

$$\text{Custo Total} = \text{Custo Fixo} + \text{Custo Variável}$$

Onde

$$\text{Custo Fixo} = \text{Custo de Capital} + \text{Custo de Administrativos} + \text{Custo de Folha de pagamento} + \text{Custo de Despesas Financeiras}$$

$$\begin{aligned} \text{Custo Variável} = & \text{Combustíveis} + \text{Lubrificantes} + \text{Material Rodante} + \text{Grupo de} \\ & \text{Composição} + \text{Grupo de Vidros} + \text{Grupo de Iluminação} + \text{Peças e} \\ & \text{Acessórios} + \text{Instalações Fixas} + \text{Grupo de Eletrônica das Inst. Fixas} \\ & + \text{Grupo Obras das Inst. Fixas} + \text{Grupo Via Permanente das Inst.} \\ & \text{Fixas.} \end{aligned}$$

Os custos totais para o sistema ferroviário envolvem não somente a frota de material rodante, como também as instalações fixas necessárias para a circulação em vias segregadas, tais como, via permanente, estações, sinalização, rede aérea, eletrificação e telecomunicações.

4.3 Transporte Rodoviário

4.3.1 Modelo da ANTT

Os trabalhos do estudo da Agência Nacional de Transporte Terrestre – ANTT (2007) teve como base os estudos e manuais elaborados no passado pelo extinto Departamento Nacional de Estradas de Rodagem (DNER), em 1989, e pela Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes (GEIPOT), em 1996. Onde utilizou uma metodologia que correlacionou os Coeficientes Básicos de Consumo a determinado preço de insumos, incorporando quaisquer fatores incidentes sobre o preço final.

Como exemplo tem-se o caso do item Pessoal (que inclui o pessoal de operação, de manutenção, de administração e de vendas), para o qual a alíquota de encargos sociais está incorporada ao Coeficiente Básico de utilização de homens por veículo.

Convém destacar que os Coeficientes Básicos de Consumo (combustível, lubrificantes e rodagem) foram relacionados diretamente com a produção de quilômetros. Os demais itens foram relacionados com a frota. Dessa forma, o cálculo tarifário é dividido em três etapas:

- Cálculo dos Custos 1, agrupados em custos variáveis (com a produção de transporte e com a frota) e custos de capital, em que são determinados os custos por quilômetro e o coeficiente tarifário;
- Cálculo dos Coeficientes Básicos 2, em que são definidos os indicadores de consumo (combustível, lubrificante e rodagem), de utilização de pessoal, de despesas administrativas e de manutenção da frota (peças e acessórios), e ainda de depreciação e remuneração do capital investido; e
- Levantamento de Informações 3, em que são coletados os preços dos insumos, os salários do pessoal de operação, manutenção, administração e vendas, e as despesas administrativas e de manutenção da frota; aqui também são inseridas as informações relativas às necessidades de transporte (demanda anual de passageiros transportados) e ao serviço oferecido (produção anual de quilômetros percorridos e características da frota utilizada).

Cálculo dos Custos Variáveis

Os custos variáveis são aqueles proporcionais ao nível da oferta de transporte prestada ao usuário, em relação tanto à produção de transporte como também à frota disponibilizada. A expressão utilizada é a seguinte:

$$CV = CVP + CVF \quad 4.26$$

Onde,

CV Custos variáveis (R\$/km);

CVP Custos variáveis com a produção (R\$/km);

CVF Custos variáveis com a frota (R\$/km).

Cálculo dos Custos Variáveis com a Produção

Esses custos variam diretamente com a produção do transporte, que é a quilometragem percorrida. É consenso admitir a linearidade dessa variação, o que implica a possibilidade de determinação de *coeficientes básicos de consumo*, constantes para cada item de custo¹. Esses custos são o combustível, os óleos e lubrificantes e, ainda, a rodagem, ou seja:

$$CVP = CC + COL + CR \quad 4.27$$

Onde:

CVP Custos variáveis com a produção (R\$/km);

CC Custo de combustível (R\$/km);

COL Custo de óleos e lubrificantes (R\$/km);

CR Custo de rodagem (R\$/km).

- Custo de Combustível

O cálculo do custo do combustível é sobre o óleo *diesel*.

$$CC = CBCC \times PLC \quad 4.28$$

Onde

CC Custo de combustível (R\$/km);

CBCC Coeficiente básico de consumo de combustível (litros/km);

PLC Preço médio do litro de óleo diesel (R\$/litro).

- Custo de Óleos e Lubrificantes

Os lubrificantes que fazem parte do cálculo dos custos são os óleos do motor, da caixa de mudança e do diferencial, o fluido de freio e as graxas para rolamentos e chassis. Seu abastecimento pode ser de reposição, nos veículos mais novos (para completar o volume recomendado pelo fabricante do veículo), ou então para troca após determinada quilometragem rodada, o que corresponde aos ciclos de lubrificação.

$$COL = CBCOL \times PLOL \quad 4.29$$

Onde:

COL Custo de óleos e lubrificantes (R\$/km);

CBCOL Coeficiente básico de consumo de óleos e lubrificantes (litros/km);

PLOL Preço médio do litro de óleo/lubrificante (R\$/litro).

- Custo de Rodagem

O item rodagem compreende os pneus, incluindo certa quantidade de recapagens, as câmaras e os protetores. São utilizados seis pneus por veículo, dois no eixo dianteiro e quatro no eixo traseiro. Os pneus mais utilizados são os radiais, embora ainda ocorra, em poucos casos, o uso dos diagonais. A determinação do custo operacional devido à rodagem baseia-se na duração do pneu, que é a sua *vida útil*, expressa em km. Além dos pneus, é

considerada a quantidade de câmaras de ar, de recapagens e de protetores montados ao longo desse período.

$$CR = CBCR \times Pp \quad 4.30$$

Onde

CR Custo de rodagem (R\$/km);

CBCR Coeficiente básico de consumo de rodagem (pneus/km);

Pp Preço médio do pneu (R\$/pneu).

Cálculo dos Custos Variáveis com a Frota

Esses custos variam diretamente com a quantidade de veículos necessários para a operação de transporte, envolvendo as peças e acessórios, o pessoal e as despesas gerais e administrativas. A expressão utilizada é a seguinte:

$$CVF = CPA + CP + CDGA \quad 4.31$$

Onde

CVF Custos variáveis com a frota (R\$/km);

CPA Custo de peças e acessórios (R\$/km);

CP Custos de pessoal: operação, manutenção e administração e vendas (R\$/km);

CDGA Custo de despesas gerais e administrativas (R\$/km).

- Custo de Peças e Acessórios

Este componente apresenta características de custos variáveis com a produção de transporte e com o tamanho da frota. Algumas peças são desgastadas pelo uso (fadiga, atritos ou esforços mecânicos), enquanto em outras o desgaste independe da utilização (corrosão química, ferrugem ou ressecamento, como nas borrachas). No transporte rodoviário, a metodologia utilizada associa as despesas mensais de cada categoria de veículo com este item ao preço do veículo novo completo (incluindo a rodagem), estabelecendo um padrão de consumo.

$$CPA = (CBCPA \times PVCR) / (100 \times PMA) \quad 4.32$$

Onde:

CPA Custo de peças e acessórios (R\$/km);

CBCPA Coeficiente básico de consumo de peças e acessórios (% do veículo completo/veículo.ano);

PVCR Preço médio do veículo-tipo completo (R\$);

PMA Percurso médio anual (km/veículo x ano).

Custo de Pessoal

Os conjuntos considerados para o cálculo compreendem o pessoal de operação, o pessoal de manutenção e o pessoal de administração e vendas.

$$CP = CPO + CPM + CPAV \quad 4.33$$

Onde:

CP Custo de pessoal: operação, manutenção e administração e vendas (R\$/km);

CPO Custo de pessoal de operação (R\$/km);

CPM Custo de pessoal de manutenção (R\$/km);

CPAV Custo de pessoal de administração e vendas (R\$/km).

- Custo de Pessoal de Operação

O pessoal alocado na operação compreende os motoristas, os cobradores, os fiscais e os despachantes de tráfego. O cálculo das respectivas despesas mensais é referenciado ao salário médio de motorista, ou seja:

$$CPO = CBPO \times SMM / PMA \quad 4.34$$

Onde:

CPO Custo de pessoal de operação (R\$/km);

CBPO Coeficiente básico de utilização do pessoal de operação (homens/veículo.ano);

SMM Salário médio mensal de motorista (R\$/homem);

PMA Percurso médio anual (km/veículo x ano)

- *Custo de Pessoal de Manutenção*

O custo de pessoal de manutenção é dado por:

$$COM = CBPM \times SMMt / PMA \quad 4.35$$

Onde:

CPM Custo de pessoal de manutenção (R\$/km);

CBPM Coeficiente básico de utilização do pessoal de manutenção

(homens/veículo.ano);

SMMt Salário médio mensal do pessoal de manutenção (R\$/homem);

PMA Percurso médio anual (km/veículo x ano).

- *Custo de Pessoal de Administração e Vendas*

O custo de pessoal de administração e vendas é dado por:

$$\text{CPAV} = \text{CBPAV} \times \text{SMAV} / \text{PMA} \quad 4.36$$

Onde:

CPAV Custo de pessoal de administração e vendas (R\$/km);

CBPAV Coeficiente básico de utilização do pessoal de administração e vendas (homens/veículo.ano);

SMAV Salário médio mensal do pessoal de administração e vendas (R\$/homem);

PMA Percurso médio anual (km/veículo x ano).

Custo de Despesas Gerais e Administrativas

As despesas gerais e administrativas englobam gastos com água, energia elétrica, comunicações, impostos (IPVA e DPVAT), seguros, gastos terceirizados de manutenção, entre outros. O custo referente a essas despesas é dado por:

$$\text{CDGA} = \text{CBDGA} \times \text{PVCR} / 100 \times \text{PMA} \quad 4.37$$

Onde:

CDGA Custo de despesas gerais e administrativas (R\$/km);

CBDGA Coeficiente básico de despesas gerais e administrativas (% do veículo completo/veículo.ano);

PVCR Preço médio do veículo-tipo completo (R\$);

PMA Percurso médio anual (km/veículo x ano).

Custos de Capital

Os custos de capital compreendem a depreciação e a remuneração do capital investido na empresa operadora do serviço. Na depreciação, determinam-se os recursos necessários para a substituição, ao final de sua vida útil, dos bens de consumo durável (incluindo a frota) e

das edificações, equipamentos, maquinários e veículos de apoio. A remuneração corresponde ao valor do capital investido no negócio. É calculado pela seguinte expressão:

$$CCap = CDC + CRC \quad 4.38$$

Onde:

CCap Custos de capital (R\$/km);

CDC Custos de depreciação do capital investido (R\$/km);

CRC Custos de remuneração do capital investido (R\$/km).

Custos de Depreciação do Capital

A depreciação é contabilmente definida como a despesa equivalente à perda de valor de determinado bem, seja por deterioração ou obsolescência. No caso da deterioração, tomando como exemplo o ônibus, o veículo, após certo tempo de utilização, já não apresenta o mesmo nível de serviço e a mesma qualidade, elevando a frequência dos reparos e de consumo de combustível, lubrificantes e peças. Os avanços tecnológicos, principalmente no tocante à eficiência dos motores, levam à obsolescência os veículos mais antigos.

As despesas de depreciação do capital são obtidas em separado para veículos e para os outros ativos depreciáveis, ou seja:

$$CDC = CDF + CDOA \quad 4.39$$

Onde:

CDC Custos de depreciação do capital investido (R\$/km);

CDF Custo de depreciação do capital investido na frota (R\$/km);

CDOA Custo de depreciação do capital investido em outros ativos (R\$/km).

- Custo de Depreciação do Capital Investido na Frota

A expressão utilizada para a determinação do custo de depreciação da frota é a seguinte:

$$CDF = (CBDF \times PVSF) / (100 \times PMA) \quad 4.40$$

Onde:

CDF Custo de depreciação do capital investido na frota (R\$/km);

CBDF Coeficiente básico de depreciação da frota (% do veículo sem a rodagem/veículo x ano);

PVSR Preço médio do veículo-tipo sem a rodagem (R\$);

PMA Percurso médio anual (km/veículo x ano).

Custo de Depreciação do Capital Investido em Outros Ativos

O custo de depreciação do capital investido em outros ativos, que incluem máquinas, instalações, equipamentos e veículos de apoio, é relacionado ao preço do veículo padrão completo, por meio da seguinte relação:

$$CDOA = CBDOA \times PVCR / (100 \times PMA) \quad 4.41$$

Onde

CDOA Custo de depreciação do capital investido em outros ativos (R\$/km);

CBDOA Coeficiente básico de depreciação de outros ativos (% do veículo completo/veículo.ano);

PVCR Preço médio do veículo-tipo completo (R\$);

PMA Percurso médio anual (km/veículo.ano).

Custos de Remuneração do Capital

A taxa de remuneração é estabelecida em doze por cento ao ano, aplicada sobre o valor teórico médio do investimento, sendo considerados no cálculo os veículos, as máquinas, instalações e equipamentos, os veículos de apoio e ainda o estoque médio do almoxarifado, ou seja:

$$CRC = CRF + CROA \quad 4.42$$

Onde:

CRC Custos de remuneração do capital investido (R\$/km);

CRF Custo de remuneração do capital investido na frota (R\$/km);

CROA Custo de remuneração do capital investido em outros ativos (R\$/km).

Custo de Remuneração do Capital Investido na Frota

Para efeito de cálculo do custo de remuneração do capital investido na frota, a taxa de remuneração é aplicada sobre o valor teórico médio da frota, que depende do modelo de depreciação adotado, da distribuição etária da frota e também do valor residual estimado.

$$CRF = CBRF \times PVSR / (100 \times PMA) \quad 4.43$$

Onde:

CRF Custo de remuneração do capital investido na frota (R\$/km);

CBRF Coeficiente básico de remuneração da frota (% do veículo sem a rodagem/veículo x ano);

PVSR Preço médio do veículo-tipo sem a rodagem (R\$);

PMA Percurso médio anual (km/veículo x ano).

Custo de Remuneração do Capital Investido em Outros Ativos

O custo de remuneração de máquinas, instalações e equipamentos, veículos de apoio e almoxarifado é calculado por meio da seguinte relação:

$$CROA = CBROA \times PVCR / (100 \times PMA) \quad 4.44$$

Onde:

CROA Custo de remuneração do capital investido em outros ativos (R\$/km);

CBROA Coeficiente básico de remuneração do capital investido em outros ativos (% do veículo completo/veículo x ano);

PVCR Preço médio do veículo-tipo completo (R\$);

PMA Percurso médio anual (km/veículo x ano).

Cálculo Final dos Custos

A última etapa do cálculo tarifário corresponde à determinação dos valores do custo operacional, do custo por quilômetro – **Ckm** (R\$/km) e do coeficiente tarifário – **CT** (R\$/passageiro x km). Em consequência, ficam definidos o reajuste de alinhamento e a tarifa.

Cálculo do Custo por Quilômetro

Este custo corresponde ao montante de recursos necessários para a operação das linhas semi-urbanas ao longo de um quilômetro, incluindo a remuneração do capital investido, calculado pela seguinte expressão:

$$C_{km} = CV + C_{Cap} \quad 4.45$$

Onde:

C_{km} Custo por quilômetro (R\$/km);

CV Custos variáveis (R\$/km);

C_{Cap} Custos de capital (R\$/km).

Cálculo do Coeficiente Tarifário sem os Tributos

O coeficiente tarifário sem os tributos – CTST corresponde ao total de recursos necessários para o transporte de um passageiro ao longo de um quilômetro e é obtido a partir da seguinte relação:

$$CTST = 100 \times (C_{km} / LOT \times IAP) \quad 4.46$$

Onde:

CTST Coeficiente tarifário sem os tributos (R\$/passageiro.km);

C_{km} Custo por quilômetro (R\$/km);

LOT Lotação do veículo-tipo (passageiros);

IAP Índice de aproveitamento padrão (%).

Tributos

Os tributos (impostos, contribuições e taxas) que incidem sobre a receita operacional são os seguintes:

PIS – Programa de Integração Social (Lei Complementar nº 79, de 7 de setembro de 1970)

COFINS » - Contribuição Social sobre o Faturamento (Lei Complementar nº 70, de 30 de dezembro de 1991)

$$TBtos = CTST \times \{ [100 / (100 - (PIS + COFINS))] - 1 \} \quad 4.47$$

Onde:

TBtos Valor dos tributos incidentes (R\$/passageiro x km)

CTST Coeficiente tarifário sem os tributos (R\$/passageiro x km);

PIS Programa de Integração Social;
COFINS Contribuição Social sobre o Faturamento.

Cálculo do Coeficiente Tarifário

O CT corresponde ao custo total do serviço prestado para o transporte de um passageiro ao longo de um quilômetro, incluindo os tributos (impostos, contribuições e taxas), e é obtido a partir da seguinte relação:

$$CT = CTST + TBtos \quad 4.48$$

Onde:

CT Coeficiente tarifário (R\$/passageiro x km);

CTST Coeficiente tarifário sem os tributos (R\$/passageiro x km);

TBtos Valor dos tributos incidentes (R\$/passageiro x km).

Cálculo do Reajuste de Alinhamento

O reajuste de alinhamento corresponde à variação percentual do coeficiente tarifário calculado e aquele vigente, ou seja:

$$RA = 100 \times \{ [CTc / CTv] - 1 \} \quad 4.49$$

Onde:

RA Reajuste de alinhamento (%);

CTc Coeficiente tarifário calculado (R\$/passageiro.km);

CTv Coeficiente tarifário vigente (R\$/passageiro.km).

Cálculo da Tarifa

O valor da tarifa de uma linha é obtido pelo produto do coeficiente tarifário calculado pela extensão total da linha.

$$Ti = CT \times Exti \times (1 + \alpha) \quad 4.50$$

Onde:

Ti Tarifa da linha **i** (R\$/passageiro);

CT Coeficiente tarifário (R\$/passageiro.km);

EXTi Extensão da linha **i** (km);

α Coeficiente de quilometragem improdutiva.

Cálculo dos Parâmetros Operacionais e dos Coeficientes Básicos

Os parâmetros operacionais e os coeficientes básicos de consumo, apresentados a seguir, referem-se às condições médias de operação do serviço oferecido e à intensidade de sua utilização.

Parâmetros Operacionais

Percurso Médio Anual

O PMA consiste na quantidade de quilômetros percorridos anualmente (produtivos e improdutivos) por um veículo da frota operante, que é utilizada para a conversão dos custos unitários anuais em custo por quilômetro, calculado conforme a seguinte expressão:

$$PMA = QT / FO \quad 4.51$$

Onde:

PMA Percurso médio anual (km/veículo x ano);

QT Quilometragem total percorrida (km/ano);

FO Frota operante (veículos).

Quilometragem total anual

$$QT = QP + QI \quad 4.52$$

Onde:

QT Quilometragem total percorrida (km/ano);

QP Quilometragem produtiva (km/ano);

QI Quilometragem improdutiva (km/ano).

Quilometragem Produtiva

$$QP = \sum (Exti \times NVRi) \quad 4.53$$

Onde:

QP Quilometragem produtiva (km/ano);

Exti Extensão da linha **i** (km);

NVRi Número de viagens realizadas da linha **i** (viagens/ano).

Quilometragem Improdutiva

Referente aos deslocamentos sem passageiros e, portanto, sem receita entre as garagens e os terminais, e é dada pela seguinte expressão:

$$QI = \alpha \times QP \quad 4.54$$

Onde:

QI Quilometragem improdutiva (km/ano);

α Coeficiente de quilometragem improdutiva;

QP Quilometragem produtiva (km/ano).

Coeficiente de quilometragem improdutiva

$$\alpha = \{ [QT / QP] - 1 \} \quad 4.55$$

Onde:

α Coeficiente de quilometragem improdutiva;

QT Quilometragem total percorrida (km/ano);

QP Quilometragem produtiva (km/ano).

Quilometragem total

$$QT = (1 + \alpha) \times \sum (Exti \times NVRi) \quad 4.56$$

Onde:

QT Quilometragem total percorrida (km/ano);

α Coeficiente de quilometragem improdutiva;

Exti Extensão da linha **i** (km);

NVRi Número de viagens realizadas da linha **i** (viagens/ano).

Lotação do Veículo-Tipo

A lotação corresponde à quantidade média de assentos oferecidos pelo veículo-tipo da operadora. É obtido mediante o cálculo da média aritmética ponderada pela quantidade de veículos em cada estrato (faixa de frequência). A expressão utilizada na sua determinação é a seguinte:

$$LOT = \sum v (LOTv \times FORv) / FOR \quad 4.57$$

Onde:

LOT Lotação do veículo-tipo (passageiros);

LOTv Lotação do veículo v (passageiros);

FORv Frota (operante + reserva) do veículo v (veículos);

FOR Frota (operante + reserva) da operadora (veículos).

Índice de Aproveitamento Padrão

O IAP corresponde ao grau de utilização do serviço e revela as condições de conforto oferecidas pelas operadoras no transporte de passageiros.

$$IAP = 100 \times [D / (LOT \times NVR)] \quad 4.58$$

Onde:

IAP Índice de aproveitamento padrão (%);

D Demanda anual (passageiros/ano);

LOT Lotação do veículo-tipo (passageiros);

NVR Número total de viagens realizadas (viagens/ano).

A demanda anual corresponde ao total anual de passageiros pagantes transportados.

Coeficientes Básicos de Consumo de Insumos

Os coeficientes básicos de consumo, sempre que possível, foram relacionados diretamente com a produção de quilômetros (combustível, lubrificantes e rodagem) ou com a frota disponível (peças e acessórios, pessoal e despesas gerais).

Coeficientes Relacionados com a Quilometragem

- Combustível

O coeficiente básico de consumo de combustível é dado por:

$$CBCC = QCo / QT \quad 4.59$$

Onde:

CBCC Coeficiente básico de consumo de combustível (litros/km)

QCo Quantidade total anual de combustível consumido na operação (litros/ano);

QT Quilometragem total percorrida (km/ano).

- Óleos e Lubrificantes

O índice de consumo de óleos e lubrificantes é dado por:

$$\text{CBCOL} = \text{QOL} / \text{QT} \quad 4.60$$

Onde:

CBCOL Coeficiente básico de consumo de óleos e lubrificantes (litros/km);

QOL Quantidade total anual de óleos e lubrificantes consumidos na operação (litros/ano);

QT Quilometragem total percorrida (km/ano).

- Rodagem

O coeficiente básico de consumo de rodagem adotado no serviço é:

$$\text{CBCR} = 6 \times \{ [\sum (\text{Qp} \times \text{Pp}) + \sum (\text{Qc} \times \text{Pc}) + \sum (\text{Qpr} \times \text{Ppr}) + \sum (\text{Qr} \times \text{Pr})] / [\sum (\text{Qp} \times \text{VUp}) \times \text{P}] \} \quad 4.61$$

Onde:

CBCR Coeficiente básico de consumo de rodagem* (pneus/km);

Qp Quantidade de pneus montados (pneus/veículo);

Pp Preço médio do pneu (R\$/pneu);

Qc Quantidade de câmaras montadas (câmaras);

Pc Preço médio da câmara (R\$/câmara);

Qpr Quantidade de protetores montados (protetores);

Ppr Preço médio do protetor (R\$/protetor);

Qr Quantidade de recapagens realizadas (recapagens);

Pr Preço médio da recapagem (R\$/recapagem);

VUp Vida útil do pneu após as recapagens (km/pneu);

P Preço médio ponderado do pneu (R\$/pneu).

* O coeficiente básico de rodagem corresponde ao consumo do conjunto de pneus de um veículo (6 pneus).

Para se obter o valor do preço médio ponderado do pneu, tem-se:

$$P = \sum (\text{Qp} \times \text{Pp}) / \sum \text{Qp} \quad 4.62$$

Onde:

P Preço médio ponderado do pneu (R\$/pneu);
Qp Quantidade de pneus montados (pneus/veículo);
Pp Preço médio do pneu (R\$/pneu).

Coeficientes Relacionados com a Frota

- Peças e Acessórios

O consumo de peças e acessórios, além do fator idade do veículo, sofre influência da intensidade do uso da frota e do modelo do veículo e de sua qualidade, e ainda das características e do estado de conservação das vias, das condições operacionais do tráfego e da qualidade da mão-de-obra de operação. É dado por:

$$\text{CBCPA} = 100 \times \text{DAPA} / \text{FO} \times \text{PVNCan} \quad 4.63$$

Onde

CBCPA Coeficiente básico de consumo de peças e acessórios (% do veículo completo/veículo x ano);

DAPA Despesas anuais com peças e acessórios* (R\$/ano);

FO Frota operante (veículos);

PVNCan Preço médio do veículo-tipo completo** (R\$).

* Veículos operantes, reserva e apoio.

** Na mesma data da realização das despesas com peças e acessórios.

Coeficientes Básicos de Utilização de Pessoal

A mão-de-obra utilizada no transporte semi-urbano é composta de três categorias funcionais:

- Pessoal de Operação;
- Pessoal de Manutenção; e
- Pessoal de Administração.

Os coeficientes básicos são determinados considerando-se o conceito de fator de utilização, definido como a quantidade de funcionários de operação, manutenção e administração

necessária para a operação de um veículo. Para o pessoal de manutenção, o fator de utilização é obtido a partir da expressão:

$$FUc = QFc / FO \quad 4.64$$

Onde:

FUc Fator de utilização de funcionários de categoria c (homens/veículo);

QFc Quantidade média mensal de funcionários de categoria c* (homens);

FO Frota operante (veículos);

* Média de doze meses.

A quantidade de pessoal de cada categoria é obtida a partir da folha de pagamento. Caso a operadora detenha outras concessões além do transporte semi-urbano, a quantidade de funcionários considerada nos itens de manutenção, administração e vendas deve ser proporcional à participação da receita do transporte semi-urbano interestadual em relação à receita total da operadora.

Pessoal de manutenção

$$FUMt = QFMt / FO \quad 4.65$$

Onde:

FUMt Fator de utilização de pessoal de manutenção (homens/veículo);

QFMt Quantidade média mensal de pessoal de manutenção * (homens);

FO Frota operante (veículos).

* Média de doze meses.

Total de pessoal para esta categoria é dado por:

$$QFMt = QFMt \times (RSUr / RTr) \quad 4.66$$

Onde:

QFMt Quantidade média mensal de pessoal de manutenção (homens);

RSUr Receita da operadora r no serviço semi-urbano interestadual (R\$/ano);

RTr Receita total da operadora r (R\$/ano).

Pessoal de administração e vendas o fator de utilização é dado por:

$$FUAV = QFAV / FO \quad 4.67$$

Onde:

FUAV Fator de utilização de pessoal de administração e vendas (homens/veículo);

QFAV Quantidade média mensal de pessoal de manutenção* (homens);

FO Frota operante (veículos).

* Média de doze meses.

A quantidade de funcionários para esta categoria é dado por:

$$QFAV = QFAV \times (RSUr / RTr) \quad 4.68$$

Onde:

QFAV Quantidade média mensal de pessoal de administração e vendas (homens);

RSUr Receita da operadora r no serviço semi-urbano interestadual (R\$/ano);

RTr Receita total da operadora r (R\$/ano).

Pessoal de Operação

O pessoal de operação é constituído por motoristas, cobradores, fiscais e despachantes de tráfego. O coeficiente básico é dado por:

$$CBPO = n \times [(FUM \times SMM + FUC \times SMC + FUF \times SMF + FUD \times SMD) / SMM] \times [1 + (AES/100)] \quad 4.69$$

Onde:

CBPO Coeficiente básico de utilização do pessoal de operação (homens/veículo.ano);

n Número de meses do ano;

FUM Fator de utilização de motoristas (homens/veículo);

SMM Salário médio mensal de motorista (R\$/homem);

FUC Fator de utilização de cobradores (homens/veículo);

SMC Salário médio mensal de cobrador (R\$/homem);

FUF Fator de utilização de fiscais (homens/veículo);

SMF Salário médio mensal de fiscal (R\$/homem);

FUD Fator de utilização de despachante de tráfego (homens/veículo);

SMD Salário médio mensal do despachante de tráfego (R\$/homem);

AES Alíquota de encargos sociais (%).

A Alíquota de Encargos Sociais (AES) é estabelecida conforme a legislação:

Pessoal de Manutenção

O pessoal de manutenção é formado, entre outros, por mecânicos, torneiros e eletricitistas. O respectivo coeficiente básico é obtido através de:

$$CBPM = n \times FUMt \times (1 + AES/100) \quad 4.70$$

Onde:

CBPM - Coeficiente básico de utilização do pessoal de manutenção (homens/veículo x ano);

n - Número de meses do ano;

FUMt - Fator de utilização do pessoal de manutenção (homens/veículo);

AES - Alíquota de encargos sociais (%).

Pessoal de Administração e Vendas

O pessoal de administração e vendas é formado por gerentes, secretárias, telefonistas, copeiros e contínuos, entre outros. Seu coeficiente básico é dado por:

$$CBPAV = n \times FUAV \times (1 + AES/100) \quad 4.71$$

Onde:

CBPAV - Coeficiente básico de utilização do pessoal de administração e vendas (homens/veículo x ano);

n - Número de meses do ano;

FUAV - Fator de utilização do pessoal de administração e vendas (homens/veículo);

AES - Alíquota de encargos sociais (%).

Coeficiente Básico de Despesas Gerais e Administrativas

$$CBDGA = 100 \times DGA / (FO \times PVNCan) \quad 4.72$$

Onde:

CBDGA Coeficiente básico de despesas gerais e administrativas (% do veículo completo/veículo x ano);

DGA Despesas gerais e administrativas (R\$/ano);

FO Frota operante (veículos);

PVNCan Preço médio do veículo-tipo completo* (R\$).

* Na mesma data da realização das despesas gerais e administrativas.

Coeficientes Relacionados com Custos de Capital

Coeficientes Básicos de Depreciação

A depreciação é calculada sobre a frota e também sobre outros ativos, como máquinas, instalações, equipamentos e veículos de apoio. A obtenção dos respectivos coeficientes básicos é detalhada nos itens seguintes.

Coeficiente Básico de Depreciação da Frota

O coeficiente básico de depreciação anual do capital investido em veículos é função de três parâmetros, que são a sua *vida útil* (em anos), o *valor residual*, que é o valor contábil do veículo terminado a sua vida útil, e ainda em função do *método de depreciação*.

No sistema semi-urbano são considerados, atualmente, valores únicos para a vida útil do veículo (7 anos) e para o valor residual (20%). O modelo de depreciação adotado é conhecido como *Método de Cole* ou da *soma dos dígitos decrescentes*. Esse modelo determina para cada faixa etária da vida útil adotada um fator de depreciação, que corresponde a um percentual do preço do veículo novo sem pneus, ao ano. É calculado através das seguintes expressões:

Se $1 \leq id \leq VU$ »

$$FDVid = 2 \times [(VU - id + 1) \times (1 - VR / 100)] / [VU \times (VU - 1)] \quad 4.73$$

Se $id > VU$

$$FDVid = 0$$

Onde:

id Idade do veículo (anos);

FDVid Fator de depreciação anual do veículo de idade id (% do veículo sem a rodagem/veículo.ano);

VU Vida útil do veículo (anos);

VR Valor residual do veículo (%).

Coefficiente básico de depreciação da frota é dado por:

$$CBDF = 100 \times \Sigma (\text{FORid} \times \text{FDVid}) / \text{FO} \quad 4.74$$

Onde:

CBDF Coeficiente básico de depreciação da frota (% do veículo sem a rodagem/veículo x ano);

FORid Frota (operante + reserva) de veículos de idade id (veículos);

FDVid Fator de depreciação anual do veículo de idade id (% do veículo sem a rodagem/veículo.ano);

FO Frota operante (veículos).

Coeficiente Básico de Depreciação de Outros Ativos

Os ativos depreciáveis, além da frota, são constituídos por equipamentos e maquinários, edificações e veículos de apoio. O coeficiente básico de depreciação de outros ativos é constante e mensurado em porcentagem do veículo completo/veículo x ano, sendo:

$$CBDOA = 0,3746$$

Esse valor foi estabelecido pela *Planilha dos coeficientes básicos dos serviços rodoviários interestaduais de transporte coletivo de passageiros*¹ e é constituído por:

Equipamentos e maquinários: 0,172%;

Edificações: 0,09956%; e

Veículos de apoio: 0,103%.

Coeficientes Básicos de Remuneração

O cálculo do coeficiente de remuneração é obtido tomando-se por base a frota e outros ativos (máquinas, instalações, equipamentos e veículos de apoio), e ainda o estoque médio

de almoxarifado. A forma de obtenção dos respectivos coeficientes básicos é detalhada nos itens seguintes.

Coeficiente Básico de Remuneração da Frota

O coeficiente de remuneração anual do veículo, considerando a taxa anual de remuneração de 12% e os parâmetros de depreciação, definidos anteriormente, é dado por:

Se $1 \leq id \leq VU$

$$FRVid = 0,12 \times [1 - \sum id (FDVid-1)] \quad 4.75$$

Se $id > VU$

$$FDV0 = 0$$

Se $id > VU$

$$FDVid = 0,12 \times VR$$

Onde:

VU Vida útil do veículo (anos);

FRVid Fator de remuneração anual do veículo de idade id (% do veículo sem a rodagem/veículo.ano);

FDVid Fator de depreciação anual do veículo de idade id (% do veículo sem a rodagem/veículo.ano);

VR Valor residual do veículo (%).

A partir dos parâmetros de depreciação já definidos (vida útil de sete anos, valor residual de 20% e modelo de depreciação de Cole), os fatores de remuneração da frota, de acordo com a idade, são mostrados a seguir:

Coeficiente básico de remuneração da frota é dado por:

$$CBRF = 100 \times \sum id (FORid \times FRVid) / FO \quad 4.76$$

Onde:

CBRF Coeficiente básico de remuneração da frota (% do veículo sem a rodagem/veículo x ano);

FORid Frota (operante + reserva) de veículos de idade id (veículos);

FRVid Fator de remuneração anual do veículo de idade id (% do veículo sem a rodagem/veículo.ano);

FO Frota operante (veículos).

Coeficiente Básico de Remuneração de Outros Ativos

Esse valor foi estabelecido pela *Planilha dos coeficientes básicos dos serviços rodoviários interestaduais de transporte coletivo de passageiros* e é formado pelos seguintes coeficientes parciais:

- equipamentos e maquinários: 0,0123%;
- edificações: 0,0062%;
- veículos de apoio: 0,0084%; e
- almoxarifado: 3,665%.

Dessa forma, o coeficiente básico de remuneração de outros ativos é:

$$\text{CBROA} = 3,6919$$

Levantamento de Informações

Para o cálculo do coeficiente tarifário é necessário levantar os preços atualizados dos insumos e também as informações correspondentes à operação de transporte.

Informações Financeiras

Estas informações compreendem os preços dos insumos (combustível, lubrificante e rodagem), dos salários e o valor das despesas gerais/ administrativas e o preço do veículo-tipo deve ser atualizado a cada estudo tarifário. Nos itens seguintes, são detalhadas as formas de levantamento dessas informações.

Preço do Combustível

O combustível utilizado no sistema é o óleo diesel, cujo preço médio por litro deve ser estabelecido mediante levantamento realizado a partir de duas fontes: notas fiscais de aquisição do produto, obtidas junto às operadoras; e base de dados da Agência Nacional do Petróleo – ANP.

Preço dos Lubrificantes

Os lubrificantes compreendem os óleos de motor (cárter), de caixa, de diferencial e de freio, e ainda as graxas. Entretanto, devido à dificuldade de se dimensionarem os consumos dos vários lubrificantes e considerando o pequeno impacto desse item na formação do custo

total, é apenas o preço do óleo do motor (cárter), que deve ser obtido a partir das mesmas fontes utilizadas para o levantamento dos preços do combustível.

Preço da Rodagem

A rodagem compreende os pneus, as câmaras, os protetores e as recapagens. Os preços adotados devem refletir não apenas a conjuntura econômica, mas também as práticas operacionais, ou seja, os modelos e marcas mais utilizados. Os preços devem ser levantados para todos os modelos e marcas utilizados pelas operadoras, a partir das notas fiscais de aquisição. O preço médio de cada item de rodagem deve ser ponderado em relação à quantidade de cada modelo de pneu montada no período.

Preço do Veículo

O levantamento do preço do veículo-tipo é de extrema importância no cálculo dos custos relacionados com a frota e dos custos de capital (depreciação e remuneração do capital investido). O preço médio do veículo ou preço do veículo-tipo é determinado a partir do levantamento das notas fiscais de aquisição, junto às operadoras, e de declarações de preços praticados emitidas pelos principais fornecedores.

Salários

As despesas com pessoal são agrupadas em relação a três categorias de funcionários:

- Pessoal de Operação: motorista, cobrador, fiscal e despachante de tráfego (específico da operação semi-urbana);
- Pessoal de Manutenção (efetivo geral da empresa); e
- Pessoal de Administração e Vendas (efetivo geral da empresa).

Os salários devem ser levantados a partir dos contracheques dos funcionários ou da folha de pagamento. Além dos salários, também constituem custos com pessoal os benefícios concedidos aos funcionários, como auxílio-alimentação, cesta básica, uniforme e convênio médico.

Informações Operacionais

Para o cálculo dos custos de transporte, por quilômetro e por passageiro, é necessário o conhecimento de informações decorrentes da utilização do serviço (demanda) e da produção desse serviço (oferta de quilometragem). Esses dados são obtidos a partir de levantamentos diretos da operação do sistema e tratados estatisticamente. Além da oferta de quilometragem, também devem ser levantadas as características da frota.

Nos itens seguintes são detalhados a forma de obtenção e o tratamento dessas informações.

Informações Sobre a Demanda

A demanda de transporte – **D**, ou o grau de utilização do sistema, é definida como a quantidade de passageiros que utilizam o sistema durante um período e, para o cálculo tarifário, deve apresentar base anual. Em havendo situações de excepcionalidades (isenções totais ou parciais), considerar-se-á o conceito de passageiro pagante equivalente.

Informações Sobre a Oferta

A oferta de transporte, ou o grau de produção do sistema, é constituído por um conjunto de especificações que definem a qualidade do serviço posto à disposição do público usuário. Para efeitos de cálculo tarifário, é necessário conhecer algumas dessas especificações, como a produção de transporte e o perfil da frota utilizada, a seguir detalhados.

Informações Sobre a Produção de Transporte

A produção de transporte do sistema é caracterizada pela quantidade de viagens realizadas anualmente – NVR e suas respectivas extensões.

Considera-se uma viagem o deslocamento do veículo entre os terminais de origem e destino de uma linha semi-urbana *i*, caracterizada pelos horários de partida do terminal de origem e de chegada no terminal de destino.

Informações Sobre a Frota

Para o conhecimento do perfil da frota do sistema, devem ser levantadas, para cada veículo, as seguintes informações:

- lotação – LOT, que corresponde à quantidade de assentos ofertados por veículo;
- condição operacional, que caracteriza o veículo como: »
 - operante, quando é utilizado para realizar as viagens programadas em regime de eficiência;
 - reserva, quando é utilizado apenas para substituir algum veículo operante, em casos de quebra ou de manutenção de rotina;
 - apoio, tais como guincho, caminhão-tanque e veículos administrativos;
- fabricante do chassi;
- modelo do chassi;
- ano de fabricação do chassi;
- fabricante da carroceria;
- modelo da carroceria; e
- ano de fabricação da carroceria.

4.4 Transporte Aéreo

Os parâmetros considerados para análise dos custos aéreos foram obtidas segundo DUMMOND (2008), onde diz que, os modelos de custos utilizados pelas empresas aéreas, para quantificar os custos relacionados a uma determinada etapa utilizam-se de valores médios por hora de voo dos vários elementos formadores do custo de uma etapa.

Pode-se apenas somar o custo mensal total da empresa e dividir pelo total de horas voadas mensal da frota e estabelecer o custo unitário por hora de voo. Essa simplificação apresenta um prejuízo a estratégia empresarial a ser adotada pela empresa, bem como para o reconhecimento de etapas deficitárias financeiramente.

As distorções apresentadas são:

- As tarifas aeroportuária assim como os valores médios do preço de combustível, valores são diferenciados de acordo com a localidade;
- Os custos de apoio de solo são fortemente influenciados pelo aeroporto, dependendo se o serviço é executado pela própria empresa ou por empresa terceirizada;

4.4.1 Modelo

Será descrito os elementos formadores dos custos escolhidos pela classificação tradicional dos custos fixos e variáveis: custos fixos – mão-de-obra, leasing, seguros, custos administrativos, remuneração do capital e depreciação; custos variáveis – combustível, tarifas aeroportuárias, manutenção e apoio de solo.

4.4.1.1 Custo Variável

São aqueles cujos valores se alteram em função do volume de produção, são considerados os seguintes elementos como função direta em horas voadas: combustível, tarifas aeroportuárias, manutenção e apoio em solo.

Custo com combustível

Os dados disponíveis no setor de planejamento de vôo das empresas aéreas ou de acordo com a distância entre as localidades e o nível de vôo.

$$C_{comb} = (\sum \text{Consumo de } (MA + VC + RSD + DE + VR + PDP)) \times P_{comb} \quad (4.77)$$

C_{comb} = custo com combustível para a etapa

MA = modelo da aeronave

VC = velocidade de cruzeiro

RSD = regime de velocidade de subida e descida

DE = distância da etapa

VR = vento da rota

PDP = peso de decolagem e pouso

P_{comb} = preço do combustível no ponto de origem

Custo com tarifas aeroportuárias

- Custo com a tarifa de pouso

Para o cálculo da tarifa de pouso é necessário se conhecer a classificação dos aeroportos envolvidos para se determinar o custo unitário da tarifa que é representado em R\$/tonelada, ou seja, o custo da tarifa de pouso depende também do peso máximo de decolagem da aeronave.

Essas informações podem ser obtidas na área financeira das empresas aéreas e em caso de aeroporto públicos podem ser obtidos na Infraero.

$$PPO = PMD \times TPO \quad 4.78$$

Onde,

PPO = custo do serviço

PMD = peso máximo de decolagem em toneladas

TPO = tarifa de pouso

- Custo com tarifa de permanência

$$PPM = PMD \times TPM \times n \quad 4.79$$

Onde,

PPM = custo do serviço

PMD = peso máximo de decolagem em toneladas

TPM = tarifa de permanência no pátio de manobras ou área de estadia

n = número de horas de permanência no pátio de manobras

- Custo com a tarifa de uso das comunicações e dos auxílios à navegação

É necessário conhecer a distância percorrida em cada FIR, desde o aeroporto até o destino.

$$TAN = Fp \sum Di \times Ti \quad 4.80$$

Onde,

TAN = custo do serviço utilizado

$Fp = (PMD/50)^{1/2}$

Di = distância sobrevoada na região “i”

Ti = tarifa correspondente à região “i”

- Custo com a tarifa de uso das comunicações e dos auxílios-rádio e visuais em área terminal.

$$TAT = Fp \times Tt \quad 4.81$$

Onde,

TAT = custo do serviço utilizado

$Fp = (PMD/50)^{1/2} \quad 4.82$

Tt = tarifa fixada para a classe do aeródromo

Portanto os custos com tarifas aeroportuárias:

CTA = Tarifa de Pouso + Tarifa de Aux a Navegação + Tarifa de Útil. Dos Aux. em área de Terminal

Custo com Manutenção

Foram considerados os valores médios com o custo de manutenção da empresa. Para uma estimativa mais acertada sobre os valores de manutenção, a empresa deve possuir um bom banco de dados com o histórico de custos das revisões passadas e ainda utilizar-se de métodos estatísticos para a previsão e estimativa dos valores médios a serem considerados. O custo de manutenção é considerado neste estudo como um valor por hora.

$$CTM = TV \times CUHV \quad 4.83$$

Onde,

CTM = Custo do trecho com manutenção

TV = Tempo de vôo

CUHV = Custo unitário por hora de vôo

- Custo com apoio de solo

Considerando que a empresa possui pessoal e equipamento próprio em todos os aeroportos, ou em caso contrário:

$$CAS = CTM / NMA \quad 4.84$$

Onde,

CAS = Custo de apoio de solo

CTM = Custo total médio mensal

NMA = N^o médio de atendimento

No CTM estão incluídos os custos com o combustível e manutenção do equipamento para apoio de solo, aluguel de áreas para guarda desse equipamento e empréstimo de equipamentos de outras empresas.

- Custo com material de manutenção para revisão de células

$$CMC = CMCH \times Tetapa + CMCE \quad 4.85$$

CMC = custo da etapa com manutenção de célula da aeronave;

Tetapa = tempo médio de vôo da etapa;

CMCH = custo por hora médio do material de que possui vida controlada por tempo de vôo gasto na revisão da célula da aeronave, por hora;

CMCE = custo por hora médio do material de que possui vida controlada por tempo de vôo gasto na revisão da célula da aeronave, por ciclo;

- Custo com material para revisão de motores

$$CMM = Cmmh \times Tetapa \quad 4.86$$

Onde,

CMM = custo da etapa com manutenção de motores

Tetapa = tempo médio de vôo da etapa;

Cmmh = custo por hora médio com material para revisão de motores, a revisão de vida útil dos motores são controladas pelo número de horas de vôo

- Custo com material consumível e outros componentes

$$CMO = Cmoh \times Tetapa \quad 4.87$$

CMO = custo da etapa com manutenção de motores e outros equipamentos

Tetapa = tempo médio de vôo da etapa;

Cmoh = custo por hora médio consumíveis e outros componentes

4.4.1.2 Custo Fixo

Os custos fixos totais da empresa são comuns a todos os trechos. E adotou-se o tempo de vôo como critério de rateio dos custos fixos. A distribuição desses custos fixos é determinada pelo tempo médio mensal de horas voadas pela empresa para cumprir a malha aérea.

- Custo com mão-de-obra: obtidos diretamente da folha de pagamento onde estão inseridos os salários acrescidos dos encargos;

$$CMO = (Ct + Cm + Cadm + Cap + Co) \times Tetapa / Tm \quad 4.88$$

Onde,

CMO = custo com mão-de-obra para a etapa;

Ct = salários + encargos dos *tripulantes*;

Cm = salários + encargos de *mecânicos e pessoal de manutenção*;

Cadm = salários + encargos com *pessoal administrativo*;

Cap = salários + encargos com *pessoal de apoio de solo*;

Co = salários + encargos com demais *funcionários*;

Tetapa = tempo médio de vôo da etapa;

Tm = média mensal de horas voadas pela frota da empresa.

Custo do trecho com a mão-de-obra = Tempo de vôo x Custo Unitário por hora de mão-de-obra

- Custo com seguros: valores segurados e prêmios obtidos nas apólices de seguro;

Os custos com o seguro reta, de casco e segundo risco

$$Cseg = Ts \times Ca \times Tetapa / Tm \quad 4.89$$

Onde,

Cseg = custo com seguro para a etapa;

Ts = taxa de seguro;

Ca = custo anual de capital segurado;

Tetapa = tempo médio de vôo da etapa;

Tm = média mensal de horas voadas pela frota da empresa

Os valores de seguros são obtidos diretamente ds apólices de seguro da empresa em estudo

Custo do trecho com seguro = Tempo de vôo x Custo Unitário por hora do seguro

No Brasil o único seguro exigido pela legislação é o seguro reta, os demais somente são feitos pelas empresas para garantir o patrimônio.

- Custo com Leasing

$$CL = CLM \times Tetapa / Tm \quad 4.90$$

CL = custo com leasing para a etapa

CLM = custo médio com leasing mensal

Tetapa = tempo médio de voo da etapa;

Tm = média mensal de horas voadas pela frota da empresa

Custo do trecho com leasing = Tempo de voo x Custo Unitário por hora de leasing

- Custo com depreciação: levanta-se o patrimônio da empresa através de dados da contabilidade.

$$Cd = Vb (1 - R) \times (1/NT) \times (Tetapa / Tm) \quad 4.91$$

Cd = custo de depreciação

Vb = valor ativo a ser depreciado

R = percentual do valor residual de Vb após o período total de depreciação

NT = período de depreciação

Custo do trecho com depreciação = Tempo de voo x Custo Unitário por hora de depreciação

- Custo com remuneração de capital: levanta-se o capital investido na empresa. Esta taxa depende de decisão da direção da empresa ou é estabelecida pela legislação;

O capital investido na empresa para a operação das linhas foi despendido entre: aeronaves, motores de reserva, peças e componentes de reposição, equipamentos de apoio em solo, instalações e outros ativos. Sendo considerado 12% ao ano a remuneração do capital investido na empresa. $Rc = (Ci - \Sigma Cd) \times Tr \times Tetapa / Tm$

4.92

Rc = Remuneração de capital investido

ΣCd = capital depreciado em períodos anteriores (de 01 ano)

Tr = taxa de retorno da remuneração

Tetapa = tempo médio de voo da etapa;

Tm = média mensal de horas voadas pela frota da empresa

Determina-se o custo por hora

Custo do trecho com remuneração de capital = Tempo de vôo x Custo Unitário por hora de remuneração de capital

- Custo Administrativos: relatórios gerenciais da área financeira ou da contabilidade;

$$C_{adm} = (\sum D_{adm}) \times T_{etapa} / T_m \quad 4.93$$

C_{adm} = custo das despesas administrativas

T_{etapa} = tempo médio de vôo da etapa;

T_m = média mensal de horas voadas pela frota da empresa

D_{adm} = despesas administrativas estão inclusos os valor médios mensais obtidos nos relatórios financeiros ou contábeis da empresa:

- * viagens;
- * refeições;
- * material de consumo em geral;
- * uniformes;
- * peças de manutenção de veículos terrestres;
- * manutenção de instalações;
- * aluguel de instalações em aeroportos;
- * benfeitorias em áreas da empresa;
- * aluguel de instalações administrativas;
- * energia elétrica, água, luz, telefone, fax, telex, correios, gás e esgoto;
- * leasing ou aluguel de equipamentos de informática e fotocópias;
- * anúncio e publicidade;
- * impostos, taxas e multas municipais, estaduais e federais;
- * embalagens para carga;
- * despesas bancárias, CPMF;
- * associação de classe;
- * assinatura de jornais e revistas.

Custo do trecho com despesas administrativas = Tempo de vôo x Custo Unitário por hora com despesas administrativas

4.5 Comparativo entre as modalidades

Serão demonstrados, dentro das modalidades existentes, os custos utilizados em cada uma delas, ressaltando suas principais características e suas especificações dentro dos custos fixos e variáveis (quadro 1).

Quadro 1 – Custos fixos e variáveis das modalidades de transporte

	TRANSPORTE HIDROVIÁRIO	TRANSPORTE FERROVIÁRIO	TRANSPORTE RODOVIÁRIO	TRANSPORTE AÉREO
CUSTOS FIXOS	Seguro	Despesas Financeiras	Despesas Gerais e Administrativas	Mão-de-Obra
	Manutenção e Reparo	Remuneração de Capital	Remuneração do Capital	Seguros
	Salários da Tripulação	Folha de Pagamento		Leasing
	Alimentação	Depreciação	Depreciação	Depreciação
	Administração	Despesas Administrativas		Rem. Capital
	Diversos			Custo Adm
CUSTOS VARIÁVEIS	<i>Combustível e Lubrificante</i>	<i>Combustível Diesel</i>	Custo de Combustível	Combustível
	<i>Combustível e Lubrificante (Navegação)</i>	<i>Lubrificantes</i>	Custo de Óleos e Lubrificantes	Tarifas Aeroportuárias
	<i>Combustível e Lubrificante (Porto)</i>	<i>Graxa e Composição</i>	Custo de Rodagem	Manutenção
	<i>Tarifas Portuárias</i>	<i>Energia Elétrica de Tração</i>	Custos Variáveis com a Frota	Apoio em Solo
		<i>Rodagem</i>	Peças e Acessórios	
		<i>Grupo de vidros</i>	Pessoal	
		<i>Grupo de Iluminação</i>	Pessoal de Operação	
		<i>Peças e Acessórios</i>	<i>Pessoal de Manutenção</i>	
		<i>Instalações Fixas</i>	<i>Pessoal de Administração e Vendas</i>	
		<i>Grupo de eletrônica de Inst Fixas</i>		
		<i>Grupo de obras de Inst Fixas</i>	Despesas Gerais e Administrativas	
		<i>Grupo permanente de Inst Fixas</i>		

Fonte: próprio autor (2010)

Em um panorama geral das modalidades, podem-se observar as complexidades existentes em cada uma delas. No entanto, pontuando as especificidades dos modos, tem-se que:

Para o transporte hidroviário a metodologia aplicada e usada anteriormente possui muitos parâmetros de entrada de dados, dificultando o acesso a tantas informações importantes para que se possa replicar o método. A coleta precisa dos dados por parte dos armadores fez com que o método fosse deixado de lado por parte dos operadores de transporte nesta da região amazônica ocidental.

A metodologia de tarifa do transporte ferroviário é similar a do transporte hidroviário quando se trata da inserção de dados, no entanto, diferindo bastante por se tratar de especificidades diferentes e principalmente por acrescentar em seus custos variáveis os parâmetros dos trilhos das ferrovias.

Em relação ao transporte rodoviário a metodologia mais utilizada é a do GEIPOT, por apresentar o maior número de parâmetros para abranger o setor rodoviário, no entanto, assim como as demais metodologias, a inserção de dados passa a ser, também, uma dificuldade pontual quando se trata de uma metodologia de transporte fluvial de passageiros na Amazônia, visto que as particularidades dos armadores regionais faz com que a quanto maior a quantidade de dados de entrada maior a dificuldade de obtenção dos dados de saída.

A metodologia de transporte aéreo apresentou a forma mais clara e sucinta de entrada de dados e conseqüentemente de saída. A forma de coleta de dados aparece de forma facilitada podendo com isso apresentar a disposição das informações de forma mais global, sem deixar de ter parâmetros pontuais.

Assim sendo, a metodologia de tarifa de transporte fluvial de passageiros na Amazônia, a ser desenvolvida nesta pesquisa, busca aplicar um mix dos dados a serem inseridos de forma mais clara sucinta e que obtenha os valores mais próximos da realidade regional.

CAPÍTULO 5 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo serão abordados os custos a serem apresentados na metodologia desta pesquisa. A pesquisa foi desenvolvida com os dados obtidos no projeto THECNA (2008), tais dados servem de base para a inserção dos dados de entrada nas fórmulas matemáticas. Com a intenção de se obter uma homogeneidade dos dados somente serão aceitos os parâmetros das embarcações que tiverem seus coeficientes mais homogeneizados possíveis, ou seja, serão descartados os parâmetros que estiverem distantes de uma linearidade.

O intento será a obtenção dos custos totais para, por conseguinte obter a tarifa, que por sua vez é rateada entre os passageiros pagantes. As fórmulas matemáticas obtidas foram aprimoradas e/ou repassadas da análise das metodologias existentes, ou seja, dependendo dos parâmetros em questão, a fórmula pode esta de acordo com certa metodologia. Os valores dos tempos percorridos serão considerados de acordo com a média de tempo de cada embarcação, ou seja, de acordo com a pesquisa, são em média 96 horas de vigem. Os custos totais, portanto serão a soma dos custos fixos com os custos variáveis.

$$CT = CF + CV \quad 5.1$$

A metodologia segue determinadas etapas, conforme:

- Inicialmente obtêm-se todos os dados referentes às embarcações, aos passageiros e a empresa;
- Determinam-se os custos fixos;
- Determinam-se os custos variáveis;
- Determinam-se os custos totais e;
- Determina-se a tarifa do transporte fluvial.

5.1 Custos fixos

Os custos fixos serão dispostos de acordo com as atividades a serem desenvolvidas indiretamente na atividade do transporte da modalidade em questão. Atuam independentemente da operação da embarcação, ou seja, mesmo a embarcação estando sem atividade os valores a serem pagos nos custos fixos devem ser considerados, uma vez que as atividades de escritórios, agenciamento, etc. permanecem

ativas. Dentre os quais estão inclusos os valores de mão-de-obra, depreciação, remuneração de capital, despesas administrativas e outras despesas, assim dispostos:

5.1.1 *Custo de mão-de-obra (Cmo)*

Neste item serão determinados todos os serviços operacionais dos funcionários que atuam indiretamente nas atividades correlacionadas que fazem com que o transporte de passageiros possa ocorrer. De acordo com a metodologia do transporte aéreo.

$$Cmo = (Ct + Cm + Cadm + Cap + Co) \times Tv / Tm \quad 5.2$$

Onde:

Ct = Salários + encargos dos tripulantes

Cm = Salários + encargos dos mecânicos e pessoal de manutenção

Cadm = Salários + encargos com pessoal administrativo

Cpa = Salários + encargos com pessoal de apoio em solo

Co = Salários + encargos com demais funcionários

Tm = Tempo mensal médio percorrido

Tv = Tempo médio de viagem - Manaus / Belém

5.1.2 *Custo de depreciação (Cd)*

A depreciação a ser adotada nesta metodologia é a depreciação linear. De acordo com a metodologia do transporte aéreo.

$$Cd = Vb (1 - R) \times 1/mt \times Tv / Tm \quad 5.3$$

Onde:

Vb = Valor ativo a ser depreciado anual

R = valor residual após depreciação de Vb

MT = bem depreciado em 10 anos

Tm = Tempo mensal médio percorrido

Tv = Tempo médio de viagem - Manaus / Belém

5.1.3 *Custo de remuneração de capital (R)*

São os valores a serem validados de acordo com o investimento feito, ou seja, se para o investidor é mais viável aplicar seus recursos no setor de transporte, onde a taxa de remuneração anual é de aproximadamente 12,0 %, ou em outra movimentação bancária, por exemplo. De acordo com a metodologia do transporte aéreo.

$$R = (Ci - \text{Soma (Cd)}) \times Tr \times Tv / Tm \quad 5.4$$

Onde:

Ci = capital investido pela empresa

Soma (Cd) = soma da depreciação em períodos anteriores - 1 ano

Tr = taxa de remuneração de capital anual

Tm = Tempo mensal médio percorrido

Tv = Tempo médio de viagem - Manaus / Belém

5.1.4 Custo com despesas administrativas (Cadm)

Valores obtidos nos dados oficiais da empresa, onde as despesas serão contabilizadas de acordo com os gastos apresentados com: despesas com viagens, compra de materiais para consumo geral, uniformes, peças para manutenção de veículos terrestres, material para manutenção de instalações, aluguel de instalações em terminais, aluguel de instalações administrativas, energia elétrica, água, telefone, fax, telex, correios, gás e esgoto, etc. De acordo com a metodologia do transporte aéreo.

$$Cadm = \text{Soma (Cadm)} \times Tv / Tm \quad 5.5$$

Cadm mês = soma dos valores obtidos acima

Tm = Tempo mensal médio percorrido

Tv = Tempo médio de viagem - Manaus / Belém

5.1.5 Custo com alimentação (Catrip, Capax, Ctalim)

O custo com alimentação dos tripulantes é o valor gasto com as refeições de cada um, relacionado com o tempo de viagem. E, o custo gasto com a alimentação dos passageiros, este esta relacionado ao percentual de ocupação da embarcação, sendo que este valor é obtido de acordo os relatórios de viagem que as empresas possuem, no qual estão dispostas as referências da viagem, tais como: quantos passageiros foram transportados, a idade e o sexo dos passageiros, a origem e o destino dos passageiros. De acordo com a metodologia do transporte hidroviário.

$$Catrip = Atrip / Tm$$

$$Capax = (Apax * PMP) / Tm$$

$$Ctalim = Catrip + Capax$$

Onde:

C_{talim} = Custo total de alimentação

C_{atrip} = Custo de alimentação dos tripulantes

C_{pax} = Custo de alimentação dos pax

A_{trip} = Alimentação mensal da tripulação

A_{pax} = Alimentação mensal dos passageiros - 250 pax

PMP = Percentual médio de passageiros por viagem

T_m = Tempo mensal médio percorrido

T_v = Tempo médio de viagem - Manaus / Belém

5.1.6 *Custo com outras despesas*

No custo com outras despesas estão inclusos os custos com as despesas tributárias, despesas bancárias pagas pela empresa, assim como qualquer outra despesa que seja necessária a empresa pagar. De acordo com a metodologia do transporte hidroviário.

$$D_{tribmes} = D_{trib} / T_m$$

$$C_{dtrib} = D_{tribmes} / T_v$$

Onde:

D_{trib} = Despesas tributárias

T_m = Tempo mensal médio percorrido

T_v = Tempo médio de viagem - Manaus / Belém

5.1.7 *Resumo dos custos fixos*

De acordo com o exposto anteriormente, os custos fixos apresentam-se:

- Custo com Mão-de-obra
- Custo com Depreciação
- Custo com Remuneração de Capital
- Custo com Despesas Administrativas
- Custo com Alimentação
- Custo com Outras Despesas

5.2 Custos Variáveis

5.2.1 Custo com combustível e lubrificante (CCL)

Os valores dos custos com combustível são determinados de acordo com planilhas dos gastos obtidos nas notas fiscais referentes a tais insumos, ou seja, de acordo com a quantidade de valor gasto em nota fiscal com combustível e com lubrificantes para a realização de uma determinada viagem. De acordo com a metodologia do transporte aéreo.

$$CCL = ((D/V_m) \times (CEC \times FPP \times GC)) * PC + ((D/V_m) \times (CEL \times FPP \times GL)) * PL \quad (5.4)$$

Onde:

CEC = Consumo específico de combustível

CEL = Consumo específico do lubrificante

GC = Densidade do combustível

GL = Densidade do lubrificante

PC = Preço do combustível

PL = Preço do lubrificante

FPP = Fator de utilização de potência do motor principal

D = Distância média percorrida mensal

V_m = Velocidade média

5.2.2 Custo com tarifas portuárias (Ctp)

Os valores obtidos para as tarifas portuárias são referentes aos pagamentos das taxas de atracação, valor de estiva, operacional linear, etc., pagos pela empresa quando a embarcação da mesma encosta no porto. De acordo com a metodologia do transporte hidroviário.

$$C_{tp} = (TES \times CCG \times FU) + (CPOA \times CCG \times FU) + (L \times CPOB) \quad 5.5$$

Onde:

TES = Taxa de estiva

CCG = Capacidade de carga geral

FU = Fator de utilização da capacidade de carga

CPOA = Taxa portuária operacional de carga

CPOB = Taxa portuária operacional linear

L = Cumprimento da embarcação

5.2.3 Custo com manutenção (Cman)

Os custos com manutenção são referentes aos valores observados nas notas fiscais de serviços de terceiros, ou dos valores obtidos na folha de pagamento com o serviço de manutenção da embarcação.

$$Cman = Man / D \quad 5.6$$

D = distância média percorrida

Man = valor gasto com manutenção

5.2.4 Resumo dos custos variáveis

Os custos variáveis passam a ser adotados de acordo com o apresentado anteriormente:

- Custo com Combustível e Lubrificante
- Custo com Tarifas Portuárias
- Custo com Manutenção

5.3 Custo Total (CT) e Tarifa (T)

O custo total apresentado será a soma algébrica dos valores dos custos fixos com os valores dos custos variáveis. E conseqüentemente, o valor da tarifa será o valor do custo total dividido pela quantidade de passageiros pagantes (de acordo com o fator de utilização da embarcação).

$$CT = CF + CV \quad 5.7$$

$$T = CT / PP \quad 5.8$$

Onde:

CT = custo total

CF = Custo Fixo

CV = Custo variável

PP = passageiros pagantes

T = Tarifa

CAPÍTULO 6 – TARIFA DE TRANSPORTE DE PASSAGEIROS MANAUS – BELÉM

6.1 Generalidades

O transporte fluvial de passageiro na região Amazônica assume enorme importância pelo posicionamento dos núcleos populacionais situados à margem dos rios sem nenhuma alternativa, além do transporte hidroviário e segundo BNDES (1998) a linha de transporte hidroviária Manaus – Belém possui uma distância de 1.646 km (889 milhas náuticas) é uma das mais importantes ligações fluviais na região amazônica. Passando pelos rios Amazonas e Negro, onde a navegação é permitida para embarcações com profundidade de calado máximo de 8,5 m, equivalentes a 28 pés.

O projeto de pesquisa Transporte Hidroviário e Construção Navegação na Amazônia (THECNA), realizado pela Universidade Federal do Amazonas (UFAM) em parceria com a UFRJ/COPPE, base de dados desta pesquisa. A pesquisa tem contribuído para a consolidação de um sistema de informações, que possibilite a elaboração de planos de investimentos e políticas mais apropriadas à realidade local, que ensejem a promoção do desejável desenvolvimento do setor.

O transporte nesta rota é feito por embarcações mistas de passageiros e cargas com escalas, geralmente, nas cidades de Breves, Gurupá, Almerim, Prainha, Monte Alegre, Santarém e Óbidos, no estado do Pará, e Parintins e Itacoatiara, no estado do Amazonas.

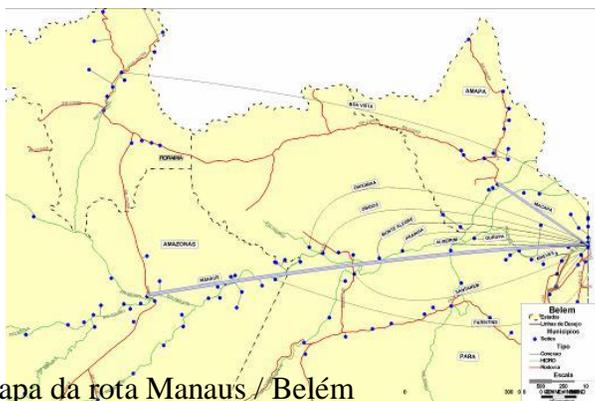


Figura 5.1: Mapa da rota Manaus / Belém

Fonte: THECNA (2008)

Diante das distâncias que separam os municípios na Região Amazônica onde tempo de duração das viagens é medido em dias, diferentemente das outras Regiões cujo norteador temporal é hora e onde o transporte é efetuado predominantemente por embarcações de pequeno e médio. Esse tipo de embarcação pode representar um alto risco para os usuários, em virtude da falta de qualidade na manutenção adequada das embarcações, do descompromisso com higiene, a baixa qualidade dos alimentos servidos, o desconforto das acomodações, a superlotação e ao carregamento desordenado das cargas nas embarcações e, outro fator principal é o baixo poder aquisitivo da população amazônica, dessa forma limitando o preço das passagens e também das inovações. Sem contar também com as longas distâncias, que fazem com que alguns custos e metas se tornem difíceis de serem alcançados. Mostra-se assim, é relevante a necessidade de se conhecer os reais desejos e aspirações dos passageiros, não só para se implantar uma metodologia que vise fornecer elementos para se conceber tarifas de transporte de passageiros, como também, para converter este conhecimento numa ferramenta de suporte para a população usuária dos serviços do transporte fluvial, no plano político, possa interferir junto aos governos, na definição de suas prioridades.

6.2 Metodologia desenvolvida

6.2.1 Obtenção dos dados

Após a verificação das metodologias de todas as modalidades de transporte existentes atualmente, foi desenvolvida uma nova metodologia para que possa abranger todos os itens relevantes a determinação da tarifa fluvial de transporte de passageiros na região Amazônica.

Os custos foram determinados em função do tempo de viagem e não em relação a quilometragem percorrida, com o intuito de expandir a metodologia para as demais rotas do transporte fluvial e sabendo que mesmo a distância permanecendo a mesma, o tempo de viagem é diferenciado de acordo com o sentido da rota, ou seja, se esta subindo ou descendo

o rio, no estudo de caso da pesquisa, tem-se a rota Manaus – Belém (descendo o rio) com um tempo médio de 90 h e no sentido contrário (subindo o rio) o valor desse tempo aumenta para 120 h onde o primeiro tempo tem-se o rio descendo e o segundo tem-se o rio subindo.

Conforme mencionado anteriormente, a base de dados que norteia essa pesquisa é o THECNA, assim sendo, a pesquisa aplicou formulários em todas as embarcações que fazem as linhas troncais relacionadas ao projeto (Manaus – Belém – Manaus, Manaus – Santarém – Manaus, Tabatinga – Manaus – Tabatinga, Porto Velho – Manaus – Porto Velho, Santarém – Macapá – Santarém, Belém – Macapá – Belém). Os dados a serem utilizados para a composição da tarifa serão as médias dos valores obtidos das 06 (seis) embarcações que fazem rota Manaus/Belém, essas embarcações operam quinzenalmente, ou seja, fazem duas viagens por mês. A distância percorrida entre as cidades Manaus/Belém é de 889 milhas ou 1646 km, fazendo escalas nos municípios de Breves (140), Gurupá (251), Almeirim (311), Prainha (368), Monte Alegre (408), Santarém (475), Óbidos (543), Oriximiná (567), Jurutí (581), Parintins (638), Itacoatiara (776), sendo operado por duas empresas, a Empresa de Navegação A.R Transporte LTDA (ENART) que possui 05 (cinco) embarcações e Marques Pinto Navegação LTDA com 02 (duas) embarcações.

Tabela 1 – Dados das embarcações atuantes na rota Manaus/Belém

	NOME DA EMPRESA	NOME DA EMBARCAÇÃO	FABRIL CONSTRUTOR	ANO DE CONSTRUÇÃO	ANO DE AQUISIÇÃO
1	Emp de Nav A.R Transporte LTDA (ENART)	Amazon Star	ENASE-Empresa de Nav. da Amazônia	2004	2004
2	Emp de Nav A.R Transporte LTDA (ENART)	Cisne Branco	ENASE-Empresa de Nav. da Amazônia	1957	1986
3	Emp de Nav A.R Transporte LTDA (ENART)	Clívia	ENASE-Empresa de Nav. da Amazônia	1911	1980
4	Emp de Nav A.R Transporte LTDA (ENART)	Onze de Maio I	Indústria e Comércio Bagé S.A	1955	1982
5	Emp de Nav A.R Transporte LTDA (ENART)	Catamarã Rondônia	Inconav S/A	1980	1982
6	Marques Pinto Navegação LTDA	Nélio Corrêa	ETN	1981	1983
7	Marques Pinto Navegação LTDA	Santarém	ERIN	1994	1998

Fonte: Próprio autor (2010)

A necessidade da determinação de alguns dados iniciais é de suma importância para a elaboração da tarifa, uma vez que os dados correlacionados as informações serão inseridas na planilha para a obtenção do valor final.

Tabela 2 – Dados das dimensões das embarcações

	NOME DA EMBARCAÇÃO	Material do Casco	Boca (m)	Comprimento (m)	Calado (m)	Pontal (m)
1	Amazon Star	Aço	11,6	66,02	2,77	3,5
2	Cisne Branco	Aço	7,3	41,1	1,805	2,250
3	Clívia	Aço	7	36,5	1,76	2,35
4	Onze de Maio I	Aço	8,2	36,4	2	2
5	Catamarã Rondônia	Aço	21,4	53	3,53	5
6	Nélio Corrêa	Aço	8	37	2,6	3,42
7	Santarém	Aço	8,6	45,95	1,9	2,45

Fonte: Próprio autor (2010)

5.2 Custos Fixos

5.2.1 Mão-de-Obra

São considerados os salários pagos a todos os funcionários, acrescido dos encargos sociais que a empresa paga, todos de acordo com a sua classe coletiva.

- Tripulantes/Técnicos: Mestre fluvial, Contramestre fluvial, marinheiro de convés, marinheiro regional de convés, marinheiro fluvial, auxiliar de saúde fluvial, motorista fluvial, cozinheiro e taifeiro, ou seja, funcionário diretamente ligadas a operação da embarcação.

- Administrativos: funcionários que trabalham diretamente na administração da empresa.

NOME DA EMBARCAÇÃO	SALÁRIOS									CUSTO TOTAL COM A TRIPULAÇÃO	TOTAL DE TRIPULANTES
	MESTRE FLUVIAL	CONTRA MESTRE FLUVIAL	MARINHEIRO DE CONVES	MARINHEIRO REGIONAL DE CONVES	MARINHEIRO FLUVIAL DE MÁQUINA	AUX DE SAUDE FLUVIAL	CONDUTOR/ MOTORISTA FLUVIAL	COZINHEIRO FLUVIAL	TAIFEIRO/ CAMAREIRO FLUVIAL		
1 Amazon Star	R\$ 1.340,00	R\$ 1.247,00	R\$ 1.247,00	R\$ 1.247,00	R\$ 1.247,00	R\$ 1.247,00	R\$ 1.300,00	R\$ 1.400,00	R\$ 1.200,00	R\$ 15.000,00	11
2 Cisne Branco	R\$ 1.800,00	R\$ 1.247,00	R\$ 1.250,00	R\$ 1.250,00	R\$ 1.250,00	R\$ 1.250,00	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00	R\$ 1.300,00	R\$ 8.000,00	7
3 Clívia	R\$ 1.340,00	R\$ 1.400,00	R\$ 1.100,00	R\$ 1.247,00	R\$ 1.100,00	R\$ 1.100,00	R\$ 1.300,00	R\$ 1.100,00	R\$ 400,00	R\$ 8.000,00	8
4 Onze de Maio I	R\$ 1.340,00	R\$ 1.668,00	R\$ 1.668,00	R\$ 1.350,00	R\$ 1.350,00	R\$ 1.350,00	R\$ 1.300,00	R\$ 1.350,00	R\$ 380,00	R\$ 10.200,00	7
5 Catamarã Rondônia	R\$ 1.340,00	R\$ 1.247,00	R\$ 1.247,00	R\$ 1.247,00	R\$ 1.247,00	R\$ 1.240,00	R\$ 1.300,00	R\$ 1.400,00	R\$ 1.200,00	R\$ 25.000,00	15
6 Nélio Corrêa	R\$ 1.500,00	R\$ 1.160,00	R\$ 850,00	R\$ 850,00	R\$ 860,00	R\$ 800,00	R\$ 1.300,00	R\$ 850,00	R\$ 840,00	R\$ 9.500,00	9
7 Santarém	R\$ 1.500,00	R\$ 1.160,00	R\$ 850,00	R\$ 850,00	R\$ 860,00	R\$ 800,00	R\$ 1.300,00	R\$ 850,00	R\$ 840,00	R\$ 10.500,00	9
TOTAL MÉDIO	R\$ 1.451,43	R\$ 1.304,14	R\$ 1.173,14	R\$ 1.148,71	R\$ 1.130,57	R\$ 1.112,43	R\$ 1.300,00	R\$ 1.178,57	R\$ 880,00	R\$ 12.314,29	9

1.MÃO-DE-OBRA

	$(Ct + Cm + Cadm + Cap + Co) \times T v / Tm$	
Ct =	Salários + encargos dos tripulantes	12.000,00 R\$
Cadm =	Salários + encargos com pessoal administrativo	6.000,00 R\$
Tm	Tempo mensal médio percorrido	360,0 h
Tv	Tempo médio de viagem - Manaus / Belém	90,0 h
Soma Sal =		47,22 h
CUSTO de Mão-de-Obra		4.250,00

Os valores de mão-de-obra são obtidos com o somatório dos salários da tripulação, que trabalha diretamente na embarcação, acrescido dos encargos sociais que incidem sobre cada um dos funcionários, em uma unidade de tempo direcionado a horas, uma vez que, conforme já mencionado, neste trabalho serão determinados os valores em horas que facilitar a obtenção dos valores fracionados das escalas durante a viagem.

6.2.2 Depreciação

Os valores para a determinação da depreciação foi determinada pela taxa média linear.

NOME DA EMBARCAÇÃO		PREÇO DE AQUISIÇÃO (R\$)
1	Amazon Star R\$	3.000.000,00
2	Cisne Branco R\$	3.000.000,00
3	Clívia R\$	1.000.000,00
4	Onze de Maio I R\$	2.000.000,00
5	Catamarã Rondônia R\$	12.000.000,00
6	Nélio Corrêa R\$	4.000.000,00
7	Santarém R\$	3.000.000,00
TOTAL MÉDIO R\$		4.000.000,00

2. DEPRECIACÃO

2. DEPRECIACÃO

$Cd =$	$Vb (1 - R) \times 1/mt \times Tv / Tm$	
$Cd =$	$Vb (1 - R) \times 1/mt \times Tv / Tm$	
$Vb =$	Valor ativo a ser depreciado anual	4.000.000,00 R\$
$R =$	valor residual após depreciação de Vb	4.000.000,00 R\$ %
$Vb =$	Valor ativo a ser depreciado anual	4.000.000,00 R\$
$mt =$	bem depreciado em 10 anos	0,2 a
2. DEPRECIACÃO	valor residual após depreciação de Vb	0,2 %
$Tm =$	Tempo mensal médio percorrido	360,0 h
$Tv =$	Tempo médio de viagem - Manaus / Belém	90,0 h
$Tm =$	Tempo mensal médio percorrido	360,0 h
$Vb =$	Valor ativo a ser depreciado anual	4.000.000,00 R\$
$Dep =$	Tempo médio de viagem - Manaus / Belém	320.000,00 a
$R =$	valor residual após depreciação de Vb	26666,67 mês
$mt =$	bem depreciado em 10 anos	0,1 a
$Cunit dep =$	Tempo mensal médio percorrido	320.000,00 a
$Dep =$	Tempo médio de viagem - Manaus / Belém	266666,67
CUSTO DEPRECIACÃO		266666,67
$Cunit dep =$		320.000,00 a
		266666,67 mês

A depreciação é feita com os valores de aquisição da embarcação depreciando, pelo seu desgaste natural ou mesmo por uso, em um período de tempo relativo a 10 anos.

CUSTO DEPRECIACÃO

6666,87

CUSTO DEPRECIACÃO

6666,67

6.2.3 Remuneração de Capital

3. REMUNERACÃO DE CAPITAL

Capital médio investido na empresa é de R\$ 2.500.000,00 entre embarcações, motores de reserva peças e componentes de reposição, equipamentos de apoio em solo, instalações e outros ativos. Com taxa de remuneração anual em torno de 12 %.

$$R = (Ci - Soma (Cd)) \times Tr \times Tv / Tm$$

$Cinvest =$	capital investido pela empresa	2.500.000,00 R\$
$Soma dep =$	soma da depreciação em períodos anteriores - 1 ano	200.000,00 R\$
$Tr =$	taxa de remuneração de capital anual	0,12 a.a
Tm	Tempo mensal médio percorrido	360,0 h
Tv	Tempo médio de viagem - Manaus / Belém	90,0 h

$R =$		276.000,00 a
		23.000,00 mês
$Cunit rem =$		63,89

CUSTO DE REMUNERACÃO

5.750,0

6.2.4 Despesas Administrativas

4. DESPESAS ADMINISTRATIVAS

A soma com despesas administrativas média é de R\$ 20.000,00 / mês

Valores obtidos diretamente em relatório financeiros da empresa.

- 1 Despesas com viagens
- 2 Compra de materiais para consumo geral
- 3 Uniformes
- 4 Peças para manutenção de veículos terrestres
- 5 Material para manutenção de instalações
- 6 Aluguel de instalações em aeroportos
- 7 benfeitorias em áreas da empresa
- 8 Aluguel de instalações administrativas
- 9 Energia Elétrica, Água, Telefone, Fax, Telex, Correios, Gás e Esgoto
- 10 Leasing ou aluguel de equipamentos de informática e fotocópia
- 11 Anúncio e publicidade, etc.

Cadm =	Soma (Cadm) x Tetapa / Tm	
Cadm mês =	soma dos valores obtidos acima	20.000,00
Tm	Tempo mensal médio percorrido	360,0 h
Tv	Tempo médio de viagem - Manaus / Belém	90,0 h
Cunit Adm =		55,56
R\$/h		
CUSTO ADMINISTRAÇÃO		5.000,00

6.2.5 Outras despesas

6. OUTRAS DESPESAS

6.1 *Custo de Alimentação - CRR*

Atrip	Alimentação mensal da tripulação	2.400,00	R\$
Apax	Alimentação mensal dos passageiros - 250 pax	60.000,00	R\$
PMP	Percentual médio de passageiros por viagem	60,00	%
Tm	Tempo mensal médio percorrido	360	h
Tv	Tempo médio de viagem - Manaus / Belém	90	h
CATrip =		6,67	R\$/h
CAPax =		100,00	R\$/h
CATrip =		600,00	
CAPax =		9.000,00	
Custo de alimentação		9.600,00	

6.2	Custo de despesas tributárias - CDT	
Dtrib	Despesas tributárias	3.500,00 mês
Tm	Tempo mensal médio percorrido	360,00 h
Tv	Tempo médio de viagem - Manaus / Belém	90,00 h
Dtribm		9,72
	Custo de despesas tributárias	875,00

6.3	Custo de despesas de suprimento de bordo - CSB	
Dtrib	Despesas com Suprimento e bordo	87.000,00 mês
Tm	Tempo mensal médio percorrido	360,00 h
Tv	Tempo médio de viagem - Manaus / Belém	90,00 h
Dtribm		241,67
	Custo de despesas com suprimento de bordo	21.750,00

5.3 Custos Variáveis

5.3.1 Combustíveis e Lubrificantes

A determinação das quantidades de combustível e lubrificante será somente o combustível necessário para uma embarcação executar uma viagem da origem ao destino. Para a determinação do custo com combustível e lubrificante, são utilizados os valores médios gastos para a realização de uma viagem. O consumo de combustível e lubrificante de uma viagem é afetado diretamente pelas condições de apresentadas, tais como, velocidade, tipo de embarcação, motor utilizado na embarcação, ventos, distância da viagem, peso da embarcação, regime de velocidade (subida ou descida), condições climáticas, etc. No entanto, os valores usados na prática são os gastos na embarcação em operação.

Assim sendo, a função de custo para o combustível e lubrificante é:

$$Cv1 = Cc \times Pi$$

Onde:

Cc = consumo de combustível em litros em uma etapa

Cv1 = Custo do combustível para uma viagem;

Cc = consumo de combustível em litros em uma viagem; Pi = preço do combustível na base de origem.

No cálculo do custo de combustível e lubrificante, é importante considerar o preço de

combustível em cada localidade, pois os preços variam fortemente dependendo da localidade.

Tabela 5.1 – Dados de Combustível e Lubrificante

	NOME DA EMBARCAÇÃO	TIPO DE MOTOR	VELOCIDADE MÉDIA (nós)	POTÊNCIA (Hp)	COMBUSTÍVEL R\$	LUBRIFICANTE R\$
1	Amazon Star	Scannia	13	2.550	27.000	120
2	Cisne Branco	Scannia	10,5	600	15.000	120
3	Clívia	Cummins	10	300	13.000	60
4	Onze de Maio I	Scannia	12	410	13.000	80
5	Catamarã Rondônia	Scannia	14	600	36.000	120
6	Nélio Corrêa	Scannia	10	420	15.000	1000
7	Santarém	Scannia	11	420	23.000	160
TOTAL MÉDIO			11,5	757,14	R\$ 20.285,7	R\$ 237,1

Fonte: Próprio autor (2010)

Custo Horário de Combustível e Lubrificante

CEC	CEC = Consumo específico de combustível	0,18 kg/BHP/h
CEL	CEL = Consumo específico do lubrificante	0,002 kg/BHP/h
GC	GC = Densidade do combustível	0,85 kg/litro
GL	GL = Densidade do lubrificante	0,9 kg/litro
PC	PC = Preço do combustível	1,97 litro
PL	PL = Preço do lubrificante	5,18 litro
FPP	FPP = Fator de utilização de potência do motor principal	75 %
Tm	Tempo mensal medio percorrido	360,0 h
Tv	Tempo medio de viagem - Manaus / Belem	90,0 h

CUSTO DE COMBUSTIVEL E LUBRIFICANTE

2816,98

5.3.2 Custos de tarifas portuárias

Estes custos estão divididos em dois, o primeiro com os custos de operação dos terminais e o segundo com os custos de manutenção dos terminais. Os valores deste item são determinados pelos valores gastos pelas embarcações com os terminais.

	NOME DA EMBARCAÇÃO	Atracação	R\$ Estiva	Cap. de Carga (t)	COMPRIMENTO (M)
1	Amazon Star	R\$ 100,00	R\$ 30,00	683,35	66
2	Cisne Branco	R\$ 100,00	R\$ 30,00	156	41
3	Clívia	R\$ 80,00	R\$ 30,00	189	37
4	Onze de Maio I	R\$ 30,00	R\$ 30,00	219	39
5	Catamarã Rondônia	R\$ 200,00	R\$ 40,00	800	53
6	Nélio Corrêa	R\$ 220,00	R\$ 30,00	220	37
7	Santarém	R\$ 240,00	R\$ 30,00	150	46
Total médio		R\$ 139	R\$ 31	345	46

Custos Portuários Calculados na Origem e Destino

TES	Taxa de estiva	32 R\$
CCG	Capacidade de carga geral	150 ton
FU	Fator de utilização da capacidade de carga	70 %
CPOA	Taxa portuária operacional de carga	93,33 ton
CPOB	Taxa portuária operacional	128,33 metro/dia
Tm	Tempo mensal medio percorrido	360,0 h
Tv	Tempo medio de viagem - Manaus / Belem	90,0 h

CPS = 36,91
CUSTO PORTUARIO 3321,995

5.3.3 Manutenção e reparos

Neste item estão compreendidos 3 grandes grupos: reparo da frota, embarcações de apoio e manutenção e reparos em viagem. No sub-item “reparo da frota” são apropriados os custos dos reparos realizados nas embarcações; na sub-item “embarcações de apoio” tem os custos atribuídos as embarcações que servem de apoio as embarcações principais, e no sub-item “manutenção e reparos em viagem” são os custos cuja função é a execução de pequenos reparos que ocorrerem durante a viagem, sem a necessidade de parar a embarcação. Os valores para este item foram determinados de acordo com a média dos valores pagos na manutenção da embarcação durante um período de tempo.

	NOME DA EMBARCAÇÃO	Num Pax	Manutenção
1	Amazon Star	676	R\$ 7.000,00
2	Cisne Branco	261	R\$ 5.000,00
3	Clívia	248	R\$ 5.000,00
4	Onze de Maio I	232	R\$ 2.000,00
5	Catamarã Rondônia	854	R\$ 70.000,00
6	Nélio Corrêa	254	R\$ 8.000,00
7	Santarém	309	R\$ 6.000,00
	Total médio	405	R\$ 14.714,29

CMR = **49,44**
CUSTO DE MANUTENÇÃO E REPAROS **4450,0**

Após a determinação de todos os parâmetros e conseqüentemente de todos os custos fixos e os custos variáveis, determinou-se os custos totais. Com os valores dos custos apresentados utilizou-se a media de passageiros por embarcação e assim utilizou o rateio dos valores pelo percentual de passageiros pagantes e obteve-se a tarifa.

6.4 Custos totais

DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS VARIÁVEIS

	CUSTO(R\$)
COMBUSTIVEL e LUBRIFICANTES	2.816,98
TARIFAS PORTUÁRIAS	3.322,00
MANUTENÇÃO	4.450,00
TOTAL CUSTOS VARIÁVEIS	10.588,98

DETERMINAÇÃO DOS CUSTOS FIXOS

	CUSTO(R\$)
MÃO-DE-OBRA	4.250,00
DEPRECIÇÃO	4.166,67
REMUNERAÇÃO DE CAPITAL	5.750,00
DESPESAS ADMINISTRATIVAS	5.000,00
OUTRAS DESPESAS	
Alimentação	9.600,00
Despesas tributárias	875,00
Suprimento de bordo	21.750,00
TOTAL CUSTOS VARIÁVEIS	51.391,67

CUSTO TOTAL DO SISTEMA (R\$/viagem) =	61.980,6388
--	--------------------

TARIFA ÚNICA (R\$/passag/viagem)=	255,06
--	---------------

CAPÍTULO 7 – CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

7.1 Considerações Finais

A determinação da tarifa de transporte fluvial de passageiros está inserida numa política governamental estabelecida previamente entre as classes de interesse comuns. O valor do preço/tarifa servirá de base para remunerar as empresas operadoras do setor pelo serviço público prestado e manter o equilíbrio econômico financeiro do sistema, cuja tarifa é o preço público fixado pela administração para remunerar a prestação de serviços públicos, prestados diretamente por seus órgãos, ou indiretamente por seus concessionários ou permissionários. Mediante tarifa são remunerados os serviços facultativos, aqueles colocados à disposição dos usuários sem lhes compelir o uso.

Não obstante, com o intuito de manter um equilíbrio econômico-financeiro do sistema proveniente da concessão ou permissão, deve haver uma revisão da tarifa cobrada. A situação Amazônica é diferenciada, uma vez que a população tem uma renda insuficiente para arcar com taxas ou tarifas, e para tanto se faz necessário a utilização de subsídios governamentais para ajudar nos preços das tarifas. Deve-se esclarecer que subsídio, neste estudo, é um recurso econômico utilizado pelo Estado, no qual, determinadas classes de pessoas ou entidades são beneficiadas com certas vantagens em detrimento de outras pessoas ou entidades, geralmente, gratuidade e descontos. Por isso, pondera-se que o subsídio é apenas uma alocação de recursos, ou seja, de fato são aquelas pessoas ou entidades que não foram beneficiadas por ela que arcam com seu valor.

Assim, quem se beneficia da vantagem impele ao não beneficiado a carga dos seus custos, especialmente nos casos em que o Estado se utiliza de mecanismos, nos quais os custos dos subsídios são diluídos entre aqueles que desembolsam o valor integral ao pagar pelo serviço público. No caso do transporte público, seja este fluvial, rodoviário, etc, existem políticas de subsídios, como por exemplo, a gratuidade para os idosos acima de 65 anos para os deficientes físicos etc. e a concessão de desconto em alguns casos, como para os estudantes. A Constituição Brasileira fixa certos subsídios. É o caso dos idosos, e outros são determinados por leis estaduais e municipais. É importante destacar que a decisão para definir um subsídio nem sempre obedece ao critério de equidade social.

Os custos do serviço do transporte fluvial é fundamental para delimitação de uma tarifa ideal para o usuário e empresas operadoras, sobretudo por sua importância e pelas conseqüências que traria a uma cidade a falta desse serviço, particularmente aos grandes centros urbanos. Entretanto, a decisão de fixar o valor da tarifa nem sempre obedece aos mais diversos critérios econômicos.

A metodologia empregada é da determinação da fixação de preços pelo custo médio. obedece a fundamentos de um modelo cuja determinação da tarifa seja pelo custo total médio ou *fully distributed cost*, que é o *custo integralmente ou plenamente distribuído*. De maneira geral, a metodologia de estabelecimento da tarifa na qual os custos totais são repartidos, no caso, entre os passageiros pagantes, usado quando as empresas resolvem cobrar uma tarifa igual ao custo total médio. Dessa forma, sabendo que os elementos do custo variam torna-se mais fácil chegar-se ao novo preço e que deve acomodar a situação de todas as empresas do sistema, porque, em caso contrário, geraria graves dificuldades e perdas econômicas. Todavia, nesse contexto, tal situação pode esconder ineficiências dessas empresas, tornando-as menos competitivas, visto que aquela empresa cujo gestor não estiver gerindo de modo apropriado seus recursos transporta, para o sistema como um todo, o ônus de sua incapacidade de prestar o serviço.

Em relação a competitividade, esse tipo de modelo de permite a determinação de preço alocar-se no mercado cujas características principais de sua estrutura sejam o domínio de um pequeno número de empresas e a existência de obstáculos à entrada de novas empresas. Verifica-se ainda, que nos custos fixos apresentados, tem-se:

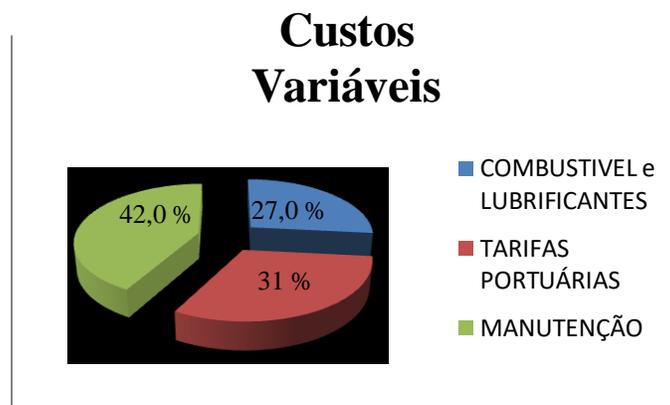


Figura 6 – Custos Variáveis

Fonte: próprio autor (2010)

O gráfico dos custos variáveis mostra que os valores gastos com manutenção das embarcações é o item que mais incrementa a parcela deste custo. Assim como no custos fixos tem-se;

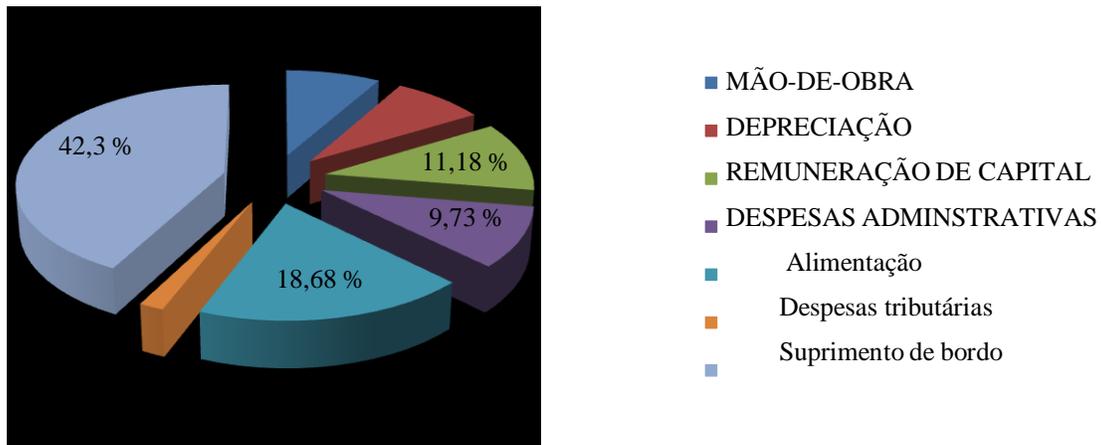


Figura 6.2 – Custos Fixos

Fonte – Próprio autor (2010)

Nos custos variáveis pode-se perceber que os valores maiores se deram por conta principalmente pelos suprimentos de bordo, item que está relacionado diretamente com todos os materiais necessários a serem utilizados em bordo para manter a limpeza, higiene, segurança, etc. na embarcação.

Assim sendo, uma vez que atualmente nenhuma metodologia vem sendo adotada quando se trata de tarifa de transporte fluvial na região Amazônica, a metodologia apresentada visa suprir essa carência, assim como busca auxiliar nos ajustes dos valores exatos gastos pelas embarcações que fazem o transporte fluvial na região, e com isso servir como ferramenta para a determinação real do valor da tarifa, uma vez que hoje os armadores não sabem se estão operando com suas empresas com lucro, ou se já estão com um déficit muito elevado.

7.2 Recomendações Futuras

Com o objetivo de manter o desenvolvimento econômico e social da vasta Região Amazônica, é importante surgirem pesquisas que visem a implementação de programa de substituição das embarcações utilizadas na região, para que possam diminuir os custos variáveis do transporte fluvial e com conseqüência uma diminuição nos valores das tarifas adotadas.

Outro aspecto relevante que pode ser sugerido é quanto a substituição do combustível a ser adotado nas embarcações, uma vez que este item é um dos maiores percentuais existentes nos custos variáveis, faz-se necessário uma pesquisa inovadora que tenha o intuito de encontrar tais substitutos economicamente, ambientalmente e ecologicamente aceitos.

E principalmente, que desenvolvam pesquisas relacionadas a segurança das embarcações, seja em novos procedimentos para a tripulação, treinamentos, conscientização dos passageiros, ou qualquer outro tipo de providencia que possa dirimir os índices de acidente, pois, segundo a ANTAQ, cerca de 80% das causas de acidentes com embarcações estão relacionadas com fator humano, tornando o treinamento de tripulações imprescindível para a prevenção de novos acidentes.

REFERÊNCIA BIBLIOGRAFIA

_____, por Ônibus, no Município de São Paulo. Gestão Econômica do Sistema. Dezembro de 1997.

_____, por Ônibus, no Município de São Paulo. Gestão Econômica do Sistema. Julho de 1998.

_____. Planilha de Custos do Sistema. Gestão Econômica do Sistema. Julho de 1997.

_____. Planilha de Custos do Sistema. Gestão Econômica do Sistema. Maio de 1998.

_____. Planilha de Custos do Sistema. Gestão Econômica do Sistema. Junho de 1998.

_____. Transporte Urbano e inclusão social: elementos para políticas públicas. Texto para discussão, n° 960, julho de 2003. Disponível em: <www.ipea.gov.br/publicacoes/textoparadiscussao> Acesso em: 11 de outubro 2006.

ACORDO 1.17 (XI) Rede Fundamental de Transportes - La Paz (Bolívia) - Maio - 1980.

PINDYCK, R. S. & RUBINFELD, D. L. Microeconomia. 5ª edição. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANOS – NTU. Anuário 2003/2004. Disponível em: <www.ntu.org.br>. Acesso em: 23 fevereiro de 2006

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE EMPRESAS DE TRANSPORTE URBANOS – NTU.. Metodologia de Cálculo Tarifário para Ônibus Urbano. Disponível em: <www.ntu.org.br> Acesso em: 29 de janeiro de 2007.

BARAT, JOSEF. *Corredores de Transportes e Desenvolvimento Regional* - in: Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, 2(2):301-338, dez.1972.

BARAT J. 1979. *Introdução aos problemas Urbanos Brasileiros*. Rio de Janeiro: Campus.

BENCHIMOL, S (1995) Navegação e Transportes na Amazônia. Co-edição Governo do estado do Amazonas/Universidade do Amazonas. Manaus

BORNIA, A.C. Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas. São Paulo: Artmed Editora, 2001. 203 p.

BNDES (1998) – Cadernos de Infra Estrutura Transporte na Região Amazônica. Rio de Janeiro.

BRASIL. 1994. Ministério dos Transportes. Cálculo de Tarifas de Ônibus Urbanos; instruções práticas atualizadas. Brasília, GEIPOT

BRASIL. Ministério dos Transportes. Política Nacional Para o Transporte Hidroviário Interior - Brasília - 1989.

BRASIL. Ministério do Trabalho e do Emprego. Disponível em: <www.mte.gov.br>. Acesso em: 14 de janeiro de 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Disponível em www.meioambiente.eln.gov.br. Acesso em: 03 de abril de 2007.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Rede Básica de Transporte na Amazônia. II OSP de desenvolvimento. Vol 2. Transporte Marítimo 47. Vol 3 Transporte Rodo-Fluvial 47. Vol 4 Transporte Rodoviário 49. VI... VI 2. O Futuro dos Corredores de Transportes na Amazônia 52.

BRASIL. Ministério dos Transportes. Banco de Informações de Transportes - 1997

BRASIL. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Grupo de Estudos para Integração da Política do Transporte (GEIPOT). Anuário Estatístico dos Transportes - 1996. - Brasília – 1997.

BRASIL. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Grupo de Estudos para Integração da Política do Transporte (GEIPOT). Rede de Transportes na Região Amazônica. - Brasília - 1994.b.

BRASIL. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Grupo de Estudos para Integração da Política do Transporte (GEIPOT). Hidrovia do Rio Madeira - Brasília : 1994.c.

BRASIL. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Grupo de Estudos para Integração da Política do Transporte (GEIPOT). Condições de Navegação Fluvial no Tracho Manaus - Nauta - Hidrovia do Amazonas - Abril - 1994.d.

BRASIL. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Grupo de Estudos para Integração da Política do Transporte (GEIPOT). Transportes na Amazônia - Brasília - Novembro - 1989.

BRASIL. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Grupo de Estudos para Integração da Política do Transporte (GEIPOT). Transporte na Amazônia; Rede Hidroviária - Brasília - Novembro - 1993.

BRASIL. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Grupo de Estudos para Integração da Política do Transporte (GEIPOT). Plano Integrado de Transportes da Amazônia - Volume VII. Brasília - 1973.

BRASIL. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Grupo de Estudos para Integração da Política do Transporte (GEIPOT) e INSTITUTO DE PESQUISA

BRASIL. Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes. Grupo de Estudos para Integração da Política do Transporte (GEIPOT). Cálculo das Tarifas de Ônibus Urbanos:

Instruções Práticas e Atualizadas. Brasília. Disponível em: [_<www.geipot.gov.br>](http://www.geipot.gov.br). Acesso em: 12 de abril de 2007.

BRASIL. Ministério dos Transportes (1989), “Política Nacional para o Transporte Hidroviário Interior”. Brasília – DF, Brasil. Revista Portos e Navios, Rio de Janeiro, pp.52-57, setembro de 1982.

BRUTON, J. M. Introdução ao Planejamento dos Transportes. Rio de Janeiro: Interciência, 1979.

CABRAL, Bernardo. O papel das hidrovias no desenvolvimento sustentável da região Amazônica Brasileira, Janeiro – 1996, 2ª Edição – Série Estudos – Senado Federal

CASTRO, Newton. Intermodalidade, Intramodalidade e o Transporte de Longa Distância no Brasil - in: Planejamento e Políticas Públicas nº10 - IPEA - Brasília -Dezembro 1993

CARMO, Heron C. E. "Principais Correntes na Teoria dos Números-Índices". Seminários das Quintas FEA/USP. 29/09/95.

CNT - *Revista CNT* - revista mensal, vários números

COSTA, Henry C. Boero e ALBUQUERQUE Fº, Pedro de C. Corredor de Transporte da Amazônia - Porto Velho - s. data.- mimeo.

ECONÔMICA APLICADA (IPEA).Corredores deTransportes: Medidas de Curto Prazo - Brasília - Março - 1994.e.- revisão de 1997

FADDA, E. A., 1987, Transporte Hidroviário Interior de Passageiros na Amazônia e Estudo da Ligação Manaus-Tefé, Tese de M.Sc., COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1987.

FIGUEIREDO, N. A., Transporte Fluvial de Passageiros de Baixa Renda na Amazônia, 1982.

FILARDO, Maria Lúcia Rangel et alli. "Índice Nacional de Custos do Transporte Rodoviário de Carga". BIF - Boletim de Informações FIPE. Novembro de 1994.

FORKENBROCK, 2002. *Ten Keys to Using Transportation Investments to Promote Economic Development*. no Comitê de Transporte e Desenvolvimento Econômico Norte Americano, Portland, Oregon

FRUIN, J. "Pedestrian Planning and Design. Metropolitan Association of Urban Designers and Environmental Planners", Inc., New York, 1971.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA (FEE). Disponível em <www.fee.rs.gov.br>. Acesso em: 18 maio de 2006

GOMIDE, A. e ORRICO Filho R., "Concessões de Serviços de ônibus Urbanos: a Necessária Introdução da Competitividade e o Papel das Licitações". Transporte em Tempos de Reforma, pp 139-61, LGE Editora, Brasília, 2000.

GOMIDE, A. A. Regulação Econômica nos Serviços Públicos de Transporte Urbano por Ônibus no Brasil. 2004. 125 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2004.

GOUVÊA, Vânia Barcellos. Contribuição ao estudo de implantação de terminais urbanos de passageiros. Instituto Militar de Engenharia (IME) – Rio de Janeiro, 1980.

HUTCHINSON B.G. Princípios de Planejamento dos Sistemas de Transporte Urbano. Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1979.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE (Brasil). Disponível em: <www.ibge.gov.br>_Acesso em: 30 de outubro de 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE CUSTOS – IBEC (Brasil). Boletim de Custos, "Produtos Serviços Informação Custos" – IBEC, ABCE, Rio de Janeiro, outubro de 2001.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA (Brasil). Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acesso em: 29 de junho 2006.

INSTITUTO DE PESQUISA TECNOLÓGICA Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT. "Curso de Introdução aos Sistemas de Transporte Hidroviário" - Volume A, Belém, 1983.

KIRSTEN, José Tiacci. Custo de Vida. Metodologia de Cálculo. Problemas e Aplicações. Livraria Pioneira Editora, 1. ed. São Paulo, 1985.

MEGLIORINI, E. Custos. São Paulo: Pearson Makron Books, 2001. 193 p.

MORAES, Hito Braga, Vasconcellos, J. Marcio et al "Avaliação e caracterização dos principais terminais hidroviários de passageiros da Amazônia", SUDAM/FADESP, Belém, 2001.

MRE - Intercâmbio comercial do Brasil com os Principais Países da Ásia e Oceania - Dados para uma Reflexão - MRE - Dezembro - 1990

NAÇÕES UNIDAS/CEPAL - Canales, Cadenas, Corredores y Competitividad. - Cuadernos de La Cepal nº 70 - Santiago de Chile, 1992.

PMSM – Prefeitura Municipal de Santa Maria. Planilha tarifária, 1990, 2002, 2003, 2006. Santa Maria, 2006.

QUÉRCIA, Orestes. Plano de Governo - Estratégias Integradas de Gestão Nacional. 1994

RONDINEL, R. H. Transportes urbanos a política tarifária do transporte coletivo urbano por ônibus – Porto Alegre. 1983. 400 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1983.

SANT'ANNA, J.A. - *Possibilidades de interligações Terrestres (Rodoferroviárias e Fluviais)* entre o Brasil e o Pacífico in: Boletim da Diplomacia Econômica,10, Out 98. Dez.91/Jan.92.

SCHERER, O.L.S. Comparativo e análise do sistema de custeio por absorção e o ABC: estudo de caso propondo método de integração em empresa do ramo metalúrgico. 2001. Dissertação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

SNTMU (2004a) - Secretaria Nacional de Transporte e Mobilidade Urbana. Evolução das Tarifas de Ônibus Urbanos – 1994 a 2003. Brasília, 2004a.

SISTEMÁTICA DE CUSTEIO E REMUNERAÇÃO DOS SERVIÇOS DE TRANSPORTE COLETIVO – SPTRANS (Brasil)., por Ônibus, no Município de São Paulo. Gestão Econômica do Sistema. Agosto de 1996.

THÉRY, H., 2005, Situações da Amazônia no Brasil e no Continente. Revista Estudos Avançados Edição 53, 2005, Instituto de Estudos Avançados da USP – São Paulo