

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA NO TRANSPORTE ALTERNATIVO DE
MANAUS UTILIZANDO A ANÁLISE DE ENVOLTÓRIA DE DADOS - DEA**

JOÃO NERY RODRIGUES FILHO

**Manaus – AM
Novembro / 2009**

JOÃO NERY RODRIGUES FILHO

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA TÉCNICA NO TRANSPORTE ALTERNATIVO DE
MANAUS UTILIZANDO A ANÁLISE DE ENVOLTÓRIA DE DADOS - DEA**

Orientadora: Prof^a Márcia Helena Veleda Moita, Dr^a

Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão de pós-graduação da Faculdade de Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

**Manaus – AM
Novembro / 2009**

FOLHA DE APROVAÇÃO

ANÁLISE DE EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE DOS REVENDEDORES DE VEÍCULOS UTILIZANDO DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

Esta dissertação foi julgada aprovada para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas.

Manaus, 17 de Novembro de 2009

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me oportunizado o convívio com as pessoas as quais Amo.

Ao Instituto Federal de educação, Ciência, e Tecnologia do Amazonas - IFAM, Campus Manaus – Centro, por ter proporcionado a realização desse Mestrado.

A Universidade Federal do Amazonas – UFAM, especialmente ao Programa de Pós – Graduação em engenharia de Produção.

A Profa. Dra. Márcia Helena Veleda Moita, minha orientadora, pelo seu apoio incansável, motivador, pela sua dedicação e amizade, tornando possível a realização deste estudo.

Aos meus amigos Leandro Baraldi e Rubevan Lins, sem eles seria muito difícil completarmos essa caminhada.

MUITO OBRIGADO!

RESUMO

Este estudo tem como objetivo evidenciar a eficiência técnica do transporte alternativo da zona leste de Manaus e assim, poder dar subsídios aos seus gestores na tomada de decisões. O transporte alternativo hoje é constituído de seis cooperativas que juntas possuem duzentos e sessenta veículos da espécie microônibus de até dezesseis lugares que realizam o transporte de passageiros em oito linhas apenas na zona leste da cidade. Para tanto, o método utilizado para medição da eficiência na presente pesquisa é denominado Data Envelopment Analysis – DEA (Análise de Envoltória de Dados). Trata-se de uma abordagem que se utiliza da programação matemática para calcular índices de eficiência técnica entre unidades sob análise que realizam as mesmas tarefas, possuem os mesmos objetivos e fatores de produção, exceto em intensidade ou magnitude. Através do DEA foi possível construir um modelo aplicado ao transporte alternativo da zona leste de Manaus e assim identificar aquelas unidades que são eficientes e que vão servir de referência para aquelas que foram ineficientes. Quanto aos resultados obtidos eles foram representativos, pois mostra que houve eficiência técnica em 12,5 % das unidades cooperadas e, ainda, servem de referencia para que os outros cooperados, ineficientes tecnicamente, atinjam tal eficiência.

Palavras - Chave: DEA, Transporte Alternativo, Eficiência Técnica.

ABSTRACT

This study has as objective to evidence the efficiency technique of the alternative transport of the zone east of Manaus and, to be able to give subsidies to its managers in the taking of decisions. The alternative transport today is constituted of six cooperatives that together possess two hundred and sixty vehicles of the species microbus of up to sixteen places that carry through the transport of passengers in eight lines only in the zone east of the city. For in such a way, the method used for measurement of the efficiency in the present research is called by Analysis of Envoltória of data (Date Envelopment Analysis) - DEA. One is about a boarding that if it uses of the mathematical programming to calculate efficiency indices technique between units under analysis that they carry through the same tasks, possess the same objectives and factors of production, except in intensity or magnitude. Through the DEA it was possible to construct to a model applied to the alternative transport of the zone east of Manaus and thus to identify those units that are efficient and that they go to serve of reference for that they had been inefficient. How much to the gotten results they had been representative, therefore sample that had efficiency technique in 12,5% of cooperated units e, still, serves of reference so that the cooperated , inefficient others technical, reach such efficiency.

Keywords: DEA, Alternative Transport, Efficiency Technique.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE SIGLAS.....	10
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS	12
LISTA DE GRÁFICOS.....	13
1. INTRODUÇÃO	14
1.1. Objetivo geral	17
1.2. Objetivos específicos	17
1.3 Justificativa da pesquisa	18
1.4. Metodologia da Pesquisa	19
1.5. Estrutura da Pesquisa	20
2. O TRANSPORTE URBANO DE PASSAGEIROS.....	21
2.1 – A história do ônibus	21
2.2 - A história do ônibus no Brasil	23
2.3 O transporte de passageiros por meio rodoviário.....	29

2.4 O transporte público e urbano.....	31
2.5 O transporte rodoviário urbano em Manaus.....	36
2.6 O transporte alternativo no Brasil	39
2.7 O transporte alternativo em Manaus.....	41
2.8 Regulamentações do Setor	46
3. COOPERATIVAS – FERRAMENTAS GERENCIAIS.....	49
3.1 Perfil dos cooperados.....	51
3.2 O que buscam os cooperados.....	51
3.3 A gestão das cooperativas e ferramentas gerenciais.....	52
4. ANÁLISE DE ENVOLTÓRIA DE DADOS – DEA	57
4.1 Origem e generalidades sobre o DEA	57
4.2 Aplicação do modelo DEA.....	59
4.3 Unidades de avaliações – DMU's.....	60
4.3.1 Seleção das DMU's	61
4.3.2 Seleção das variáveis	62
4.3.3 Identificação dos modelos.....	62
4.3.3.1 Modelo CCR.....	63
4.3.3.2 Modelo BBC	66
4.3.4 Orientação dos modelos.....	68

5. BANCO DE DADOS.....	71
5.1 A coleta e tratamento de dados	72
6. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA E ANÁLISE DOS RESULTADOS	76
6.1. Identificação das variáveis do modelo.....	76
6.2 Análise da eficiência e dos resultados aplicando o DEA.....	77
6.3 Resultados	87
7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	90
8. REFERÊNCIAS.....	94
9. APÊNDICE.....	97

LISTA DE SIGLAS

- ANFAVEA – Associação dos Fabricantes de Veículos Automotores
- ANTP - Associação Nacional de Transportes Públicos
- BCC - Modelo DEA criado por Banker, Charnes e Cooper
- CCR - Modelo DEA criado por Charnes Cooper e Rhodes
- CRS - Retorno Constante de Escala (*Constant Returns to Scale*)
- CT - Custo Total
- DEA - Análise de Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analisys*)
- DENATRAN – Departamento Nacional de Trânsito
- DETRAN/AM – Departamento de Trânsito do Estado do Amazonas
- DMU - *Unidade Tomadora de Decisão (Decision Making Unit)*
- EMTU – Empresa Municipal de Transporte Urbano
- GEIPOT - Grupo de Estudos de Integração da Política de Transportes
- IBGE – Instituto Brasileiro Geográfico e Estatística
- IMTT - Instituto Municipal de Transportes e Trânsito
- IPK – Índice de Passageiro por Quilômetro (km)
- SINETRAM – Sindicato das Empresas de Transportes Urbanos
- SPNT – Secretaria de Política Nacional de Transportes
- VPL – Veículo Leve sobre Rodas
- NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa geográfico da cidade de Manaus	16
Figura 2 – "Omnibus" típico da primeira metade do século XIX	22
Figura 3 – Meio de transporte da época, aproximadamente 1820	24
Figura 4 – Meio de transporte em que mostra uma sege, juntamente com uma serpentina, nas ruas do Rio de Janeiro.....	24
Figura 5 – Ônibus do século XX	25
Figura 6 – Ônibus da viação Independência do Rio de Janeiro.....	27
Figura 7 – Ônibus urbano padrão.....	28
Figura 8 – Ônibus articulado.....	28
Figura 9 – Matriz do transporte no Brasil.....	32
Figura 10 – Sistema de integração das linhas de ônibus urbanos de Manaus.....	37
Figura 11 – Microônibus do transporte alternativo modelo V8.....	48
Figura 12 – Microônibus do transporte alternativo modelo V5.....	48
Figura 13 – Isoquanta eficiência técnica e eficiência de preço.....	60
Figura 14 – Comparação entre DEA e regressão.....	63
Figura 15 – Orientação dos modelos DEA (a; b).....	68
Figura 16 – Retorno de escala (a; b)	70
Figura 17 – Modelo de Eficiência e suas Interligações.....	74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Produção de veículos no Brasil.....	33
Tabela 2 – Produção de automoveis e ônibus / microônibus.....	33
Tabela 3 – Frota de veículos rodoviários em 2008.....	33
Tabela 4 – Parâmetro quantitativo da frota de ônibus convencional.....	38
Tabela 5 – Bacia 1 contendo as quatro linhas operacionais de rotas.....	44
Tabela 6 - Bacia 2 contendo as quatro linhas operacionais de rotas.....	45
Tabela 7 – Parâmetro quantitativo da frota do transporte alternativo.....	45
Tabela 8 – Unidades e dados de entrada e saída para aplicação do modelo DEA.....	78
Tabela 9 – Análise estatística utilizada no modelo	79
Tabela 10 – Posição, cooperado e eficiência	80
Tabela 11 – Escore de eficiência e índices de representatividade das variáveis.....	81
Tabela 12 – Projeção dos dados sobre a fronteira de eficiência.....	83
Tabela 13 – Excessos /Folgas	84
Tabela 14 – projeção dos escores sobre DMU's eficientes.....	85
Tabela 15 – Freqüência do conjunto de referências.....	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Relação entre ano do veículo e quantidade de veículos.....	72
Gráfico 2– Fronteira de eficiência.....	86
Gráfico 3– Classificação das DMU's em relação à eficiência.....	92
Gráfico 4– Mostra a preferência pelo tipo de chassi.....	97
Gráfico 5 – Mostra a preferência pelo tipo de carroçaria.....	98

1. INTRODUÇÃO

O trânsito e os meios de transportes são os únicos serviços que estão por trás de todas as atividades da sociedade. Eles afetam a maioria das pessoas, todos os dias. O impacto é tanto direto quando olhamos para deslocamento da pessoa em si e quanto indireto, pela circulação dos bens e das mercadorias que estão sendo usadas pelas pessoas e pelo setor produtivo.

Para Ferraz e Torres (2004), mais de oitenta por cento (80%) dos brasileiros residem hoje em áreas urbanas. Assim, dos mais de 170 milhões de habitantes do país, 140 milhões utilizam os sistemas de transporte urbano, o que quer dizer que, a maioria das pessoas depende do transporte coletivo para deslocar-se.

Mesmo nos domicílios com automóvel, o uso do transporte coletivo é uma necessidade para quem não pode usar o automóvel, diz a Associação Nacional de Transportes Públicos - ANTP, (2002). Assim, o acesso das pessoas às atividades necessárias à vida moderna depende do funcionamento adequado do transporte coletivo. Em áreas isoladas, o transporte coletivo é inclusive uma questão de sobrevivência. Se o serviço não for adequado às necessidades da população torna-se empecilho ao acesso às oportunidades e atividades essenciais. Segundo Ferraz e Torres (2004), dentre os diversos sistemas de transporte, o público é o mais importante, sendo responsável por mais da metade das viagens urbanas motorizadas.

Sabemos que não é possível acomodar todos os deslocamentos em veículos particulares, por motivos sociais, econômicos e ambientais. Assim, investimentos no transporte coletivo urbano é uma necessidade de forma a garantir melhor qualidade de vida e de eficiência para as cidades do Brasil.

As cidades devem ser reorganizadas para permitirem uma divisão mais justa do espaço de circulação e para melhorar a mobilidade urbana e consequentemente nossa qualidade de vida. E a qualidade de vida das pessoas que residem nas cidades está ligada aos acessos aos diversos tipos de serviços, incluindo os transportes. E o transporte coletivo tem caráter essencial para a mobilidade urbana.

Para tanto, no transporte coletivo, os objetivos mais importantes são os aumentos da oferta, melhoria da qualidade e a garantia de prioridades nas vias. E para o trânsito em geral, os objetivos mais importantes são a redução dos acidentes, a proteção de áreas residenciais e de vivência coletiva, a redução da poluição e a garantia da eficiência na circulação.

Os deslocamentos das pessoas nas cidades são tão importantes que para Azambuja (2002), nas cidades brasileiras com mais de 100.000 habitantes, ocorrem em torno de 90 milhões de viagens motorizadas por dia. Destas viagens, a Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes – GEIPOT (vinculada ao Ministério dos Transportes) estima que 56% são deslocamentos por ônibus, cerca de 5,5 % por trens e metrôs, 32,1% por carros particulares, restando 6,4% para outros modos de transporte.

A taxa de mobilidade (viagens/pessoa/dia) calculada por este órgão, nas regiões metropolitanas, é de 1,3 viagens/pessoa/dia. Nas demais capitais, que não possuem regiões metropolitanas, é 1,5 viagens/pessoa/dia e nas cidades de porte médio, de 1,85 viagens/pessoa/dia, proporcionando uma média nacional de 1,4 viagens/pessoa/dia.

Porém a partir da década de 1970 e com o agravamento da crise urbana nos países em desenvolvimento e as mudanças políticas, sociais e econômicas que no momento se processam em escala mundial, requerem melhorias nas organizações das cidades e dos seus sistemas de transporte, afirma a ANTP (2007).

As principais cidades e regiões metropolitanas no Brasil sofrem hoje uma crise sem precedentes na história da mobilidade urbana. O maior prejuízo decorrente dessa crise é a queda da eficiência do transporte coletivo urbano.

Em Manaus não foi diferente, em consequência do acelerado crescimento populacional urbano, os aglomerados populacionais desenvolveram-se em torno de sua periferia. A cidade de Manaus a partir de 2007 foi incluída na região metropolitana com mais sete municípios representando 2.006.870 habitantes. Manaus está dividida em sete regiões (zonas da cidade), como mostrado na figura 1 a seguir, possuindo 64 bairros oficiais e 83 não oficiais. A zona leste da cidade de Manaus representa o maior centro comercial e ainda o

maior colégio eleitoral da cidade. Lá residem em torno de seiscentas mil (600.000) pessoas e que tem renda Per Capita de R\$ 720,25, afirma o Instituto Brasileiro Geográfico e Estatístico - IBGE (2008).

Para Assad (2005) o município de Manaus, vem se deparando nas ultimas três décadas com um numero elevado de ocupações irregulares, as chamadas “invasões”. Esses domicílios têm carência de infra-estrutura, especialmente, no diz respeito aos serviços de transportes coletivos.

Ainda segundo Assad (2005), ocorre que a grande maioria dessas populações tem baixo nível escolar e pouca ou nenhuma qualificação profissional, aliado aos problemas macroeconômicos que abalaram a economia nacional e global. Essa combinação aliada a outros fatores (ausência de políticas públicas, ascensão da política econômica neoliberal etc.) fez com que milhares de pessoas se vissem sem nenhuma perspectiva com relação a prover o seu próprio sustento.

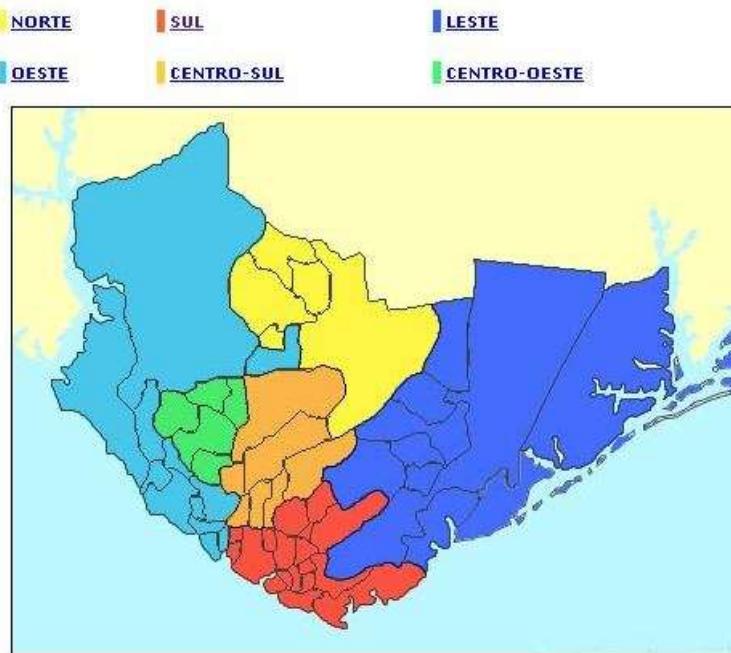


Figura 1 – Mapa geográfico da cidade de Manaus
Fonte: sitio da Google

Como não foram atendidas as expectativas das populações da zona leste da cidade, no que diz respeito ao transporte coletivo, era necessário regulamentar um sistema alternativo que vinha funcionando de forma clandestina mais que representasse os interesses dos atores

envolvidos na questão da circulação por vias não acessadas pelo transporte regular estabelecido. A compreensão de que a falta do serviço de transporte urbano para aquelas pessoas é na sua essência o travamento para a mobilidade fez o poder público e os operadores do sistema alternativo convergirem para o entendimento, em favor da regulamentação dos transportes alternativos da cidade de Manaus.

Regulamentado, houve a necessidade da organização entre os operadores do sistema, que culminou com o desenvolvimento das cooperativas. Essas, depois de criadas, necessitam buscar a sustentabilidade e a competitividade, além de desenvolver parâmetros para medi-las, com vistas à oferta de um transporte alternativo sustentável, competitivo e lucrativo para seus operadores.

Da necessidade de avaliarmos o desempenho dos cooperados surge a preocupação de aplicação de um modelo adequado para a análise e futura tomada de decisões.

Assim neste trabalho, o problema da pesquisa está em identificar o modelo que tem por finalidade medir a eficiência técnica relativa das unidades cooperadas, permitindo classificar os cooperados em eficientes e ineficientes com um único indicador de desempenho para cada unidade avaliada, usando o DEA.

1. OBJETIVOS DA PESQUISA

1.1 Objetivo geral

Avaliar a eficiência técnica das cooperativas do transporte alternativo da zona leste de Manaus utilizando uma ferramenta de análise apoiada na programação matemática.

1.2 Objetivos específicos:

- Entender o comportamento das cooperativas do transporte alternativo;
- Identificar com foco na engenharia de produção os benchmarks dentre os cooperados e apontar, com um único índice de eficiência técnica, o aumento necessário nos

níveis de eficiências para que aqueles cooperados não benchmarks sejam tecnicamente eficientes;

- Apresentar um modelo para análise da eficiência dessas cooperativas utilizando o DEA;
- Estabelecer critérios para oportunidades de melhorias dos cooperados.

1.3 Justificativa da pesquisa

O transporte público urbano de passageiros é considerado legalmente como um serviço público essencial. Isso se dá em razão da relevância do sistema de transporte urbano, no contexto sócio-econômico das cidades e da variedade de modelos, em atendimentos às diferentes demandas, em características técnicas, econômicas e em infra-estrutura viária necessária para sua operação.

O que se observa na prática é que dificilmente o passageiro tem estas exigências cumpridas satisfatoriamente. As distâncias para os pontos de parada às vezes são inadequadas, tendo o passageiro que percorrer longas distâncias a pé para pegar o ônibus. Os tempos de espera são longos e a viagem demorada, tendo o passageiro que usar vários meios de transporte sem ou com integração modal e tarifária, e às vezes sendo obrigado a pagar mais de uma tarifa.

Em Manaus o sistema de transporte urbano de passageiros é distribuído nas sete zonas da cidade e é feito, exclusivamente, por meio rodoviário utilizando-se ônibus e microônibus. Há uma maior necessidade de deslocamentos por essa forma modal, e em função da característica de aglomerados populacionais da zona leste da cidade e, principalmente, por fatores sociais que levaram a duas consequências: primeiro pela proximidade do polo incentivado de Manaus na busca de ocupação por desempregados e a incapacidade de utilização do transporte convencional, por questões financeiras, de longas esperas nos pontos, baixa quantidade de veículos, e outras. Isso fez com que houvesse uma crise de mobilidade prolongada e sem vias de solução pelo poder público.

No entanto, na década de noventa surgia em todo o país o modelo de transporte alternativo, ficando a zona leste de Manaus como a região que iria experimentar tal modelo em função dos aspectos sociais já citados. Assim, é de se esperar que esse modelo de

transporte urbano possa se desenvolver e oportunizar aos seus usuários uma mudança no contexto dos serviços e para os operadores uma forma de subsistência.

Desta forma, busco nesta pesquisa identificar através dos aspectos operacionais, características organizacionais, linhas e itinerários, uma forma de análise de como obter sua eficiência técnica.

1.4 Metodologia da pesquisa

Esta pesquisa é de natureza aplicada, tendo uma abordagem quali-quantitativa, e usa um modelo para avaliar a eficiência (produtividade) dos cooperados do transporte alternativo da zona leste de Manaus, que transformar recursos (microônibus, linha de bairros, números de viagens) em resultados (passageiros transportados).

Os dados utilizados na pesquisa foram obtidos junto à Prefeitura de Manaus através do Instituto Municipal de Transportes e Trânsito – IMTT, cooperativas do transporte alternativo, tendo como contato inicial a diretoria da presidência do IMTT para autorização desta pesquisa e por fim, o presidente e membros das respectivas cooperativas.

Foram utilizadas cinco etapas na pesquisa, para que cada uma das etapas fosse apresentada de forma a contemplar os objetivos específicos da pesquisa. A primeira etapa da pesquisa teve por objetivo identificar às principais variáveis para compor o cálculo da eficiência técnica dos cooperados das cooperativas do transporte alternativo.

A segunda etapa da pesquisa identificou o modelo DEA que melhor se adapta à situação e os objetos da pesquisa. Na terceira etapa da pesquisa foi aplicado o modelo DEA. Na quarta etapa foram identificados os cooperados *benchmarks* e os índices de eficiência técnica, ou seja, o quanto os recursos utilizados podem ser otimizados e desta maneira permitir que os cooperados possam operar de forma eficiente.

Na quinta e última etapa, foram avaliadas as causas que levaram a baixa eficiência dos cooperados e as ações corretivas que devem ser tomadas para que possam esta sobre a fronteira da eficiência técnica.

1.5 Estrutura da pesquisa

Esta pesquisa está organizada em seis capítulos a seguir:

O primeiro apresenta a introdução e introduz o tema sobre o transporte alternativo da zona leste de Manaus operado hoje por cooperativas. Em sua contextualização é descrito a importância do transporte coletivo de passageiros e o benefício ao acesso de oportunidades e atividades essenciais trazidas por ele, quando realizado com qualidade e presteza. Ainda neste capítulo, foram apresentados os objetivos traçados, a metodologia seguida e a estrutura da pesquisa.

O segundo capítulo é desenvolvido por um breve histórico do transporte urbano no Brasil e em Manaus, passando pelo surgimento do transporte alternativo nas grandes cidades, o seu inicio em Manaus de forma informal e seus passos para a regularização. Assim como, as tímidas ações governamentais, até o momento, para a sonhada legalização e a luta pelos operadores do setor saindo da fase de empresa individual para o sistema de cooperativas a fim de atingirem a organização empresarial. No terceiro capítulo, apresentamos uma descrição do modelo DEA, sua origem e desenvolvimento, modelos tradicionais, etapas para o uso do modelo. O quarto capítulo descreve as variações da amostra e a formação do banco de dados obtidos na pesquisa. No quinto capítulo foi utilizando uma amostra do setor do transporte alternativo, estes foram identificados como uma unidade de decisão a ser avaliada quanto a sua eficiência técnica, através do modelo DEA desenvolvido aqui, apontamos os indicadores e fronteiras da eficiência. Por último, no sexto capítulo são apresentadas às conclusões da pesquisa, contribuições de melhorias e recomendações para que pesquisas futuras sejam encaminhadas.

2 – O TRANSPORTE URBANO DE PASSAGEIROS

2.1 – A história do ônibus

Segundo Stiel (2001), os romanos foram os primeiros a criar serviços regulares de veículos com tração animal para o transporte de passageiros através das estradas que o império estendeu ao longo de seus domínios. Esses veículos foram chamados de Carpentum, porém entraram em declínio com a queda do império romano.

Os registros datam que Blaise Pascal em 1662, foi o criador do ônibus, não com esse nome, mas já com a idéia de ser um transporte público em Paris, afirma Ferraz (2004).

Para Ferraz (2004), com a idéia de transportar pessoas de forma coletiva, a cidade Paris teve através das carroças, sua forma mais simples de um ônibus, logicamente, não nos seus aspectos, seja concepção da idéia do veículo coletivo, quanto a ser tracionado, etc., mas que tinham itinerários, horários e até tarifa definidas. Essa forma foi concedida pelo rei Luis XIV, no ano de 1662. Assim mesmo, esse tipo de transporte da época não prosperou tendo diversas causas como: veículos com pouco ou quase nenhuma tecnologia para a adequação do serviço, rua com pavimentação também não adequada e preços das passagens inacessíveis para aquela época.

Outra investida de se ter o transporte público instituído, também aconteceu em Paris, por volta do ano de 1819. Novamente foi frustrada a tentativa da existência do transporte público. Agora a legião das autoridades da época de não autorizar, foi que esse tipo de transporte que pretendia fazer suas paradas em determinados pontos, poderia atrapalhar o andamento do trânsito que se desenvolvia plenamente. Outras tantas tiveram o mesmo desfecho, por uma razão ou por outra, a idéia do transporte coletivo não se implantava.

Mais as tentativas não pararam, foi necessária uma combinação de fatores para que o primeiro sentido de existência do transporte coletivo viesse a existir. Foi na França em Paris e depois em Nantes. A história nos conta que naquela região existiam casas de banhos e em uma delas o proprietário sentindo a necessidade de atrair seus fregueses, ofereceu aos seus clientes e a outros uma condução coletiva. Essa tinha percurso do centro de Nantes a sua casa de banhos. Com o passar do tempo, os usuários que usavam o transporte coletivo a utilizavam

para sua locomoção de um lugar para outro. Por fim, foi mais negócio para o idealizador fazer a cobrança do serviço e se fazer sustentar pelo novo negócio, afirma Stiel (2001).

Ainda segundo Stiel (2001), foi na cidade de Nantes na França a origem da palavra ônibus. Conta à história que nessa cidade havia uma casa que se vendiam chapéus. O seu proprietário chamava-se Omnes. Naquela época não havia um sistema apropriado para a identificação das casas e usavam-se identificações que através de tabuletas que as identificassem.

O Sr. Omnes identificou sua chapelaria com os dizeres: OMNES – OMNIBUS, assim traduzindo, OMNES PARA TODOS. Como as conduções que transportavam, coletivamente, as pessoas saiam do centro de Nantes e a chapelaria era seu ponto inicial, a população tratou logo de associar a palavra omnibus ao veículo que lhes facilitavam a locomoção.

Outras cidades parisienses foram experimentando o novo modelo e até Paris rendeu-se ao já experimentado e aceito tipo de transporte coletivo. Assim, foram surgindo os primeiros modelos de ônibus, ainda tracionado por cavalos, tendo sua carroçaria mais fechada.

Para Ferraz e Torres (2004), as experiências semelhantes e vitoriosas desse tipo de transporte coletivo também surgiram na Inglaterra, Alemanha e estados Unidos. A figura 2 a seguir mostra um ônibus típico da primeira metade do século XX.



Figura 2 "Omnibus" típico da primeira metade do século XIX.
Fonte: Pamplona, 2000

A revolução industrial contribuiu e muito para o aparecimento dos modelos de ônibus que se seguiram. A primeira fase da revolução industrial foi marcada pelo aparecimento do ferro fundido e máquina a vapor enquanto que a segunda caracteriza-se pelo aparecimento do aço e motor a explosão. A trajetória de desenvolvimento dos motores para tracionar os ônibus não foi diferente daquelas que sucederam à tração animal. Ônibus pesados, pouco autonomia e assemelhavam-se as locomotivas.

Ainda segundo Ferraz e Torres (2004), aos ingleses é creditado esse novo desenvolvimento, porém os franceses acompanharam a evolução de seus ônibus agora motorizados. São os franceses os primeiros a inaugurar uma linha intermunicipal. Dos alemães temos a invenção dos motores à combustão interna.

2.2 – A história do ônibus no Brasil

Acompanhamos nas últimas décadas as mudanças tecnológicas, econômicas, sociais e políticas que vêm tornando a nossa sociedade melhor. Em geral, há interação entre as instituições e as pessoas, nos mais variados contextos e setores de forma que essa simbiose provoca influências e mudanças e produzem caminhos que irão direcionar os objetivos e a qualidade de vida nos anos seguintes. As instituições têm dado cada vez maior importância aos seus processos de trabalho, sendo suas definições fundamentais para o seu funcionamento e determinação dos instrumentos de gestão por elas utilizados.

Por sua vez a política pública e o grau de escolaridade das pessoas tem colocado as mesmas na condição de evolução.

Um desses exemplos é o Setor de Transporte Urbano, considerado um dos motores principais de uma cidade, principalmente pela possibilidade de transportar grandes contingentes de pessoas por intermédio de alguns dos meios existentes, entre outros, o transporte urbano por ônibus, um dos principais do Brasil. Entre tantas tentativas de se aperfeiçoar o transporte de urbano é possível rever na história parte de sua evolução.

Stiel (2001), considera que a serpentina era um meio de transporte de famílias abastadas do princípio do século XIX. O nome serpentina deriva do adorno em espiral colocado na extremidade dianteira do teto. Era necessário que escravos suportassem e

carregassem o peso extremo desse habitáculo além é claro de seus ocupantes, como visto na figura 3 a seguir.

Ainda sem motorização e no período colonial um dos meios de transporte mais utilizados foi à cadeirinha. E continuou em uso durante boa parte do século XIX no Brasil. O modelo servia principalmente para o transporte urbano, e os escravos trajando libré denotam a situação abastada do proprietário conforme mostra figura 3 abaixo.



Figura 3 – Meio de transporte da época, aproximadamente em 1820.

Fonte: Museu do Transporte Urbano

Um dos primeiros veículos sobre rodas utilizados no Brasil, a sege ainda era usada no final do século XIX em logradouros distantes do centro do Rio de Janeiro. Esta viatura podia ter duas ou quatro rodas, dois varais, cortina de couro à frente e vidraças mostrada na figura 4 a seguir.

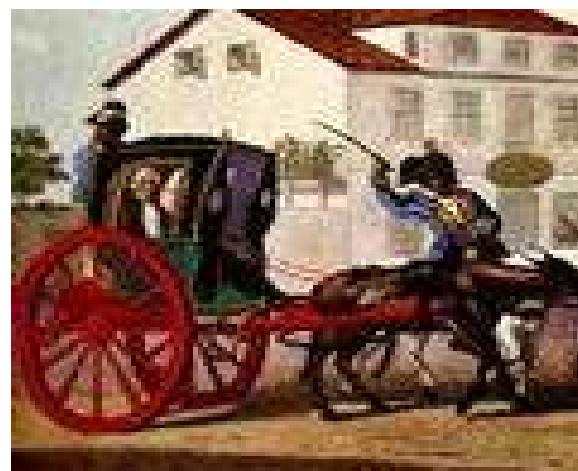


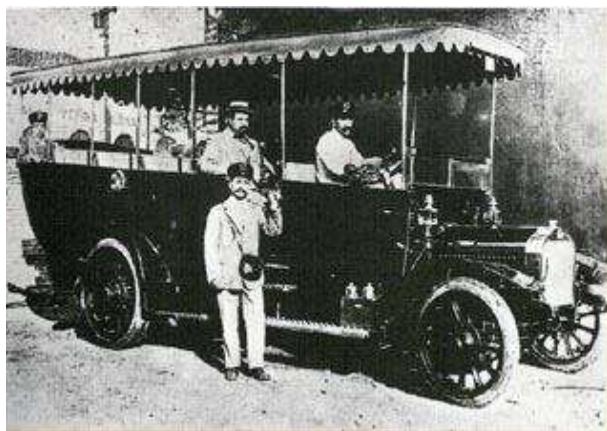
Figura 4 – Meio de transporte em que mostra uma *sege*, juntamente com uma serpentina, nas ruas do Rio de Janeiro.

Fonte: Museu do Transporte Urbano

Após a vinda da Corte Portuguesa para o Brasil, em 1808, a circulação destes veículos aumentou consideravelmente, o que levou a administração pública a adotar uma série de medidas para regulamentar a circulação, também congestionada pela largura limitada das ruas, segundo descreve a Revista Ônibus, 2004.

Em 1837 foi fundada a companhia de Omnibus, iniciativa do desembargador Aureliano de Souza e Oliveira Coutinho. Ele e mais quatro sócios subscreveram as ações e em menos de dois anos já recebiam os dividendos. Cada passageiro custava 100 réis, preço que foi duplicado em 1842.

O primeiro auto – ônibus de que se tem notícia no Brasil chegou do Nordeste brasileiro. Foi um veículo da marca francesa Panhard – Levassor, importado em 1900, figura 5 a seguir, pela Companhia de Transporte de Goiânia, que era a mais importante cidade de Pernambuco, depois de Recife.



Figuras 5 - Ônibus do século XIX
Fonte: Museu do Transporte Urbano

Destinava-se o referido veículo ao transporte de passageiros entre Goiânia e Recife pela histórica estrada de rodagem, por onde transitaram várias personalidades, como André de Negreiros, na era colonial, Henry Koster, Luiz do Rego, Frei Caneca e o imperador D. Pedro II.

O ano de 1908 é marcado com o aparecimento, em duas cidades, de um serviço urbano de auto – ônibus. Em 11 de maio é iniciada a venda de ações de uma companhia de

“automóveis – ônibus”, em Porto Alegre, que faria o serviço na capital, prevendo-se para breve a sua inauguração.

O mais positivo, porém, foi o serviço inaugurado nesse mesmo ano no Rio de Janeiro, pouco antes de se instalar a Exposição Nacional. Era incorporador o Dr. Octavio da Rocha Miranda, junto com Octávio Mendes de Oliveira e Castro, que se basearam no Decreto Municipal nº 627 de 27 de setembro de 1906 para a sua instalação.

Também nesse ano de 1908, em publicação no Diário Oficial do dia 29 de setembro, a Cia. Ferro Carril do jardim Botânico requer alteração nos seus estatutos, no artigo 20, para acrescentar o parágrafo 6º, nos seguintes termos: A exploração da locomoção para transporte de passageiros e cargas por automóveis ou por qualquer outro meio além do quais já emprega a companhia, Stiel (2001).

A nova concessionária, chamada Empresa Auto Avenida, assinava, em 26 de dezembro de 1911, um termo de contrato com a Prefeitura, obrigando-se a estabelecer um serviço definitivo entre a avenida, canto da Rua do Hospício e a Praia Vermelha. O material rodante da companhia compunha-se de 25 grandes auto – ônibus, do fabricante francês Schneider Crouzet, com 35-40 HP, 4 cilindros, transmissão a cardã e lotação para 28 passageiros sentados e 12 em pé na plataforma. (nota-se que adotavam o tipo francês de carroceria, com a plataforma aberta na traseira do veículo). Faziam parte do acervo da companhia também 9 auto – ônibus do fabricante Daimler (alemão), com 4 cilindros, 25 HP, transmissão a cardã, lotação para 28 passageiros sentados e 8 na plataforma, mais 5 carros Dietrich de 32 HP, 12 passageiros sentados e 6 em pé. Havia também 3 auto – ônibus Berliet, de 22 HP e lotação para 12 passageiros sentados e 6 em pé.

O primeiro ônibus a gasolina foi introduzido instituindo assim o primeiro serviço regular de ônibus a gasolina do Brasil. Em comemoração aos 100 anos da abertura dos portos por D. João VI, e foi realizada na Praia Vermelha a Exposição Nacional.

O empresário Otávio da Rocha Miranda obteve então da prefeitura uma concessão para a implantação, em caráter provisório, de uma linha de auto-ônibus que circulava ao longo da Avenida Central, hoje Rio Branco na cidade do Rio de Janeiro. Os veículos também realizavam viagens extraordinárias do centro da cidade até o local da Exposição, na Praia

Vermelha. A mecânica desses carros era do fabricante alemão *Daimler*, e a carroceria de origem francesa.

Os ônibus da GMC foram muito utilizados durante décadas no Brasil, antes do país conquistar autonomia na produção desse tipo de veículo. A figura 6 abaixo mostra uma foto de 1949 em que um ônibus da Viação Independência, do Rio de Janeiro, que servia na linha de número 106, Lins-Urca. Posteriormente essa linha recebeu o número 442 até ser desativada nos anos 80.



Figura 6 - Ônibus da Viação Independência do Rio de Janeiro.
Fonte: Museu do Transporte Urbano

Para ROCHA (1996) sustenta que os chassis utilizados no ato de encarroçar, eram importados e provenientes de diversos fabricantes, enquanto as carrocerias eram oriundas de fábricas brasileiras, as quais constituíam um grupo heterogêneo de empresas formadas a partir de pequenas oficinas de reforma e de fabricação artesanal de ônibus. Somente a partir da década de 50 é que foram instaladas as fábricas multinacionais de chassis.

As inovações tecnológicas foram incorporadas aos ônibus, até chegar aos ônibus modernos que constituem mais de 90% do modo de transporte público urbano empregado no mundo atualmente, FERRAZ e TORRES (2004).

O ônibus típico para o transporte de pessoas na grande maioria das cidades brasileiras constitui um veículo formado por chassi e carroceria de diversos fabricantes, como mostrado na figura 7 a seguir. Apenas 20% constituem veículos integrais (ônibus monoblocos).



Figura 7 – ônibus urbano padrão.

Fonte: Pamplona 2000

O ônibus articulado é um ônibus extenso com duas carrocerias unidas por uma articulação que permite ao veículo uma movimentação horizontal da parte traseira em relação à dianteira, facilitando sua operação nas curvas.

Segundo Pamplona (2000), o ônibus articulado, com 18,0m de comprimento, transporta cerca de 180 passageiros, contra cerca de 70 transportados por ônibus comum. Além disso, um dos motivos da alta velocidade comercial é o fato dos articulados serem dotados de três amplas portas, com degraus largos, possibilitando maior rapidez no embarque de passageiros.

Cidades como Curitiba, Brasília, Campinas, São Paulo, Manaus, etc. possuem ônibus articulados em operação, conforme figura 8 a seguir.



Figura 8 – Ônibus articulado.

Fonte: Pamplona 2000

A abertura de mercado e a globalização permitiram a troca de experiências e a indústria nacional ganhou impulso. Hoje os ônibus fabricados no Brasil são exportados para vários países, inclusive da Europa.

2.3 O transporte de passageiros por meio rodoviário

O ônibus, foi o primeiro sistema organizado de transportes públicos, produziu repercuções na sociedade e na urbanização. Socialmente, o serviço coloca pessoas, em intimidade física sem antecedentes, espremidos uns contra os outros numa pressão democrática que mesmo a pessoa de classe média com a mentalidade mais liberal não tinha experimentado antes.

Com a popularização do automóvel no início do século XX, o ônibus retornaria à pauta como alternativa de transporte público. Inicialmente, os ônibus eram baseados na estrutura de caminhões, com uma carroceria adaptada para o transporte de passageiros.

Os ônibus são práticos e eficientes em rotas de curta e média distância, sendo freqüentemente o meio de transporte mais utilizado no transporte público, por constituir uma opção econômica. A maior vantagem do ônibus é sua flexibilidade. As companhias de transporte procuram estabelecer uma rota baseada num número aproximado de passageiros na área a ser tomada. Uma vez estabelecida a rota, são construídos os pontos de onibus ao longo dessa rota.

Porém, dada a sua baixa capacidade de passageiros, ônibus não são eficientes em rotas de maior uso. Ônibus, em rotas altamente usadas, causam muita poluição, devido ao maior número de ônibus necessários para o transporte eficiente de passageiros nesta dada rota. Neste caso, é considerada a substituição da linha de ônibus por outra linha usando metrô ou mesmo trens.

Para aumentar a capacidade do sistema muitas cidades aderindo a construção de vias exclusivas para ônibus, sistema conhecido como Veículo Leve Sobre Pneus (VLP), que foi primeiramente implantado na cidade brasileira de Curitiba, conhecidas como ligeirinhos. Nas últimas décadas o VLP foi construído em outras cidades do mundo como São Paulo (Expresso Tiradentes), a capital chilena Santiago (Transantiago) e cidades americanas como Los

Angeles e Las Vegas. Em Manaus houve uma tentativa de se construir vias exclusivas para ônibus, diferentemente do VPL utilizando veículos de grande capacidade de passageiros, que recebeu a denominação de Sistema Expresso. Tentativa essa que fracassou por questões técnicas e políticas.

Porém, o que se viu em nossa cidade foi uma cultura voltada ao modelo de transporte público rodoviário utilizando o ônibus, por parte do poder público, destinando recursos de engenharia, financeiro e de acessibilidade para o seu desenvolvimento.

Atualmente o ônibus é a modalidade predominante de transporte coletivo em virtualmente todas as cidades brasileiras, mesmo naquelas dotadas de sistemas metroviários. O ônibus foi adquirindo personalidade, ganhando sofisticação tecnológica e conquistando seu espaço próprio no mundo dos transportes.

O transporte público por ônibus no Brasil já completou o seu primeiro centenário. Em 11 de agosto de 1908, as ruas do Rio de Janeiro foram o ponto de partida da primeira linha regular de ônibus do país. Eram modelos simples, com capacidade para dez passageiros e poucos exemplares em circulação. Cem anos mais tarde, 105 mil ônibus urbanos transportam diariamente 59 milhões de passageiros pelas vias do Brasil, afirma a ANTP, (2008).

Nas últimas duas décadas, observou-se a transformação da cidade de Manaus, no que diz respeito ao trânsito e a mobilidade das pessoas. O número de meios de transportes (automóvel, motocicletas e ônibus) tem crescido substancialmente. O sistema viário passou por transformações de ampliações e adaptações. A Constituição Federal de 1988 alterou de forma significativa o papel do poder público na estrutura de responsabilidades do poder jurídico-político. Desde o ano de 1988 o município é o responsável pela área de transporte coletivo no que diz respeito à circulação. Essa circulação que tem a ver com o ambiente constituído no qual circulam pessoas e mercadorias: vias públicas, calçadas, vias ferreas, terminais de passageiros e cargas. É certo que a circulação é um bem coletivo a ser socializado. Ele que nos permite e dá suporte físico para a circulação, seja a pé ou por meios de qualquer veículo.

Assim o poder de legislar, operar e de fiscalização foi descentralizado, passando ao município a responsabilidade direta de organizar e de operar o transporte público. Porém, a transferência de competência para a administrar essa prestação de serviço, deve ser acompanhada da entrega de recursos fiscais e financeiros que permitam o seu exercício. Dessa forma os governos municipais passam a atender demandas sociais urgentes, que transcedem suas capacidades e limitações, anteriormente não assumidas.

2.4 O transporte público e urbano

O transporte público urbano de passageiros é considerado legalmente como um serviço público essencial. Pode ser operado diretamente pelo Poder Público ou, por delegação, por empresas privadas. Em qualquer dos casos, a gestão do sistema é competência do Poder Público, quer seja através da administração direta, quer seja através de empresas gestoras especialmente criadas para essa finalidade.

O transporte público e urbano por ônibus pode ser considerado um dos mais importantes insumos para a operação de uma cidade, pois sem ele é quase impossível que haja mobilidade dos cidadãos, tanto para ir ao trabalho e vice versa, como para outras atividades, quer seja escolar, quer seja para lazer. No Brasil são cerca de 59 milhões de passageiros transportados diariamente por ônibus urbanos, respondendo por mais de 60% dos deslocamentos mecanizados nas cidades brasileiras. Existindo cerca de 105.000 veículos do tipo ônibus, os quais são operados por 2.000 empresas, gerando 600.000 empregos, segundo a ANTP, (2008).

O Brasil tinha, em 1995, uma população de 152 milhões de pessoas, sendo que cerca de 120 milhões (79%) moravam em áreas urbanas. A urbanização da população continua e estima-se que esta proporção deva atingir 90% em 2010, ainda segundo a ANTP (2008).

O transporte de mercadorias por caminhões e de pessoas por ônibus dominaram o mercado nacional feito por meio das rodovias em áreas rurais e urbanas. Conseqüentemente, o transporte rodoviário é responsável pela maior parte da energia consumida no transporte geral, sendo o óleo diesel o combustível principal.

A Figura 9 apresenta a matriz de transporte no Brasil no ano de 2008, pesquisado pela Secretaria de Política Nacional de Transporte - SPNT. Como pode ser observado, o transporte rodoviário ainda é o maior percentual entre os meios modal de transporte no Brasil.

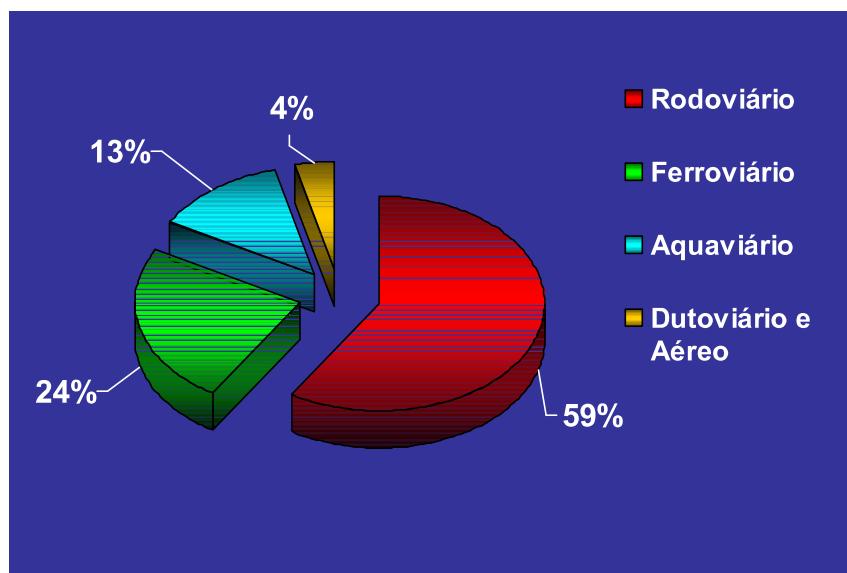


Figura 9 - Matriz de transporte no Brasil

Fonte: Ministério dos Transportes – Secretaria de Política Nacional de Transportes

Em relação às questões institucionais, tanto as ferrovias quanto as rodovias federais estão sendo transferidas para os governos estaduais ou estão sendo privatizadas. Grandes investimentos estão projetados para construir hidrovias, para servir o Mercosul na região Sul e os mercados Asiático e Europeu nas regiões Norte/Nordeste. Em função destes investimentos programados, a distribuição do transporte de cargas pode mudar nos próximos anos, na direção de um aumento no uso de hidrovias e ferrovias.

A indústria automotiva nacional é composta por várias empresas multinacionais, que produziram em 2008 mais de 3,2 milhões de veículos por ano como demonstrado na Tabela 1. Os automóveis correspondem a mais de 80% da produção, segundo a ANFAVEA, (2008). O tamanho da frota de veículos rodoviários até abril de 2009 era de 55.937.035. Como demonstrado na Tabela 2.

Veículo	Quantidade	%
Automóveis	3.002.610	93
Caminhões	176.310	06
Ônibus	44.080	01
Total	3.223.000	100

Tabela 1: Brasil – Produção de veículos em 2008.

Fonte: DENATRAN

Veículo	Quantidade	%
Automóveis	32.767.771	58,58
Ônibus e microônibus	645.501	1,15
Outros	22.523.763	40,27
Total	55.937.035	100

Tabela 2: Brasil – Produção de automóveis e ônibus / microônibus.

Fonte: ANFAVEA

Em Manaus a quantidade de veículos circulando pela cidade já ultrapassa quatrocentos mil veículos rodoviários. Segundo dados do DETRAN/AM são incluídos 3.500 veículos novos a cada mês. Demonstrados na Tabela 3 a seguir.

Veículo	Quantidade	%
Automóveis, camionetas, caminhonete e utilitário.	285.895	71,43
Motocicletas	74.709	18,67
Caminhões, reboque e semi - reboque	30.886	7,72
Ônibus e microônibus	8.764	2,19
Total	400.254	100

Tabela 3: Manaus – Frota de veículos rodoviários em 2008.

Fonte: Prefeitura de Manaus – IMTRANS

O congestionamento de veículos na cidade é recorrente, principalmente, mas não restrito, aos horários de pico. Desde 2008, a Prefeitura adota medidas paleativas para amenizar os problemas causados pelo trânsito, como a restrição de estacionamentos Zona Azul e de circulação de caminhões e veículos de carga.

Segundo Acir Gusgacz empresário do setor desde 1983 e presidente do Sindicato das Empresas de Transportes Urbanos – SINETRAM (A Crítica, 2009), em entrevista ao referido jornal, revela que a velocidade no transporte do sistema regular é um dos problemas atuais no trânsito, e diz “Antigamente tínhamos uma velocidade média de 22 km/h. Hoje temos 8 ou 9 km/h. Assim o passageiro fica presso o dobro do tempo no trânsito”.

Ele atribui a culpa ao sistema viário da cidade e não dos empresários. E diz ainda, que sem o sistema expresso as empresas do sistema tem que colocar o dobro de ônibus para transportar o mesmo número de passageiros. E que o expresso baixa o preço da passagem. Por todas esses fatores imbutido no sistema viário, Manaus experimentou um recorde de congestionamento atingindo a marca de 6 km, em julho de 2007.

Acir Gusgacz ainda culpa o sistema do transporte pelas deficiências das empresas falando que “40% das passagens são pagas por estudante, isto é, a meia passagem. E 25 % dos passageiros usam vale transporte, 20 % pagam passagem inteira, 15 % usam a integração e a gratuidade e ainda, passagens aos domingos pela metade do preço.

Em sistemas de transportes que possuem o equilíbrio é aceito em média 22 % em sua gratuidade, meia passagem entre outros benefícios. Em Manaus o sistema ainda se equilibra em função da renúncia fiscal feita pelos governos estadual e municipal.

Nesta perspectiva de análise, os dados evidenciam que o sistema regular mostra visíveis sinais de deterioração das empresas e acaba gerando uma descredibilidade aos usuários que clamam por outras opções para se deslocarem. Fora com o agravamento da crise urbana no mundo e ainda, as mudanças políticas, sociais e econômicas que no momento se processam em escala mundial, requerem um novo esforço de organização das cidades e dos seus sistemas de transporte.

O processo de desenvolvimento econômico e o modelo de transporte urbano têm agravado as condições de circulação nas cidades, provocando grandes deseconomias e comprometendo a qualidade de vida. As nossas grandes cidades formam a base da produção industrial e de serviços do país, e terão sua importância aumentada frente aos novos requisitos de eficiência e produtividade buscando a competitividade.

As políticas urbanas têm grande importância na mudança deste quadro tendencialmente negativo. Dentre elas, a política de transporte urbano é essencial para garantir melhores condições de deslocamento de pessoas e mercadorias, à medida que utilize recursos institucionais, técnicos e econômicos para preparar as cidades brasileiras para um novo patamar de eficiência. Tanto no plano estratégico, como nos aspectos econômico e social, esta garantia pode ser considerada um objetivo nacional. Este objetivo deve ser perseguido pela ação conjunta dos três níveis de governo, dada à amplitude e a complexidade dos problemas de transporte e trânsito, com intensa participação dos órgãos representativos do setor e da sociedade.

As maiores cidades brasileiras, assim como muitas grandes cidades de países em desenvolvimento, foram adaptadas nas últimas décadas para o uso eficiente do automóvel. O sistema viário foi adaptado e ampliado, e foram criados órgãos governamentais responsáveis pela garantia de boas condições de fluidez. Este processo ocorreu paralelamente à grande ampliação da frota de automóveis, que aparecem como única alternativa eficiente de transporte para as pessoas que têm melhores condições financeiras. Formou-se, assim, uma cultura do automóvel, que drenou muitos recursos para o atendimento de suas necessidades.

Paralelamente, os sistemas de transporte público, apesar de alguns investimentos importantes em locais específicos, permaneceram insuficientes para atender à demanda crescente, e têm vivenciado crises cíclicas ligadas principalmente à incompatibilidade entre custos, tarifas e receitas, bem como às deficiências na gestão e na operação. Adicionalmente, experimentaram um declínio na sua importância, na sua eficiência e na sua contabilidade junto ao público, tornando-se um "mal necessário" para aqueles que não podem dispor do automóvel. Conseqüentemente, formou-se no país uma separação clara entre aqueles que têm acesso ao automóvel e aqueles que dependem do transporte público, refletindo, na prática, as grandes disparidades sociais e econômicas da nossa sociedade. Enquanto uma parcela reduzida desfruta de melhores condições de transporte, a maioria continua limitada nos seus direitos de deslocamento e acessibilidade.

Assim, a eficiência da economia brasileira dependerá em grande parte do funcionamento adequado desta rede de cidades e dos seus sistemas de transporte. Além disto, a capacidade das cidades de atrair novos investimentos e gerar empregos depende cada vez

mais da qualidade de vida que pode oferecer, a qual está diretamente ligada às condições do transporte urbano e da circulação de pessoas e mercadorias.

Ainda que os custos para a sociedade brasileira deste modelo inadequado de transporte urbano são socialmente inaceitáveis e constituem importante obstáculo sob o ponto de vista estratégico. A permanência do modelo atual é assim incompatível não apenas com uma melhor qualidade de vida em uma sociedade verdadeiramente democrática, mas com a preparação do país para as novas condições de competição econômica em escala global.

Diante deste quadro em que, a frota de automóveis cresce rapidamente, a oferta de serviço e transporte público é precário e oneroso, crescimento da população e falta de políticas públicas nas grandes cidades para o problema do transporte de massas tem-se visto a queda no uso do transporte público nas grandes cidades.

Assim torna-se o grande desafio de como acomodar, com qualidade e eficiência, estes contingentes populacionais adicionais e os deslocamentos que eles farão, considerando que o aumento da frota de automóveis e seu uso crescente tende a agravar os problemas de congestionamento, poluição e acidentes.

2.5 O transporte rodoviário urbano em Manaus

Abordar os transportes e, principalmente, a transformação dos modos de circulação nas grandes cidades não é uma questão menor, na medida em que os transportes constituem uma ferramenta importante na reestruturação do espaço urbano.

Os transportes constituem um elemento privilegiado de mudança, num momento em que há novas demandas de mobilidade no que se refere ao volume e direcionamento de fluxos, permitindo dinamizar a circulação de idéias, mensagens, produtos e dinheiro.

O transporte coletivo urbano em Manaus é realizado por três modalidades:

- Transporte convencional
- Transporte executivo
- Transporte alternativo

O transporte convencional tem a responsabilidade de transportar 90% dos passageiros, que possa se dirigir a qualquer ponto da cidade pagando uma única tarifa através do sistema de integração. Para integrar o usuário pode utilizar os terminais de integração ou a integração temporal que é feita com o cartão passa fácil em qualquer ponto da cidade no espaço de 2 horas. A figura 10 abaixo mostra o mapa de integração de ônibus na cidade de Manaus.

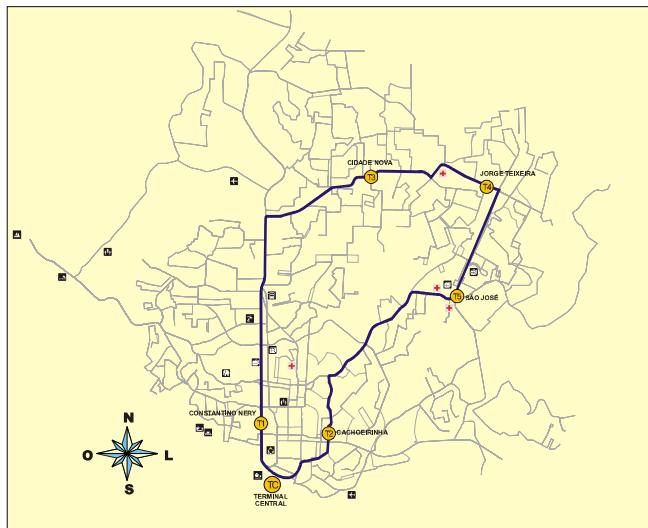


Figura 10 – Sistema de integração das linhas de ônibus urbanos de Manaus
Fonte: IMTT

Para que o usuário do transporte coletivo possa ter facilidade de chegar ao local de embarque e sair do local de desembarque alcançando o destino final, existem seis terminais de integração, sendo que, um terminal central – TC; e cinco outros terminais, que são: T1; T2; T3; T4 e T5.

O transporte convencional opera com linhas:

- Linhas radiais – bairro / centro / bairro
- Linhas diametrais – atravessam a cidade
- Linhas circulares – circulam por vários bairros
- Linhas de conexões – ligam dois terminais de integração
- Linhas troncais – ligam os terminais de integração ao centro
- Linhas alimentadoras – trazem dos bairros aos terminais de integração T3; T4 e T5.

Os tipos de veículos utilizados no sistema são veículos do tipo:

- Micro
- Convencional
- Padrão A
- Padrão B
- Articulado
- Bi Articulado

Os passageiros do sistema de transporte coletivo urbano utilizam o cartão passa fácil nos seguintes categorias:

- Passageiro sem cartão – paga no ônibus, integra nos terminais;
- Cartão cidadão – compra as passagens e credita no cartão, tem duas horas para fazer integração temporal (desce em qualquer ponto de parada e pega outro ônibus);
- Cartão cidadão vale transporte – passagem creditada no cartão pela empresa;
- Cartão estudante – paga meia em dinheiro;
- Cartão estudante creditado – paga meia passagem e credita no cartão;
- Cartão gratuidade – quem é isento;
- Passageiro domingueiro – aos domingos paga meia em dinheiro

Ainda para servir o sistema operacional de transporte urbano convencional de Manaus temos sete empresas operando em 231 linhas regulares com 1.487 ônibus rodando 10.425.446 km por mês transportando 19.644.637 por mês, segundo o IMTT (2009).

Na Tabela 4 abaixo são apresentados parâmetros quantificadores de operação da frota.

Empresa	Qte de ônibus	km/mês	Pas/mês	IPK[*] (pas/km)
Cons. Trasm.	1.487	10.425.446	19.644.637	1,88

Tabela 4: Parâmetros quantificadores da frota de ônibus convencionais.

Fonte: IMTT

* IPK – índice de passageiros por quilômetro.

O índice de passageiros por quilômetros mede a produtividade do transporte. Assim, quanto mais alto, maior o número de passageiros que estão sendo transportados por quilômetros rodado, logo menor custo unitário por passageiros. Porém, com o crescimento do transporte clandestino em Manaus, uma das queixas de empresários das linhas convencionais e de rodoviários, decorre da má qualidade do sistema legalizado. O transporte coletivo na cidade de Manaus, um dos mais caros do país e ainda com trinta por cento da frota com mais de 10 anos, concentra-se nas mãos de grupos empresariais, que administram um consórcio de empresas recebendo o nome sistema transmanaus.

O empresário Alcir Gusgaz, 44 anos, é dono da maior empresa de transporte coletivo de Manaus. Fundada em abril de 1983, a TRANSMANAUS tem 522 ônibus e um faturamento mensal não declarado.

Alcir Gusgaz ainda preside o Sindicato das Empresas de Transportes Urbanos – SINETRAM. Desde que o IMTT transferiu para o sindicato patronal a responsabilidade por emissão, venda e controle de vales-transportes, Gusgaz teve poderes ampliados.

2.6 O transporte alternativo no Brasil

Durante os anos 90, as grandes cidades brasileiras viram surgir, e se expandir, na circulação diária, o uso de pick-up coberta, Kombi, vans ou peruas dando ocasião a um amplo e prolongado debate, entre empresários, representantes de órgãos de governo e pesquisadores, sobre os transportes e o futuro dessas cidades. Estes atores enfrentam um inimigo comum: os transportes “informais”, “clandestinos”, “alternativos” ou ilegais, cuja concorrência produziria a quebra das empresas e a perda de qualidade do transporte, provocando desordem nas ruas e degradação das condições ambientais.

A cruzada contra os transportes chamados como “informais” é encarada como uma luta contra a desregulação. A legalização e, até mesmo, a tolerância, significariam permitir a livre concorrência sobre um serviço que não se presta ao mesmo tratamento de uma “mercadoria comum”. Nos termos do debate travado, aceitar estas formas de transporte conduziria, em médio prazo, à quebra e à deterioração do serviço regular, prejudicando os usuários e afetando a competitividade das grandes cidades.

A clandestinidade no transporte coletivo urbano é um fenômeno nacional crescente. Um estudo da ANTP em 2002 mostra que o transporte clandestino cresceu em dois terços das cidades com mais de 200 mil habitantes em que a clandestinidade se instalou. Em um primeiro momento, os clandestinos trouxeram mais agilidade para os usuários.

Segundo Vasconcelos, (1998) a criatividade do brasileiro fez surgir um novo tipo de transporte urbano. Vários foram os fatores que levaram ao seu surgimento, entre eles, os de ordem econômico-social e de falta de assistência do poder público em zonas da cidade sem infra-estrutura causando a desmobilização da população.

E ainda, apoiados nesse nicho de mercado emergente surgem os grandes fabricantes ofertando veículos mais confortáveis do que os ônibus convencionais e até mais rápidos. Em algumas capitais o fenômeno tomou proporções significativas, forçando os órgãos de gerenciamento do sistema de transporte à adoção de políticas públicas que ora se imprimem pela via da coerção, através da repressão policial, ora pela via do consenso, através da legalização/regulamentação da atividade.

Para a assessoria técnica da ANTP (2007), há três fatores básicos para a proliferação da clandestinidade em todo o país: conivência do poder público, aumento do desemprego e péssimo serviço oferecido pelas empresas de ônibus regulamentadas. Esse terceiro aspecto refere-se à deficiência do transporte regular por ônibus, que pela ausência de conforto e confiabilidade, dentre outros fatores, proporcionam a atração da população a um serviço de mais qualidade que são oferecidos pelos alternativos.

Com a existência do transporte alternativo foram criadas as condições necessárias ao incentivo de qualificação do sistema tradicional, ele se constitui o elemento novo que estimula a melhoria da prestação de serviço. Com a sua inserção no mercado, os empresários das empresas de transporte tradicionais começam a se libertar de uma mentalidade organizacional viciada e vislumbram a uma tendência a novas e modernas formas de prestação de serviço.

Com veículos menores, como vans e microônibus, foi introduzido o transporte executivo, em reduzido número é claro, que veio oferecer um serviço específico que coloca a disposição do desejo do usuário, uma espécie de veículo só com lotação de passageiros sentados que trafega por linhas e pontos específicos. Esse tipo de transporte não veio

concorrer com o alternativo, mais sim, necessário para a melhoria da qualidade do serviço prestado à população, uma vez que leva o sistema tradicional a reavaliar sua forma de prestação de serviço.

O sistema regular principalmente na zona leste de Manaus mostra visíveis sinais de deterioração gerando uma descredibilidade ao usuário que se sente atraído com os serviços que possam lhe oferecer maior conforto, confiabilidade, rapidez, tranqüilidade, postos à sua disposição através do transporte alternativo que a princípio, parece oferecer maiores vantagens em opções de serviço.

O serviço do transporte alternativo é muito expressivo, segundo pesquisas da ANTP em 2000, mostra que em grandes centros como São Paulo, Rio de Janeiro, Recife, Fortaleza, Salvador e Brasília, além das capitais Boa Vista, Maceió, Rio Branco e Teresina vêm crescendo bastante. Com menor intensidade, aparecem também em Aracaju, João Pessoa, Manaus, Belém, Natal, Palmas e Vitória. Nessa pesquisa, Manaus inclui-se entre as capitais em que não apresenta em quantidade significativa, o transporte informal, porém consideramos que esse dado já foi modificado. A nossa pesquisa já traz elementos significativos de sua existência concreta e com perspectiva positiva de expansão.

É certo que, o novo fenômeno tende a causar impactos de ordem econômica, política e social que se constitui em desafios colocados no âmbito do poder municipal. E neste sentido o poder público não pode deixar de mediar os conflitos gerados entre os diversos atores do sistema de transporte. Seu papel é fundamental, principalmente quando assume a incumbência de gerenciar de um serviço de transporte mais humano.

2.7 O transporte alternativo em Manaus

A questão dos “alternativos” ou “informais” é de uma difícil luta entre diferentes atores sociais e apresenta dificuldades à compreensão do fenômeno. A problemática dessa questão requer atenção ao processo pelo qual se originam novos agentes sócio-econômicos, capazes de disputar a circulação considerada legítima nos espaços metropolitanos.

Diz Vasconcelos (1998), que são consideradas condições suficientes para explicar o surgimento do transporte alternativo o desemprego com a existência de uma demanda

desatendida, assim como o estímulo das empresas automobilísticas na produção de veículos do tipo vans.

Além disto, o mercado informal de trabalho não se oferece como uma opção fácil para a obtenção de renda, acessível em momentos de recessão econômica. O sucesso das atividades informais sempre dependeu do bom desenvolvimento do setor formal. Tampouco o ingresso no denominado mercado informal de trabalho é singelo. Requer, efetivamente, uma rede de contatos e de relações de clientela que permita um controle mínimo das condições de trabalho e que dê segurança a quem nele se aventura.

Quando se trata de uma opção pessoal, as perspectivas de remuneração têm que ser suficientes para compensar as tensões implícitas na responsabilidade pessoal de reprodução contínua das condições de trabalho.

Entre as lideranças dos “alternativos” é comum a alegação de que o crescimento da modalidade de transporte se deve aos planos de demissão voluntária e à combinação da ineficiência do setor regular e público. O transporte alternativo teve inicio na cidade de Manaus, individualmente, ou seja, cada proprietário de veículo prestava serviço isoladamente.

Os “alternativos” seriam, sobretudo, nordestinos com baixa escolaridade fugindo do desemprego, funcionários de empresas do distrito industrial ou trabalhadores autônomos que perderam seus espaços de trabalho. Em realidade, no final da década de oitenta e inicio da década de noventa o enxugamento do setor bancário, com a automatização de seus serviços, serve de exemplo da grande transformação no mercado de trabalho brasileiro. Entretanto, as fontes disponíveis não foram suficientes para precisar, no momento, a identificação da origem profissional dos proprietários de alternativos. Em nossas entrevistas, a grande maioria, afirma que já trabalhavam anteriormente como motoristas.

Como estava atuando de forma ilegal, clandestina, o poder público municipal através da extinta Empresa Municipal de Transportes urbanos - EMTU adotou uma política de repressão, como forma de combater a invasão do transporte ilegal, inicialmente, realizados por Kombi.

Estas medidas, já expressam a preocupação do poder público quanto à circulação de veículos irregulares, entretanto por constituir-se fenômeno novo no cenário do transporte urbano e metropolitano, o que se verificava era a ausência de políticas voltadas à regulamentação do serviço. O que existem eram medidas de legalização temporárias, meramente, de cunho político.

O poder municipal da época buscava o enfrentamento à questão se manifestado através de introdução, no sistema regular que não chegava aos bairros da zona leste, de veículos cadastrados na EMTU e de menor porte e em menor número. Essas medidas, na verdade não superaram o “problema”, pois a questão nova trazida pelo sistema informal diz respeito principalmente à flexibilização de horários e itinerários, ora a questão não se refere apenas ao conforto, mas de prestação de serviços alternativos que não são previstos na regulamentação do sistema formal ou regular.

Essa pesquisa nos mostrou que os atos proibitivos, repressivos e às vezes ignorados emanados do poder público fizeram desencadear um processo reivindicatório tornando possível a formação de uma identidade ainda que econômico-coorporativa entre os agentes que operam o transporte informal, entretanto consideramos que o ato proibitivo, impulsionou o processo organizativo desses trabalhadores. Assim, fortaleceu a formação e organização de cooperativas de trabalhadores do transporte alternativo.

“O cooperativismo é uma organização autônoma formada por indivíduos que se unem voluntariamente para desenvolver uma determinada atividade na área de produção de bens e serviços, onde cada componente participa efetivamente das decisões, do controle e desenvolvimento das atividades em prol dos interesses econômicos e sociais comuns daquela organização”. (VASCONCELOS 1998)

Nesta perspectiva de organização, os colaboradores baseiam-se em ajuda mútua. Como toda organização de classe, é regida através de estatuto, que define as regras a serem seguidas pelos participantes.

A cooperação foi o instrumento utilizado pelos agentes do transporte alternativo de Manaus, que possibilitou a sua articulação proveniente de necessidades de meios de sobrevivência, através do agrupamento de pessoas que possuíam interesses comuns.

O elemento decisivo da questão é a força permanentemente organizada do setor alternativo, com a predisposição de reivindicar o seu direito de participação na atividade econômica do setor de transporte.

Dentro desta filosofia de atuação encontramos a Cooperativa de Transporte Alternativo - COOPATAM, a Cooperativa de Transporte Alternativo do Amazonas - *COOPTRAM*, a Cooperativa de Transporte Alternativo - COOPTAM e Urbano de Manaus, a Cooperativa dos Permissionários do Transporte Urbano - COOPERMO, a Cooperativa de Transporte Alternativo, Urbano do estado do Amazonas - COOPTAF, além da Cooperativa Manauara do Transporte Alternativo - CMTA.

Depois de muitas lutas e pedidos de legalidade do serviço o poder público aprova e regulamenta o uso do serviço de transporte alternativo de passageiro, na modalidade de lotação, e limita sua existência. O projeto inicial previa entre outras providências a existência numero limitado de veículos, do tipo do veiculo e linhas independentes operando em corredores e ainda com característica de itinerário de ida e volta. A essas linhas / corredores foram chamadas de bacias de tráfego que deveriam circular pelos bairros da zona leste, assim distribuídas nas Tabelas 5 e 6 a seguir:

Jorge Teixeira	João Paulo	Armando Mendes
Jorge Teixeira	João Paulo	Grande vitória
Jorge Teixeira	João Paulo	CEASA
Jorge Teixeira	João Paulo	Bola da SUFRAMA

Tabela 5 – Bacia 1 contendo as quatro linhas operacionais de rotas
Fonte: Prefeitura de Manaus – IMTT

Alfredo Nascimento	Cidade de Deus	Armando Mendes
Alfredo Nascimento	Cidade de Deus	Grande vitória
Alfredo Nascimento	Cidade de Deus	CEASA
Alfredo Nascimento	Cidade de Deus	Bola da SUFRAMA

Tabela 6 – Bacia 2 contendo as quatro linhas operacionais de rotas

Fonte: Prefeitura de Manaus – IMTT

Na Tabela 7 abaixo são apresentados parâmetros quantificadores de operação da frota.

Empresa	Qte de Microônibus	km/mês	Pas/mês	IPK * (pas/km)
Cooperat.	260	3.432.000	4.039.026	1,18

Tabela 7: Parâmetros quantificadores de frota do Transporte Alternativo.

Fonte: Cooperativas

* IPK – índice de passageiros por quilômetro

O sistema operava e ainda hoje opera sem terminais, pontos de paradas, controle de tempos de viagens ou mesmo sistema de bilhetagem eficiente. A lógica de operação dos terminais influência na formação de preços e o nível de serviço ofertado. Por isso, é necessário haver planejamento e programa de operação por parte do poder público para se conhecer essa demanda e haver oferta de transporte com qualidade e eficiência.

Para Ferraz e Torres (2004), a demanda de passageiros no transporte público urbano varia ao longo do tempo. Logo, sem o conhecimento detalhado dessa demanda comprometerá a oferta. Hoje mesmo sem o conhecimento das informações das estratégias operacionais o serviço vem funcionando se dá em dois turnos, sendo o primeiro, iniciando as 05h00min estendendo-se até 13h00min e o segundo das 13h00min até as 22h30min.

O que se observou nessa pesquisa é que há um distanciamento entre os seus atores. A inexistência de um sistema permanente de monitoramento e controle de desempenho das

empresas operadoras, por parte do poder concedente, tende, em geral, a fazer com que estas também não dediquem grande esforço na avaliação de seu próprio desempenho.

Para Travassos (2000), fazem-se necessários e urgentes que se busquem novas formas de relacionamento entre os órgãos gestores e as empresas operadoras de sistema alternativo, pois, mesmo considerando que eles têm, às vezes, interesses divergentes (pela própria natureza das suas missões e objetivos), não necessariamente precisam ser entidades antagônicas em litígio permanente. É importante considerar que a maior parte das ações conduzidas por gestores e operadores do transporte coletivo urbano deverá ser desenvolvida em parceria, pois os interesses são comuns e convergentes.

Porém, nos conforta que após o advento da lei Federal Nº. 5.099, de 23 de setembro de 1997 e a entrada em vigor, em 21 de janeiro de 1998, do novo Código de Trânsito Brasileiro, os municípios passam a vivenciar uma nova fase. Nesta, cabe a eles a responsabilidade plena sobre todo o processo de construção e administração. Nesse sentido foram recriados órgãos para poderem gerir esse sistema.

Para Azambuja (2002), este Código tem como objetivo a redução de acidentes, a melhoria da circulação e da qualidade de vida urbana. Assim pode ser entendido que esse código trouxe o poder de se exercitar a cidadania quanto da circulação de pessoas e veículos, em suas cidades. O município, já incumbido do planejamento e da fiscalização de seus planos diretores (orientadores da construção de suas cidades) e dos transportes públicos, passou, desde então, a administrar o seu trânsito. Com tudo isso, o que se pode observar é que o setor do transporte alternativo está operando sem ser incomodado pelo transporte convencional e poder público, pois já ter a preferência da população da zona leste.

2.8 Regulamentações do Setor

O elemento que se coloca como central nas discussões sobre o transporte alternativo é a sua regulamentação. A este respeito, pensamos que a preocupação não deve ser canalizada, apenas em regulamentar ou não regulamentar, mas também a preocupação com o seu conteúdo político - social, pois é somente desta forma que se poderá analisar qual a forma de orientação, tratamento, credibilidade, liberdade de exploração, tarifação, enfim, é o conjunto de critérios para a exploração do serviço público de transporte. Esse conteúdo é que

vai expressar a forma de tratamento dado pelo poder público ao transporte nas suas mais variadas formas de manifestação. Estas considerações são fundamentais e merecem de análises cuidadosas por parte do poder público ao posicionar-se quanto às decisões políticas no trato desse novo tipo de serviço de transporte alternativo.

Assim o poder público municipal em 1998 instituiu o Projeto Corredor de Transporte Público de Manaus, que recebeu as primeiras obras em 2000. Como o próprio nome do projeto já diz o novo plano viário apresentava dois corredores exclusivos de ônibus - o Norte e o Leste - instalados nas principais avenidas. O sistema adotado em Manaus tem a denominação técnica de tronco-alimentador. Nele, os corredores (onde trafegam os ônibus articulados e é proibido o fluxo de outro tipo de veículo), cruzam a cidade em dois sentidos. Ao longo destes corredores há pontos de paradas em que ficam a uma distância média de 600 metros um do outro e os terminais de integração, de onde partem tanto os articulados quanto os ônibus que circulam nos bairros (os alimentadores). A junção dos corredores e os terminais formam o sistema tronco-alimentador, afirma a EMTU (2002).

Porém, apenas esses corredores não vinham atendendo as expectativas das populações da zona leste da cidade. Era necessário um sistema alternativo que representasse os interesses dos atores envolvidos na questão da circulação por vias não acessadas pelo transporte estabelecido.

Assim, o sistema de transporte público alternativo de passageiros do município de Manaus foi criado pela Lei Nº. 482, de 16 de julho de 1999, e regulamentada pelo Decreto Nº. 4993, de 25 de maio de 2000, sendo mais tarde alterada pela Lei Nº. 778, de 29 de junho de 2004, e regulamentada pelo Decreto Nº. 8297, de 10 de fevereiro de 2006.

O serviço de transporte alternativo de passageiros, na modalidade de lotação, complementar ao serviço de transporte coletivo de passageiros, na modalidade convencional, por veículos tipo vans ou similares tem caráter complementar ao serviço de transporte regular coletivo (ônibus). Significa que o novo sistema deva complementar o serviço regular onde este se mostra inadequado e insuficiente ao atendimento da população.

O transporte alternativo de passageiros é um serviço de condução de, no mínimo, 08 (oito) e, no máximo, de 16 (dezesseis) passageiros sentados, executado em veículos leves

como mostra a figura 11 abaixo. A tarifa aplicada deve ser no mínimo, igual a aplicado no sistema serviço de transporte regular coletivo (ônibus) em Manaus.



Figura 11 – Microônibus do transporte alternativo modelo V8
Fonte: Autor



Figura 12 – Microônibus do transporte alternativo modelo V5
Fonte: Autor

3. COOPERATIVAS - FERRAMENTAS GERENCIAIS

Cooperativa é uma associação autônoma de pessoas que se unem, voluntariamente, para satisfazer aspirações e necessidades econômicas, sociais e culturais comuns a seus integrantes, e constitui-se numa empresa de propriedade coletiva, a ser democraticamente gerida (Sescoop/DF, 2004, p 08). A sociedade cooperativa é regulada pela Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971, modificada parcialmente pela Lei nº 6.981, de 30/03/82, que define a política nacional de cooperativismo e institui o regime jurídico das sociedades cooperativas. Vale dizer que a legislação cooperativista tem respaldo em vários dispositivos de nossa Constituição Federal e Estadual (SEBRAE, 2009).

O principal objetivo da cooperativa é prestar serviço a seus associados. Portanto, é necessário o envolvimento do maior número possível de futuros sócios no processo de constituição. Esses sócios atuando de forma coletiva e organizada adquirem condições de conquistar espaços dentro da economia globalizada. É importante ressaltar que a aglutinação de pessoas para esse fim, ganha força para atingir metas que, de forma individual ninguém conseguiria atingir. Portanto, a característica principal da sociedade cooperativa é oferecer aos seus cooperados melhores condições econômicas e sociais, já que a sociedade (em si) não possui finalidade lucrativa. Desta forma, a sociedade serve como instrumento de promoção dos interesses de seus membros. Nessa sociedade o cooperado é ao mesmo tempo dono e usuário da cooperativa: e como dono ele administra a empresa, e como usuário utilizará os seus serviços.

Os princípios do cooperativismo são linhas orientadoras através das quais as cooperativas põem seus objetivos em prática, cujas regras devem nortear o relacionamento entre cooperados e cooperativa, uma vez que apontam o verdadeiro espírito do cooperativismo, distinguindo-a de outros tipos de empreendimentos econômicos. A Aliança Cooperativa Internacional – ACI determina os seguintes princípios cooperativos:

- Adesão voluntária e livre;
- As cooperativas são organizações voluntárias, abertas a todas as pessoas aptas a utilizarem seus serviços e assumirem as responsabilidades como membros, sem quaisquer discriminações de nenhuma natureza; gestão democrática pelos líderes;

- As cooperativas são organizações democráticas, controladas pelos seus membros, que participam ativamente na formulação das suas políticas e na tomada de decisões;
- Os cooperados, eleitos como representantes dos demais membros, são responsáveis perante estes;
- Participação econômica dos membros;
- Os cooperados contribuem eqüitativamente para o capital da sociedade, controlando-o democraticamente. Este patrimônio passa a fazer parte da sociedade e é destinado aos seus objetivos sociais; autonomia e independência da cooperativa;
- A cooperativa é uma organização autônoma de ajuda mútua, controlada pelos seus membros. Em suas relações com terceiros deve atuar com total independência, sem qualquer interferência em sua autonomia e administração;
- Educação, formação e informação - As cooperativas promovem a educação e a formação dos seus membros os representantes eleitos e dos trabalhadores, de forma que estes possam contribuir cada vez mais eficazmente para o desenvolvimento da cooperativa; intercooperação;
- As cooperativas servem de forma mais eficaz os seus membros e dão mais força ao movimento cooperativo, trabalhando em conjunto, através das estruturas locais, regionais, nacionais e internacionais e interesse pela comunidade;
- As cooperativas trabalham para o desenvolvimento sustentado das suas comunidades através de políticas aprovadas pelos membros.

Treze ramos do cooperativismo foram definidos pela Aliança Cooperativa Internacional – ACI e Organização das Cooperativas da América - OCA. São eles: agropecuário, consumo, crédito, educacional, especial, habitacional, infra-estrutura, mineral, produção, saúde, trabalho, transporte e turismo e lazer.

No Ramo Transportes estão às cooperativas que atuam no transporte de cargas e de passageiros. Foi criado pela Assembléia Geral da OCB no dia 30 de abril de 2002. É um ramo recente e muito dinâmico, com boas perspectivas de crescimento.

3.1 Perfil dos Cooperados

As cooperativas são uma alternativa de recolocação no mercado para trabalhadores demitidos. Somente entre novembro de 2008 e janeiro de 2009, o Brasil perdeu cerca de 800 mil postos de trabalho, segundo o Ministério do Trabalho. Esse é um número bastante expressivo e, se considerarmos que a grande maioria desses desempregados são cidadãos com idade acima de 35 anos, a situação ganha conotação de catástrofe. Muitos desses cidadãos têm baixa escolaridade e, encontrando dificuldades para voltar ao mercado de trabalho – já que existe principalmente no Parque Industrial de Manaus – PIM, uma prática de não recrutar pessoas com idade acima de 35 anos – consideradas velhas para as atividades industriais, esses buscam na informalidade alternativas para o sustento de suas famílias. Outros, nunca tiveram um emprego formal, por motivos diversos, dentre os quais podemos citar a baixa escolaridade, também, esses se associam às cooperativas para satisfazer aspirações e necessidades econômicas, sociais e buscar uma qualidade de vida melhor. Esse é o caso de dona Edite Dias, paranaense, que trabalha com transporte escolar há 54 anos. “Tia” Edite como é chamada carinhosamente pelas crianças, é responsável por monitorar a garotada durante o trajeto.

“Desde 2002, minha família trabalha na cooperativa. Todos nós trabalhamos uniformizados e com uma monitora em cada veículo. Isso aumenta a confiança dos pais e valoriza nosso trabalho”.

Hoje, podemos verificar que famílias inteiras, de até oito pessoas, como é o caso da família de Dona Edite, trabalhando nas cooperativas, e o que é melhor trabalhando com satisfação, progredindo e gerando trabalho a outros membros de suas famílias. Atualmente há cerca de 7,4 milhões de cooperados no país em mais de 7,6 mil cooperativas, segundo a Associação para o Desenvolvimento das Cooperativas de Trabalho e de serviços (ABRACOOP).

3.2 O que buscam os cooperados

Mais segurança, conforto e pessoal capacitado são as três principais características que diferenciam o trabalho da cooperativa de transportes de passageiros, escolares e de empresas. O que os cooperados buscam na cooperativa são todas as condições técnicas e administrativas, que ele sozinho e sem apoio não conseguiria. Nas cooperativas encontram

apoio para obter isenções e benefícios junto aos vários níveis do Governo, melhoria nas condições de sustentabilidade do seu negócio, melhor distribuição de renda e, também, orgulhar-se de poder fazer parte de um grupo de empresas que possibilitam o desenvolvimento do transporte público urbano, melhorando, sobretudo, a oferta aos usuários, seus clientes e amigos (CONFETRANS).

3.3 A Gestão das Cooperativas e ferramentas gerenciais

Na década de 1990, impulsionadas pelo fenômeno da globalização da economia, especialmente com a consolidação dos blocos econômicos, as empresas passaram por profundas transformações. A questão qualidade tornou-se item integrante da estratégia dos negócios corporativos (UNICOOP). O mundo tem passado por mudanças bastante significativas e muito rapidamente. Nós nunca esperaríamos ver, em nossas vidas, a queda do muro de Berlim. Mas, caiu o muro e, com ele, tudo o que estava para trás.

Produtividade e competitividade tornaram-se as palavras de ordem para quem quisesse permanecer vivo no mercado. Isso logo foi notado pelas Cooperativas, que não podiam e não podem ficar alheia a essa realidade.

Era imperativo inserir as cooperativas nesse contexto. Algumas dessas cooperativas apresentavam estrutura modesta para abraçar, por exemplo, um Programa de Qualidade Total, ou Programas mais rebuscados que lhes proporcionassem a organização necessária que lhes garantisse a sustentabilidade. Assim, o que tinham a seu dispor eram programas menos rebuscados, mais simples e possíveis de serem colocados em prática.

Os programas de qualidade da cooperativa iniciaram-se, com vistas ao aumento da produtividade e maiores possibilidades de ganho para o produtor, o que reverteria em maior qualidade dos serviços oferecidos. Com base nesses objetivos foram implantados, inicialmente os Programas de Eficácia, a Verticalização da Propriedade e, por último o Programa 5S (cinco sensus) na família associada. Este último teve origem no Japão, no pós-guerra, e é formado por cinco sensos:

- SEIRI (organização);
- SEITON (ordem);

- SEISO (limpeza);
- SEIKETSU (asseio);
- SHITSUKE (autodisciplina).

Esse é o Programa salvador da maioria das empresas de pequeno porte que buscam a competitividade no mercado. É importante, considerando o perfil da maioria das cooperativas, principalmente do norte do país, que inicie seus programas de qualidade com os cinco sensus. Aliás, temos um Programa semelhante, instituído pelo SEBRAE no início dos anos 2000, conhecido por D'OLHO, onde D é descarte, O é organização, L de limpeza, H de higiene e O de ordem mantida. É fantástico e cabe muito bem às cooperativas, principalmente aquelas cooperativas, objeto desse nosso estudo.

A análise do cenário atual, a partir do qual este estudo busca focalizar o seu objeto, permite entender que diversos são os programas de qualidade que uma cooperativa ou qualquer outra empresa do ramo pode empreender, com sucesso. Cabe ressaltar os programas implementados pela empresa e que permanecem ativos, como os programas de eficácia e o programa 5S. Contudo, o que se percebe de comum nestes programas bem sucedidos é a sua aplicabilidade prática, visível e mensurável.

O que se percebe, passado quase uma década da disseminação dos primeiros programas de gestão qualidade, é que a implementação da “Qualidade Total” é algo que somente poderá ser atingido em longo prazo, com a integração de diversos sistemas, que necessitam ser implementados separadamente. Os organismos internacionais de consultoria e certificação, percebendo a complexidade da implantação de um programa de “qualidade total”, vêm desenvolvendo normas para que as empresas possam ter parâmetros mais objetivos para serem seguidos. Se a intenção do TQC é a satisfação de todas as partes envolvidas com a organização (CAMPOS, 1992:13), atualmente estão sendo desenvolvidas normas para o tratamento e implementação de ações que visam à satisfação dessas partes, a exemplo de normas como a International Organization for Standardization (ISO) 9001/2008 (para a qualidade), Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) 18000 (para saúde e segurança ocupacional dos trabalhadores), Social Accountability (SA) 8000 (para a responsabilidade social) e a International Organization for Standardization (ISO) 14001 (para a gestão ambiental) (UNIRCOOP).

Porém, na visão de Oliveira (2006), os principais problemas identificados na gestão das cooperativas são a falta ou o esquecimento da educação cooperativista; a falta de cooperação entre as cooperativas; a aplicação de modelos de gestão centralizados, inadequados e desatualizados; o fato de não saber atuar com a concorrência e a confusão entre propriedade da cooperativa e propriedade de gestão. Diante disso e do atual cenário de competitividade e globalização, Oliveira (2006) salienta “que as cooperativas terão que decidir qual é a delas perante as empresas concorrentes – cooperativas ou não”, tendo em vista que estão ocorrendo várias alterações de maior ou menor amplitude nas mesmas.

Oliveira (2006) apresenta ainda, com base em sua experiência em serviços de consultoria para cooperativas, um modelo de gestão às cooperativas, constituído de sete componentes que atuam de forma perfeitamente interligada e interativa. Os sete componentes são representados por instrumentos administrativos consagrados pelas empresas e que influem e/ou recebem influência, direta ou indiretamente, do desenvolvimento e operacionalização do próprio modelo, assim constituído:

1 - Componentes estratégicos: formado por três instrumentos administrativos:

Planejamento estratégico, qualidade total e marketing total. Esses instrumentos geram algumas consequências, a saber: estruturação de metodologias amplas e completas para o desenvolvimento e implementação do planejamento estratégico, estruturação de metodologias de planejamento estratégico interligadas com outros sistemas administrativos, desenvolvimento de planejamentos alternativos, desenvolvimento estruturado de parcerias e alianças estratégicas, capacitação para identificar e usufruir oportunidades, gradativo ajuste nos níveis de preços dos produtos e serviços da cooperativa com adequada interação às reais necessidades de mercado, aumento gradativo e acumulativo dos níveis de produtividade e otimização do processo de benchmarking;

2 - Componentes estruturais: composto pela estrutura organizacional e pelo sistema de informações gerenciais, eles são responsáveis: pelo desenvolvimento e aplicação de estruturas organizacionais voltadas para resultados, desenvolvimento e aplicação de estruturas flexíveis e ágeis, adequação das atividades de apoio das cooperativas, desenvolvimento e aplicação de estruturas organizacionais baseadas em compreensões mútuas e na responsabilidade, consolidação de um novo perfil de executivos, desenvolvimento dos

trabalhos em equipes multidisciplinares, desenvolvimento do processo de terceirização e aumento da flexibilidade administrativa nos níveis estratégico, organizacional e de processos;

3 - Componentes diretivos: relacionado com a liderança, a comunicação, a supervisão, a coordenação, a decisão e a ação praticadas nas cooperativas, as quais geram consequências no desenvolvimento e proporcionam algumas aplicações diretivas, tais como: aumento da capacitação profissional dos cooperados, dos executivos e dos profissionais de cooperativas; busca constante, gradativa e acumulativa de maiores níveis de motivação, participação e comprometimento para com os resultados da cooperativa; separar os diferentes papéis do principal executivo da organização, quanto a ser executivo, cooperado e “dono” da cooperativa além de saber trabalhar com diversidades;

4 - Componentes de avaliação: são abordados os indicadores de desempenho, o acompanhamento, o controle e o aprimoramento, os quais podem ser enquadrados nas seguintes fases:

- i) estabelecimento de padrões de medida e avaliação
- ii) medida dos desempenhos apresentados,
- iii) comparação do realizado com o esperado e
- iv) ação corretiva.

Uma das principais maneiras de estabelecer indicadores de desempenho é pelo método do balanced scorecard, que considera as perspectivas financeiras, dos clientes, dos processos dos negócios e da aprendizagem e crescimento.

5 - Componentes tecnológicos: levam em consideração os produtos e/ou serviços, o processo e o conhecimento da organização;

6 - Componentes comportamentais: abrangem a capacitação, o desempenho, o potencial, o comportamento e o comprometimento dos funcionários das cooperativas;

7 - Componentes de mudança: considera a administração de resistências, a postura para resultados e o trabalho em equipe.

Evidencia-se que as cooperativas que quiserem otimizar a operacionalização de seu modelo de gestão, devem “procurar o desenvolvimento de forte cultura organizacional, que envolve a formação de valores, mecanismos e integrações entre os vários processos e áreas da cooperativa que lhe permitem reagir às constantes mudanças que ocorrem em um mercado global competitivo” (OLIVEIRA, 2006).

Assim, gestão da cooperativa, de acordo com seus estatutos, é uma prerrogativa das assembléias gerais - extraordinária e ordinária - dos sócios-trabalhadores, e se constituem no órgão supremo da cooperativa que tomará toda e qualquer decisão de interesse, e suas deliberações se vinculam a todos, ainda que ausentes ou discordantes. A condução das assembléias é atribuída ao presidente, auxiliado pelo secretário da cooperativa, contando com a presença dos demais membros do conselho de administração na mesa diretora das assembléias.

Porém, a gestão das cooperativas pode apresentar problemas e grandes desafios no mercado competitivo em que atuam, tendo em vista que seu processo decisório tende a ser mais lento do que em comparação a empresas privadas devido à necessidade de respeito aos princípios cooperativos; as estruturas inchadas de parte das cooperativas, que não buscam um aperfeiçoamento constante e racional de suas estruturas; a necessidade de adaptação contínua às exigências do mercado e a concorrência com outras organizações, as quais possuem vantagens como a rapidez na tomada de decisões e uma maior flexibilidade.

Conclui-se ainda que, para que uma empresa tenha sucesso na implementação de um programa ou sistema de gestão da qualidade, é preciso que ela tenha uma motivação, um objetivo, que pode passar pelo aumento da fatia de mercado, exportação de produtos, diminuição de custos, etc; e aliado a isto, consultorias que estejam atentas para estes objetivos empresariais, que de qualquer sorte passam pela questão econômica, ou seja, resultados. Isso, no caso de cooperativas torna-se uma tarefa um tanto mais árdua, mas não impossível de realizar. No entanto, a implantação de, pelo menos, um Programa 5S, como descrito acima, pode melhorar significativamente a qualidade e a eficiência do transporte público oferecido na zona leste da cidade de Manaus.

4. ANÁLISE DE ENVOLTÓRIA DE DADOS – DEA

4.1 Origem e generalidades sobre o DEA

Segundo BOWLIN, 1999 (apud Marcelice, 2006), “*Foi idealizada para uso como uma ferramenta para estimar a eficiência relativa em organizações sem fins lucrativos, como por exemplo, organizações governamentais*”

A Data Envelopment Analysis – DEA (Análise de Envoltória de Dados) é uma técnica de programação matemática que tem por finalidade avaliar um conjunto de unidades tomadoras de decisão, extraíndo delas um índice de eficiência relativa, que permite classificar uma a uma em eficientes, ou em ineficientes. E segundo Moita (2002), a abordagem DEA tem como objetivos:

- A identificação de origens e quantidades de ineficiência relativa em cada uma das unidades comparadas, em qualquer de suas dimensões insumos / produtos;
- Fornecimento de uma taxa de eficiência;
- Estabelecimento de meta de produção que maximize a produtividade das unidades avaliadas.
- Marcelice (2006) diz que o DEA iniciou-se em uma pesquisa de Doutorado de Edward Rhodes na Escola de Assuntos Públicos e Urbanos da Universidade Carnegie Mellon (hoje Escola H. J. Heinz III de Política e Gestão Pública). Nesta pesquisa, Edward Rhodes, sob a orientação de William W. Cooper realizou uma avaliação do programa educacional efetivado nas escolas públicas dos Estados Unidos, denominado *Program Follow Through* (Programa de Acompanhamento). O referido programa voltado para as crianças (notadamente negras ou hispânicas) tinha o apoio do Governo Federal. A análise buscava comparar o desempenho de um conjunto de distritos escolares participantes e não participantes do *Program Follow Through*, (Charnes, Cooper e Rhodes, 1978). Marcelice (2006), ainda descreve que a busca de realizar estimativas da “eficiência técnica” alusiva às escolas envolvendo resultados múltiplos e entradas, sem a usual informação sobre preços, levou à formulação do modelo CCR (Charnes, Cooper e Rhodes, 1978), na forma de razão entre produtos e insumos, assim como, na publicação do primeiro artigo apresentando o DEA, no *European Journal of Operations Research*, em 1978, (Charnes, Cooper e Rhodes, 1978).

Com isso foi visto que a técnica era, particularmente, adequada na avaliação de organizações nas qual o preço de mercado dos insumos e recursos, bem como os produtos e resultados, não são conhecidos ou são inexistentes, evitando, com isso, estipular pesos aos insumos e produtos e permitindo que cada organização seja valorada com o que tem de melhor.

Reinaldo (2002), afirma que esta flexibilidade nos pesos pode ser considerada como uma das maiores vantagens da metodologia DEA, uma vez que contribui para identificar as organizações ineficientes, que apresentam baixo desempenho com seu próprio conjunto de pesos.

Para Moita (2002), DEA gera uma fronteira de eficiência de uma tecnologia produtiva que define o melhor desempenho possível de ser alcançado nessa tecnologia. Esta fronteira corresponde à envoltória formada por facetas lineares que ligam os planos de operação executados pelas organizações eficientes, de modo que os planos ineficientes fiquem sob essa envoltória, visto que, o grau de sua eficiência é determinado por sua distância à fronteira.

Como DEA compara todas as unidades entre si e identifica aquelas de melhor desempenho, as quais servem como referência para as demais unidades, DEA também pode ser definido como um método de *benchmarking*.

Moita (2002), define que a eficiência utilizada na metodologia DEA é denominada Eficiência Koopmans, em que uma organização é completamente eficiente se, e somente se, não é possível aumentar nenhum insumo ou produto sem diminuir algum outro insumo ou produto. Ainda segundo Moita (2002) em DEA, a organização em estudo é chamada de DMU (Decision Making Unit), a qual, geralmente, requer um conjunto de DMU's como referência e pressupõe que essas DMU's dispõem de processos tecnológicos similares utilizando os mesmos tipos de insumos para gerar os mesmos tipos de produtos.

4.2 Aplicação do modelo DEA

A técnica DEA se aplica quando se pode agregar-se os insumos (*inputs*) ou produtos (*outputs*) em uma única unidade, pois superam a rigidez de existir um índice de pesos fixos e arbitrários atribuídos as variáveis por um decisor. Uma das características básicas do modelo é possibilitar que a eficiência de cada unidade seja avaliada com um conjunto de pesos individualizado que reflete suas peculiaridades. Outra característica importante do DEA é a possibilidade de trabalhar com múltiplos insumos e produtos.

Os modelos DEA fornecem os *benchmarks* para as unidades ineficientes, nos quais essas determinadas referências possam ser projeções destas unidades na fronteira de eficiência.

Reinaldo (2002) descreve que a forma como é feita esta projeção determina a orientação do modelo, tradicionalmente, orientação a insumos (quando se deseja minimizar os recursos, mantendo-se os valores dos produtos constantes) e orientação a produtos (quando se deseja maximizar os produtos sem diminuir os insumos).

Ainda segundo Reinaldo (2002), a fronteira eficiente de produção será aquela que representa as unidades avaliadas que conseguem maximizar o uso dos insumos na produção ou de produtos, ainda, consegue produzir uma quantidade maior de produção com uma quantidade menor de insumos.

Para Cooper et al. (2006), esses modelos tiveram origem nos trabalhos de Farrel em 1957, que tinha como propósito prover uma medida satisfatória da eficiência produtiva que levasse em conta todos os insumos e ainda evitasse os problemas de números índices. Para exemplificar seus conceitos de eficiência Farrel propõe que a função de produção eficiente seja conhecida, isso é o produto que uma firma perfeitamente eficiente poderia obter de qualquer dada combinação de insumos. Na figura 9, o ponto *P* representa as quantidades dos dois fatores, por unidade de produto, que a firma é observada usa. A isoquanta *SS'* representa as várias combinações dos dois fatores que uma firma perfeitamente eficiente poderia usar para produzir uma unidade de produto.

Agora o ponto Q representa uma firma eficiente usando os dois fatores na mesma proporção que P . Pode ser visto que ela produz o mesmo produto que P usando apenas uma fração OQ/OP tanto de cada fator. Poderia também ser pensado que produzem OP/OQ vezes de tanto produto das mesmas quantidades de insumos. Parece assim natural definir OQ/OP como a *eficiência técnica* da firma P .

Entretanto, se necessita também uma medida da extensão com que uma firma usa os vários fatores de produção nas melhores proporções, em vista de seus preços. Assim, na figura 13, se AA' tem uma inclinação igual à razão dos preços dos dois fatores, Q' e não Q é o método ótimo de produção; embora ambos os pontos representem 100 por cento de eficiência técnica, os custos de produção em Q' serão apenas uma fração OR/OQ daqueles de Q . É natural definir esta razão como a *eficiência de preço* de Q .

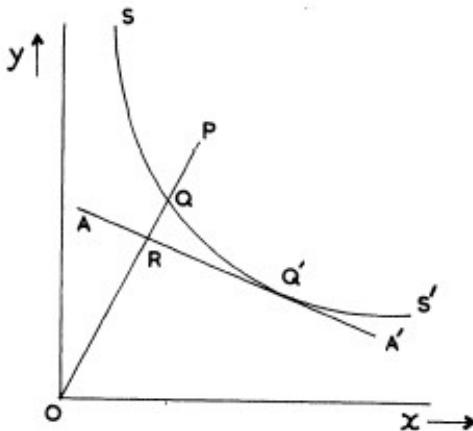


Figura 13 – Isoquanta, Eficiência Técnica e Eficiência de Preço (Farrel, 1957 apud Cooper et.al., 2006)
Fonte: Cooper et al. 2006

4.3 Unidades de avaliação – DMU's

Em DEA a unidade produtiva é chamada de unidade tomadora de decisão – DMU (*Decision Making Unit*). Para isso, sendo adotado um conjunto de DMU's esses devem possuir as mesmas utilizações de entradas e saídas, variando apenas em intensidade. Assim passarão a realizar as mesmas tarefas, com os mesmos objetivos, trabalhar nas mesmas condições de mercado e ter autonomia nas tomadas de decisões.

4.3.1 Seleção das DMU's

Quando se aplicar a técnica DEA, devem-se observar três etapas fundamentais para tornar a pesquisa o mais fidedigna possível e que na seqüência é apresentado, segundo Reinaldo (2002):

- Seleção das DMU;
- Seleção dos fatores (insumos e produtos);
- Modelos DEA

DEA é uma técnica utilizada para avaliar a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão, visando a otimizá-las. Então, para que as comparações entre DMU's façam sentido, é necessário que elas sejam homogêneas. Reinaldo (2002), afirma que as DMU's são consideradas homogêneas quando possuem as seguintes características:

- As unidades, que são objeto de análise, desempenham as mesmas atividades e têm os mesmos objetivos;
- Os fatores (insumos e produtos) são iguais, podendo, contudo variar de intensidade e magnitude.

Assim, em consequência dos resultados da metodologia DEA ser influenciados pelas especificações dos fatores e pelo tamanho da amostra, deve-se ter cuidado na escolha das DMU's.

Segunda Moita (2002) há uma tendência de se aumentar o número de DMU's. Assim, tal tendência permite a ocorrência de uma maior probabilidade de unidades de alto nível de desempenho contribuir para determinar a fronteira de eficiência.

Ainda, segundo Moita (2002), uma regra estabelecida é que o número de unidades deve ser no mínimo, duas vezes o número de *inputs* e *outputs* considerados. Por outro lado, um grande número de unidades no conjunto analisado pode diminuir a homogeneidade dentro do conjunto, aumentando a possibilidade dos resultados serem afetados por fatores exógenos que não são de interesse.

4.3.2 Seleção de variáveis

Para alguns pesquisadores a seleção de variáveis adequadas é a questão mais importante na utilização de DEA para medir eficiência de qualquer DMU. Para avaliar o desempenho das DMU's, deve-se considerar inicialmente uma lista considerável de fatores (insumos e produtos). A lista inicial deve abranger todas as dimensões e prováveis mudanças que podem afetar as DMU's. Para Moita (2002), tais variáveis podem ser controláveis (exemplo: fatores gerenciais), assim passíveis de serem controladas ou não-controláveis, isto é, não são afetadas de acordo com as decisões gerenciais pelas DMU's (exemplo: fatores ambientais).

As variáveis são classificadas como insumos e produtos. Os insumos referem-se a todos os recursos utilizados por uma DMU para produzir seus produtos. Estes podem ser classificados como o resultado (bens ou serviços) que emergem de uma DMU.

4.3.3 Identificação dos modelos

Com relação aos modelos DEA, pode-se afirmar que existem vários tipos, e esses, determinam uma fronteira ou um envelope de dados, que representaram o subconjunto das DMU's eficientes. Os modelos DEA fazem uso intensivo da teoria da dualidade em programação matemática, sendo que um dos duais fornece os *benchmarks* e o outro fornece os pesos a serem atribuídos às variáveis.

Porém há dois modelos DEA clássicos: o modelo CCR, que considera rendimentos de escala constantes, e o modelo BCC, que considera rendimentos variáveis de escala. Antes da escolha dos modelos há necessidade de se compreender qual a tecnologia utilizada pela DMU, ou seja, como a DMU transforma os seus insumos em produtos.

Compreendendo a tecnologia utilizada pela DMU, pode-se então encontrar todos os pontos (planos) viáveis de produção. Este conjunto de pontos viáveis é denominado tecnologia ou fronteira (envelope de dados) de produção.

Para conceituar tecnologia de produção, deve-se iniciar por definir o que seja produção, que segundo LINS e MEZA 2000, (apud Reinaldo 2002),

“É um processo no qual os inputs (insumos ou recursos) são utilizados para gerar *outputs* (produtos); a fronteira de produção (ou função fronteira de produção) pode ser definida como a máxima quantidade de *outputs* (produtos) que podem ser obtidas dadas as *inputs* (insumos ou recursos) utilizados”.

Assim, a fronteira de produção eficiente (daquelas unidades avaliadas) vai ser aquela que melhor usa seus recursos e as transformam em maiores produtos.

4.3.3.1 Modelo CCR

O modelo CCR apresentado inicialmente por Charnes, Cooper e Rhodes em (1978), constrói uma superfície linear por partes, não paramétrica, envolvendo os dados. Onde trabalha com retornos constantes de escala, ou seja, qualquer variação na entrada (inputs) produz variação proporcional na saída (outputs).

Cooper et. al. (2006) mostram que a DEA difere da abordagem tradicional de regressão no sentido de que enquanto a regressão busca o desempenho médio, por vezes excluindo os *outliers*, o DEA inversamente busca identificar os pontos extremos. A Figura 14 ilustra a diferença entre DEA e regressão.

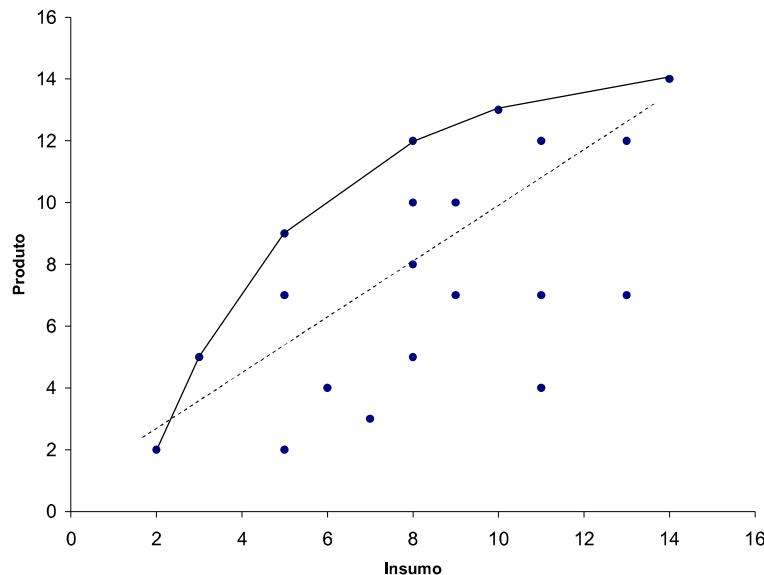


Figura 14 - Comparação entre DEA e regressão
Fonte: Cooper et al. 2006

Esse modelo determina a eficiência da divisão pela soma ponderada das saídas e a soma ponderada das entradas, generalizando assim as definições de Farrel, como descreve Marcelice (2006).

Como cada DMU escolhe os pesos de cada variável (entrada ou saída), de forma melhor, desde que, esses pesos aplicados as outras DMU's não gere uma razão superior a 1. Assim, quando se analisa a eficiência uma DMU observada DMU (0), usando um PPNL (Problema de Programação fracionária) tem-se:

$$\text{Max} \quad h_0 = \frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jo}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{io}} \quad (1)$$

sujeito a:

$$\frac{\sum_{j=1}^s u_j y_{jk}}{\sum_{i=1}^r v_i x_{jk}} \leq 1; \quad k = 1, \dots, n, \quad (2)$$

$$u_r, v_i \geq 0; \quad \forall j, i$$

onde:

h_0 = eficiência da DMU (0)

r = quantidade total de *inputs*

s = quantidade total de *outputs*

n = quantidade total de DMU

Y_{jk} = quantidade de *output* j para a DMU k

X_{ik} = quantidade de *input* i para a DMU k

u_j = peso referente ao *input* j

v_i = peso referente ao *input* i

Reinaldo (2002), diz que uma variação do modelo CCR originou o modelo de Programação Linear conhecido como modelo dos multiplicadores, que surgiu da necessidade de determinar os valores dos pesos u_j e v_i de forma a maximizar a soma ponderada dos *outputs* (*output* “virtual”) dividida pela soma ponderada dos *inputs* (*input* “virtual”) da DMU em estudo.

Esse procedimento deverá ser repetido para cada DMU analisada e através dos valores encontrados para os pesos (multiplicadores), determina-se o valor das eficiências relativas de cada DMU. O modelo dos multiplicadores será apresentado a seguir:

$$\text{Máx} \quad h_0 = \sum_{j=1}^s u_j Y_{j0} \quad (3)$$

$$\text{s.a.:} \quad \sum_{i=1}^r v_i X_{ik} = 1 \quad (4)$$

$$\begin{aligned} & \sum_{j=1}^s u_j Y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i X_{ik} \leq 0, \quad k = 1, 2, \dots, n \\ & u_j, v_i \geq 0 \quad \forall j, i \end{aligned} \quad (5)$$

BIONDI NETO, 2001 (apud Reinaldo, 2002):

“É possível derivar o dual do modelo dos multiplicadores (primal). Assim, o dual apresentará uma menor quantidade de restrições ($s + r < n + 1$), pois o modelo DEA exige que o número de DMU’s seja maior que o número de variáveis. Pelas razões expostas e por ter solução computacional mais simples, o modelo dual, denominado Envelope, tem preferência sobre o dos Multiplicadores”.

Assim o modelo do Envelope tem a seguinte formulação:

$$\text{Min} \quad \theta \quad (6)$$

$$\text{s.a.: } -Y_{j0} + \sum_{k=1}^n Y_{jk} \lambda_k \geq 0, \quad j = 1, \dots, s$$

$$\theta X_{j0} - \sum_{k=1}^n X_{ik} \lambda_k \geq 0, \quad i = 1, \dots, r \quad (7)$$

$$\lambda_k \geq 0, \forall k$$

4.3.3.2 Modelo BBC

Para Reinaldo (2002), o modelo BCC, elaborado por Banker, Charnes e Cooper em 1984, utiliza o retorno variável de escala (VRS), procurando, assim, evitar problemas existentes em situações de competição imperfeita. O BCC (VRS) é usado quando ocorrem Retornos Variáveis de Escala, sejam eles crescentes ou decrescentes ou mesmo constantes. No modelo BCC (VRS), os escores de eficiência dependem da orientação escolhida. Caso se pretenda maximizar h_1 , a formulação do modelo BCC é a seguinte:

$$\text{Max } h_o = \sum_{r=1}^s u_r Y_{ro} + w \quad (8)$$

$$\text{s.a.: } \sum_{i=1}^m v_i X_{io} \leq 1 \quad (9)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i X_{io} + w \leq 0, \text{ para todo } j = 1, 2, \dots, n \quad (11)$$

$$-u_r \leq -e, r = 1, 2, \dots, s$$

$$-v_i \leq -e_i, i = 1, 2, \dots, m$$

A forma dual do BCC, visando a minimizar h_0 será dada pela formulação a seguir:

$$\text{Min} \quad h_0 = \theta - \epsilon \sum_{r=1}^s s_r - \epsilon \sum_{i=1}^m e_i \quad (12)$$

$$\text{s.a.: } X_{i0} \theta - e_i - \sum_{j=1}^n X_{ij} \lambda_j = 0, \text{ para todo } i = 1, 2, \dots, m \quad (13)$$

$$-s_r + \epsilon \sum_{j=1}^n Y_{rj} \lambda_j = Y_{r0}, \text{ para todo } r = 1, 2, \dots, s \quad (14)$$

$$\sum_{j=1}^n \lambda_j = 1 \quad (15)$$

$$\lambda_j \geq 0, \text{ para todo } j = 1, 2, \dots, n$$

$$s_r \geq 0, \text{ para todo } r = 1, 2, \dots, s$$

$$e_i \geq 0, \text{ para todo } i = 1, 2, \dots, m$$

Por meio da utilização desses modelos, é possível detectar a eficiência das DMU's, construindo, assim, a fronteira de produção com as unidades que atingirem o máximo de produtividade (*benchmarks*). Para definir os modelos que representam melhor a tecnologia de produção, há necessidade de fazer algumas opções quanto à sua orientação, ao tipo de retorno de escala e ao tipo de descarte.

4.3.4 Orientação dos modelos

O DEA pode apresentar duas opções em relação à orientação dos modelos para que se possa atingir o objetivo proposto.

Para Brunetta (2006), estas classes operam com diferentes tipos de tecnologia e, consequentemente, geram fronteiras de eficiência e medidas de eficiência diferentes. Já em relação à orientação, ambas podem ser escritas sob duas formas de projetar os planos ineficientes na fronteira: uma, reduzindo a quantidade de insumos e mantendo fixos os produtos; e outra aumentando os produtos e mantendo fixa a quantidade de insumos.

Ainda segundo Brunetta (2006), considerando-se o item orientação, podem-se definir quatro modelos DEA tradicionais, a saber: CCR orientação produção, CCR orientação insumo, BCC orientação produção e BCC orientação insumo. Para melhor visualização pode-se observar a diferença gráfica entre os modelos propostos em relação à orientação das variáveis descritos nas figuras 15 (a) e (b) como segue.

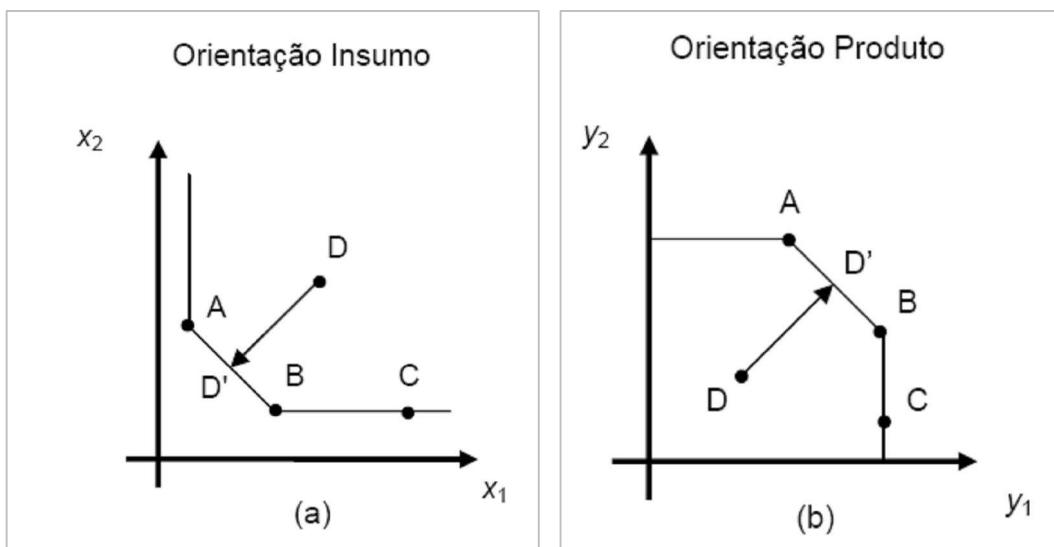


Figura 15 – Orientação dos modelos DEA
Fonte: Brunetta 2006

No gráfico orientação insumo, (a), observa-se 4 DMU's (A, B, C e D). Destes, A, B e C encontram-se na isoquanta, entretanto somente A e B são eficientes. Para a DMU D ser eficiente tecnicamente deve reduzir o nível dos insumos x_1 e x_2 até D'. A DMU C deve reduzir o nível de insumo x_1 até atingir o mesmo nível de consumo de B.

No gráfico orientação produto, (b), A, B e C encontram-se na isoquanta, entretanto somente A e B são eficientes. Para a DMU D ser eficiente tecnicamente deve aumentar o nível dos produtos y_1 e y_2 até D', enquanto que C deve aumentar o nível do produto y_2 até atingir a mesma produção da DMU B.

A figura 16 abaixo ilustra os dois tipos de retornos citados anteriormente considerando um insumo (x) e um produto (y).

Nos 2 gráficos da figura 15 estão representados planos de produção de duas DMU's. Cada uma consome 1 insumo (x) e produz 1 produto (y). Pode-se observar que A e B encontram-se na fronteira, e também que a forma desta fronteira é diferente nos 2 casos. A região abaixo da fronteira, incluindo os planos de produção pertencentes à fronteira, são considerados planos de produção viáveis.

No primeiro caso (gráfico (a)), para que um produtor se mantenha sobre a fronteira, por exemplo, um aumento do consumo leva a um aumento na mesma proporção do nível de produção. Já no caso de retorno variável (gráfico (b)), a proporção de aumento na produção é menor ou igual.

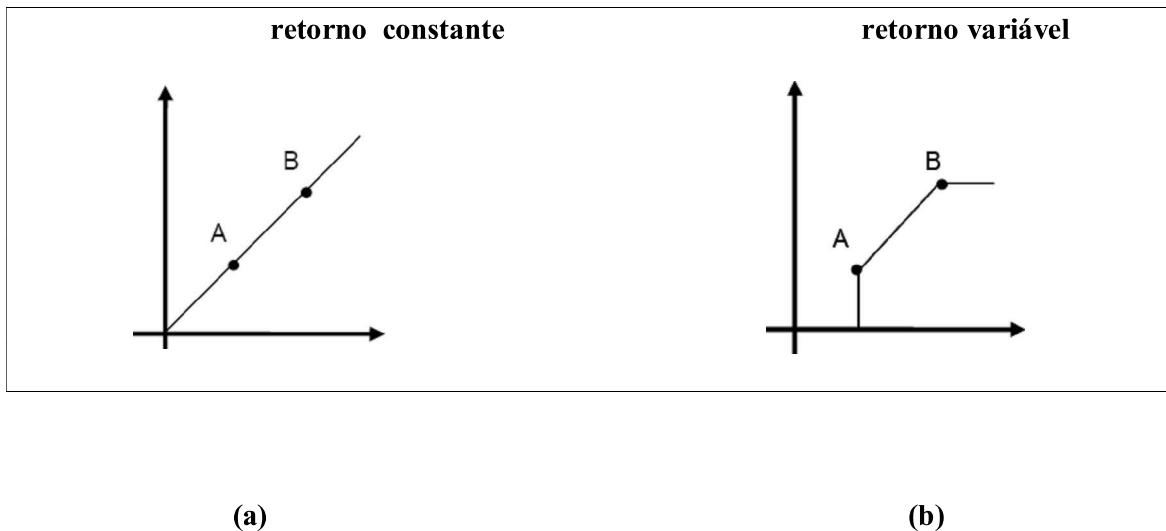


Fig.16 – Retornos de escala
Fonte: Brunetta 2006

Os dois modelos originalmente usados em análise DEA por seus idealizadores determinam uma fronteira ou um ‘envelope de dados’, que representa o subconjunto das DMU’s eficientes.

5. BANCO DE DADOS

A forma de medir a eficiência técnica do sistema de transporte alternativo proposto aqui foi determinada pelo método de análise de envoltória de dados – DEA. Neste caso, os veículos de cada cooperado utilizados para a realização do transporte de pessoas são considerados unidades de tomada de decisão – DMU, que serão avaliadas por suas eficiências relativas às unidades identificadas como eficientes e que compõem a fronteira tecnológica.

Segundo Sampaio et. al. (2006), geralmente, para modelagem de eficiência do sistema de transportes são utilizados três insumos básicos: trabalho (número de empregados), combustível (quantidade em litros utilizados no ano) e capital da empresa (número de veículos em uso). Afirmam ainda, que muitos autores têm sugerido o uso de veículos/distancia e número de passageiros/distância, sendo uma combinação dessas duas a representação de uma medida de desempenho global.

A escolha foi realizada entre as seis cooperativas de forma a escolher os veículos com a mesma idade, sendo do mesmo fabricante e mesmo ano / modelo de fabricação. Mesmo sabendo que existam diferenças de gestão dentre as cooperativas, a forma de escolha é justificada pelo comportamento similar das mesmas em que se busca sempre economizar insumos e ampliar os serviços, de forma que se alcance a eficiência econômica e consequentemente a eficiência técnica para o serviço prestado. Tais veículos foram escolhidos pela disponibilidade de dados colhidos entre os cooperados do sistema e após visitas nas representações das mesmas.

A nova forma de transporte de passageiros é fruto da própria organização popular, onde donos de pequenos veículos tipo kombis e Vans iniciam a atividade de transportar passageiros de forma coletiva. Mais tarde passam a integrar o sistema de transporte coletivo da cidade e se organizam na forma de pequenas cooperativas os quais passam a prestar serviços de transporte de passageiros nas comunidades onde residem. Com o advento da regulamentação do serviço e formação das cooperativas é exigido à troca dos veículos por microônibus.

No gráfico 1 a seguir é mostrado a evolução da troca de veículos por ano da frota do transporte alternativo.

Os veículos utilizados são de médio porte do tipo / espécie: passageiro / microônibus, tem idade como recomenda a Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos – NTU, até quatro anos de uso, e se comparado com os ônibus convencionais do estão bem colocados.

Segundo dados da NTU, os microônibus já somam 23,6 % dos veículos circulando nos grandes centros urbanos.

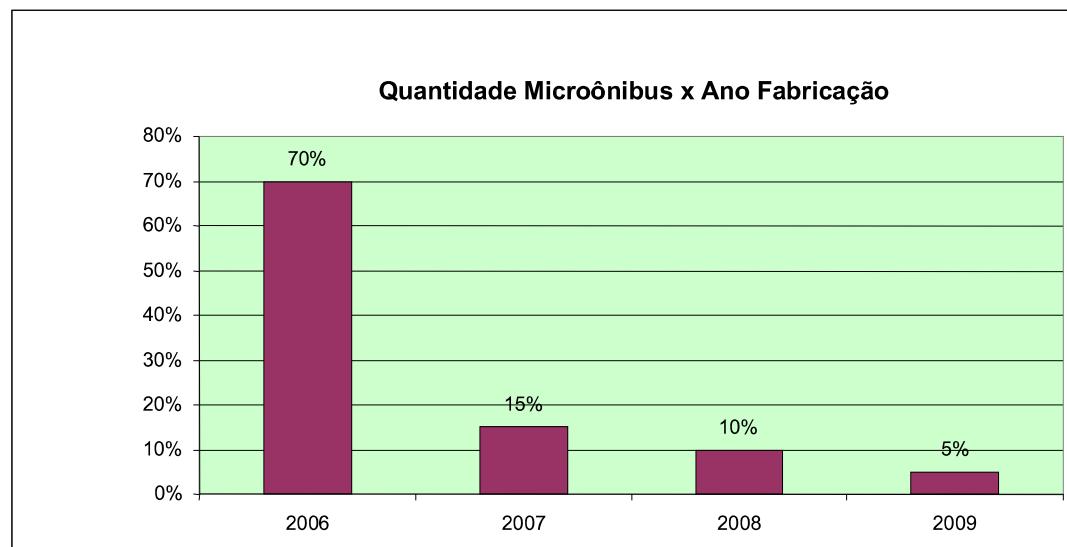


Gráfico 1 – Relação entre ano do veículo e quantidade de veículos.

Fonte: O autor

5.1 A coleta e tratamento de dados

Neste estudo investigou-se o comportamento do transporte alternativo da zona leste de Manaus operado pelas seis cooperativas (vide item 2.7, p. 24) no que diz respeito a sua eficiência técnica. A pesquisa foi realizada através de método quali-quantitativa, onde se buscou identificar as eficiências dentre os cooperados do transporte alternativo.

Os dados obtidos para o trabalho foram fornecidos pelo órgão gestor que é o IMTT e pelos operadores do sistema que são as cooperativas, o que valida e se ajusta para os objetivos

deste estudo. No modelo proposto de medir a eficiência, cada veículo é considerado uma DMU.

Neste trabalho, usou-se a política de confidencialidade acordada entre os representantes das cooperativas e o pesquisador, em relação aos dados das seis cooperativas. Como amostras foram retiradas vinte e quatro veículos que irão representar a frota nesta pesquisa. O total de veículos dos cooperados soma duzentos e sessenta veículos, dos quais foram retiradas quatro amostras de cada cooperativa, por entender que, todas têm como sistema de representação uma cooperativa e estão sob as mesmas condições de operacionalidade.

Os dados que melhor identifica os objetivos propostos do estudo diz respeito aos termos operacionais da frota, ou ainda, pretende-se identificar a capacidade operacional dos veículos das seis cooperativas.

Para Ribeiro (2006), a capacidade operacional está relacionada com os custos operacionais. E ainda, existem dois processos para a qualificação desses custos e que estruturalmente estes estão divididos em dois grupos: custos variáveis e custos fixos.

Para Ceretta e Sonza (2007), a eficiência das empresas de transporte coletiva é analisada pela sua eficiência operacional, vendas e global. Na figura 17 a seguir é mostrado um esquema da interação dos grupos os quais estaremos tratando neste trabalho:

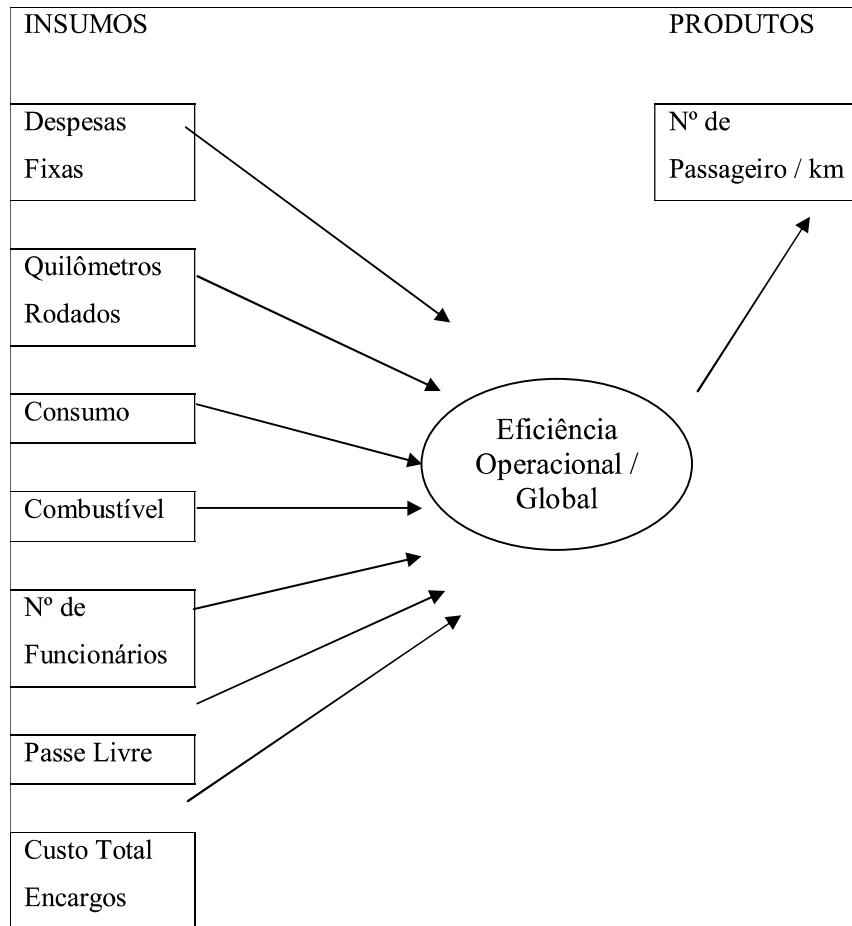


Figura 17 – Modelo de Eficiência e suas Interligações
Fonte: Ceretta e Souza, 2007

No primeiro grupo estão os custos diretamente vinculados ao volume de produção. No segundo, estão os itens de custo que nenhuma relação mantém com o volume de produção. Em fase da já consolidada de estrutura metodológica praticada no país, optou-se por desenvolver os estudos tendo por referência básica os indicadores de desempenho já conhecidos como quilômetros rodados, combustível utilizado, número de passageiros, número de veículos e gastos com manutenção.

Neste estudo foi resguardada demasiada cautela nas diferenças entre a operação realizada por autônomos organizados em cooperativas e a realizada por empresas do transporte urbano.

Temos como componentes dos custos variáveis:

- 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 veículo. Após a coleta das informações, o coeficiente de consumo é calculado, por tipo de veículo, dividindo-se o combustível consumido pela quilometragem percorrida.
- Rodagem - Este item é composto por pneus, câmaras-de-ar, protetores e recapagens. A determinação de consumo de componentes é baseada na vida útil do pneu, expressa em quilômetros, que inclui a sua primeira vida e a vida das recapagens. O custo da rodagem é obtido dividindo-se o custo total da rodagem pela sua vida útil total. O custo dos pneus é obtido multiplicando-se o seu preço unitário pela quantidade de pneus utilizada pelo veículo. Os custos de câmaras-de-ar e protetores são obtidos multiplicando-se seus preços unitários pelas quantidades consumidas, respectivamente, ao longo da vida útil do pneu e pela quantidade de pneus utilizados por tipo de veículo.
- Manutenção (Peças e acessórios) - 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. Foi incluído neste item troca de óleos e lubrificantes.

Ainda em função da política de confidencialidade acordada entre os representantes das cooperativas e o pesquisador, usou-se um redutor de fatores que referencia os dados de seus insumos e produto. Quanto às variáveis a serem consideradas, foi aplicado à regra estabelecida por Moita em 2002. Que recomenda dizendo que o número de unidades deve ser no mínimo, três vezes a soma do número de insumo e produto considerados. Teríamos assim doze unidades, porém tomamos um total vinte e quatro unidades para ser mais representativo.

Assim, a principal contribuição deste estudo, é inicialmente, pelo fato do transporte alternativo já fazer parte do sistema de transporte coletivo de Manaus e ainda, esta atendendo as demandas daquela população da zona leste mesmo sem ter total controle e apoio dado pelo poder público.

6. APLICAÇÃO DA METODOLOGIA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este estudo objetiva contribuir na avaliação da eficiência técnica das cooperativas do transporte alternativo na zona leste de Manaus. Para tanto analisa aspectos de eficiência técnica na forma como os diversos cooperados vêm conduzindo o seu negócio dentro do sistema de transporte alternativo.

Como foi visto no capítulo 3 usamos o método caracterizado por DEA com o intuito de avaliar a eficiência técnica entre as cooperativas. Ainda vimos que o DEA baseia-se em níveis de insumo e produto individuais, nesse caso, permite identificar que insumos estão sendo utilizados em excesso e que produtos deveriam ser produzidos em maior quantidade para as respectivas cooperativas possam tornar-se eficientes.

Ainda neste trabalho, adotou-se o pressuposto de que as cooperativas precisam minimizar os seus insumos, mantendo o nível observado de produto, o que poderá levar a redução de seus custos médios. Em relação às condições de mercado, todas as empresas de transporte coletivo por ônibus, sejam públicas ou privadas, está subordinada, de alguma forma, ao poder público que define através de licitações para permissões ou concessões de linhas, áreas, etc, a oferta mínima dos serviços que serão prestados à população. Quanto aos fatores que caracterizam o desempenho, todos os cooperados serão avaliados sobre o mesmo índice de eficiência que será construído a partir dos insumos e produto e apresentados no capítulo anterior.

6.1 Identificação das variáveis do modelo

Após a seleção das variáveis utilizadas no modelo, realizadas anteriormente, a próxima etapa vai ser definir o modelo DEA a ser utilizado. Para definir o modelo que melhor vai representar a melhor tecnologia de produção, aqui representado pelo melhor cooperado que transforma seus insumos em produtos.

É importante ressaltar que a metodologia DEA tem por finalidade medir a eficiência relativa de um conjunto de produtores relacionado com os seus fatores de produção, isto é, quantidade de insumos e produtos utilizados, o que não indica que um produtor classificado

como eficiente tecnicamente não possa, talvez, melhorar seu processo produtivo, já que sua eficiência é classificada somente em relação ao conjunto de produtores avaliados.

Estas foram, portanto, as variáveis consideradas para determinação do modelo a ser adotado para análise da eficiência técnica dos cooperados do transporte alternativo.

Logo o modelo aqui aplicado é o DEA CCR – I. Na aplicação desse modelo, a eficiência dos insumos disponíveis para a realização do serviço que é de transportar passageiros é observada a partir deles (insumos), se esses, auxiliam na transformação da produção.

Por fim, este trabalho mostra alternativas viáveis que irão permitir as diretorias das cooperativas determinarem ações e metas que contribuam para a eficiência técnica dessas organizações, indicarem quais organizações servem como referência (*benchmark*) para as ineficientes e ainda, quais fatores de produção que devem ser alterados para que as mesmas passem a ser eficiente quanto os *benchmarks*.

6.2 Análise da eficiência e dos resultados aplicando o DEA

Para a aplicação do modelo DEA, foi escolhida uma amostra de vinte e quatro (microônibus) entre as seis cooperativas, conforme descrito no capítulo anterior.

Dentre as variáveis selecionadas para análise, temos a seguir:

- Variável de resultado (produto – output):
 - Passageiros Transportados (unidade por dia)
- Variáveis de Consumo (insumos – inputs)
 - Combustível (litros por dia)
 - Rodagem (R\$ por dia)
 - Manutenção (R\$ por dia)

Após obtenção das variáveis selecionadas para a análise, foi construída a Tabela 8, com dados anteriormente coletados nas cooperativas, e que servirão de base para a aplicação do modelo DEA, no cálculo da eficiência técnica relativa. Ainda pelo acordo tratado, estes dados apresentam-se na reduzidos (com um fator ajuste de dados), de forma a preservar o caráter de confidencialidade. Assim, os dados de entrada para aplicar o DEA – CCR-I são mostrados na Tabela 8 a seguir:

DMU	INSUMOS CONTROLAVEIS			PRODUTO
Cooperados	COMBUSTÍVEL (1) (litros/mês)	RODAGEM (2) (R\$/mês)	MNT (3) (R\$/mês)	Passageiros Transportados (und/mês)
01	0,56	0,46	0,76	0,82
02	0,53	0,430	0,72	0,86
03	0,55	0,445	0,76	0,79
04	0,50	0,440	0,72	0,80
05	0,52	0,436	0,75	0,91
06	0,47	0,420	0,62	0,86
07	0,54	0,445	0,76	0,84
08	0,85	0,482	0,80	0,82
09	0,90	0,490	0,94	0,86
10	0,73	0,468	0,84	0,90
11	0,54	0,444	0,80	0,79
12	0,49	0,446	0,70	0,78
13	0,90	0,480	0,89	0,85
14	0,90	0,481	0,83	0,86
15	0,82	0,478	0,85	0,87
16	0,56	0,450	0,82	0,90
17	0,90	0,481	0,83	0,86
18	0,49	0,445	0,72	0,88
19	0,51	0,430	0,72	0,92
20	0,54	0,442	0,76	0,97
21	0,49	0,440	0,72	0,93
22	0,89	0,490	0,82	0,94
23	0,85	0,479	0,80	0,86
24	0,53	0,440	0,70	0,87

Tabela 8 - Unidades e os dados de entrada e saída para aplicação do modelo DEA.

Fonte: O autor

Como primeira análise a Tabela 9 a seguir mostra um resumo das características principais das variáveis com a finalidade de selecionar, estatisticamente, insumos e produto:

	Insumo 1	Insumo 2	Insumo 3	Produção
Máx	0,90	0,49	0,94	0,97
Min	0,47	0,42	0,62	0,78
Média	0,648	0,456	0,0776	0,864
Desvio Padrão	0,169	0,021	0,067	0,049

Tabela 9 – Análise estatística

Fonte: Autor

Os valores apresentados acima fazem referências aos valores de máximos, mínimos e a média entre os insumos utilizados e respectiva produção. De onde se conclui que o insumo 1 (combustível) é o que apresenta maior variação entre os cooperados.

Usando as Tabelas de números 10, 11 e 12 a seguir, faremos algumas análises e indicaremos referências quanto à eficiência e melhorias de cada cooperado.

A Tabela 10 abaixo nos mostra a posição daqueles cooperados que obtiveram eficiência. É mostrado que três (3) cooperados, no uso de seus recursos de operação, atingiram a eficiência total, ou melhor, eles determinam à fronteira de produção. Enquanto os demais cooperados apresentam algum tipo de ineficiência.

Nas Tabelas 8 e 10, identificou-se os cooperados através de números, justamente para honrar o compromisso de confidencialidade assumido com as cooperativas.

Posição	Cooperado	Eficiência
1	21	1
1	20	1
1	6	1
4	19	0,990366
5	5	0,960579
6	18	0,946237
7	24	0,934034
8	2	0,92278
9	16	0,91134
10	22	0,88535
11	10	0,876289
12	7	0,86345
13	4	0,856338
14	12	0,846975
15	23	0,829371
16	15	0,829358
17	1	0,827609
18	14	0,814712
18	17	0,814712
20	11	0,81229
21	3	0,811532
22	13	0,806916
23	9	0,799748
24	8	0,788159

Tabela 10 – Posição, cooperado e eficiência.

Fonte: Autor

A Tabela 11 a seguir refere-se à importância que cada insumo representa para cada cooperado. O modelo DEA calcula um peso adequado para cada insumo a fim de se obter o cálculo das eficiências. Sendo então denominado de “*Pesos dos dados*”. O peso 1 é referente à variável Combustível , o peso 2 a variável Rodagem e o peso 3 a Manutenção.

o.	COOPERADO	Pontuação	Comb./ Peso 1	Rodag./ Peso 2	Mnt / Peso 3	Pass. Transp.
	1	0,828296	0	0,53222	0,46778	0,827609
	2	0,923337	0	0,528801	0,471199	0,92278
	3	0,812818	0	0,524431	0,475569	0,811532
	4	0,856836	0,193485	0,456578	0,349936	0,856338
	5	0,960579	0,411024	0,588976	0	0,960579
	6	1	0,197456	0,473158	0,329387	1
	7	0,864297	0,200747	0,443608	0,355646	0,86345
	8	0,790229	0	0,532045	0,467955	0,788159
	9	0,799748	0	1	0	0,799748
	10	0,876289	0	1	0	0,876289
	11	0,81229	0,415767	0,584233	0	0,81229
	12	0,845817	0,630943	0	0,369057	0,846975
	13	0,806916	0	1	0	0,806916
	14	0,816086	0	0,522811	0,477189	0,814712
	15	0,829358	0	1	0	0,829358
	16	0,91134	0	1	0	0,91134
	17	0,814712	0	1	0	0,814712
	18	0,947363	0,626385	0	0,373615	0,946237
	19	0,990921	0,198469	0,448719	0,352812	0,990366
	20	1	0,230037	0,460452	0,309511	1
	21	1	0,247124	0,407585	0,345292	1
	22	0,888236	0	0,530345	0,469655	0,88535
	23	0,829578	0	0,529244	0,470756	0,829371
	24	0,934988	0	0,541628	0,458372	0,934034

Tabela 11: Escores de eficiência e índices de representatividade das variáveis (Dados de pesos ponderados)
Fonte: Autor

Na Tabela 12 a seguir é mostrada a projeção dos dados sobre a fronteira de eficiência, vemos que para os insumos: combustível, rodagem e manutenção o cooperado de

numero 1 tem que melhorar 18,88 %; 17,00 % e 17,00 %, respectivamente, para se tornar eficiente.

A comparação é, naturalmente, feita em relação aos cooperados eficientes (cooperados 20; 21 e 6) relacionando o potencial de otimização de cada variável em relação às melhores práticas observadas.

A Tabela 13 nos mostra quando um cooperado possui excessos em seus insumos ou deficiência de produção.

o.	COOPER.	Pontuação	Excesso Comb.	Excesso Rodag.	Excesso Mnt	Deficiente
1		0,827609	9,16E-03	0	0	0
2		0,92278	1,18E-02	0	0	0
3		0,811532	6,91E-03	0	0	0
4		0,856338	0	0	0	0
5		0,960579	0	0	9,66E-03	0
6	1	0	0	0	0	0
7		0,86345	0	0	0	0
8		0,788159	0,215386	0	0	0
9		0,799748	0,24101	0	7,79E-02	0
10		0,876289	0,13866	0	3,09E-02	0
11		0,81229	0	0	3,12E-02	0
12		0,846975	0	5,57E-03	0	0
13		0,806916	0,253028	0	5,22E-02	0
14		0,814712	0,254478	0	2,40E-03	0
15		0,829358	0,195743	0	2,33E-02	0
16		0,91134	0,00932	0	4,21E-02	0
17		0,814712	0,254478	0	2,40E-03	0
18		0,946237	0	4,73E-03	0	0
19		0,990366	0	0	0	0
20	1	0	0	0	0	0
21	1	0	0	0	0	0
22		0,88535	0,266373	0	0	0
23		0,829371	0,227882	0	0	0
24		0,934034	1,52E-02	0	0	0

Tabela 13 – Excesso / Folgas

Fonte: Autor

A Tabela 14 abaixo é mostrada a pontuação de cada cooperado e as respectivas distâncias aos seus conjuntos de referências (cooperados na curva de eficiência).

COOPER.	PONT.	POSIÇ.	Grupo de referência	λ
1	0,827609	7	(lambda = distância ao conjunto de referência)	
2	0,92278	8	MU6	0,250702 MU20 0,623089
3	0,811532	1	MU6	0,174911 MU20 0,731522
4	0,856338	3	MU6	4,10E-02 MU20 0,778107
5	0,960579	5	MU6	9,54E-02 DMU20 0,174715 MU21 0,58978
6	1	1	MU20	0,692787 MU21 0,255911
7	0,86345	2	MU6	1
8	0,788159	4	MU6	2,93E-02 DMU20 0,801673 DMU21 4,00E-02
9	0,799748	3	MU6	0,221997 DMU20 0,648539
10	0,876289	1	DMU20	0,886598
11	0,81229	0	DMU20	0,927835
12	0,846975	14	DMU20	0,774419 DMU21 4,17E-02
13	0,806916	22	DMU6	0,239895 DMU21 0,616872
14	0,814712	18	DMU20	0,876289
15	0,829358	6	MU20	0,886598
16	0,91134	9	DMU20	0,896907
17	0,814712	18	DMU20	0,927835
18	0,946237	6	DMU20	0,886598
19	0,990366	4	DMU21	0,946237
20	1	1	DMU6	0,108675 DMU20 0,640311 DMU21 0,2209
21	1	1	DMU20	1
22	0,88535	10	DMU21	1
23	0,829371	15	DMU6	0,195263 DMU20 0,795952
24	0,934034	7	DMU6	0,191732 DMU20 0,716609
			DMU6	0,517069 DMU20 0,438475

Tabela 14: Projeções dos Escores sobre as cooperativas Eficientes.

Fonte: Autor

De maneira mais prática de visualização é mostrado no gráfico 2 a seguir a fronteira de produção formada pelos cooperados mais eficientes, que representa a fronteira de eficiência.

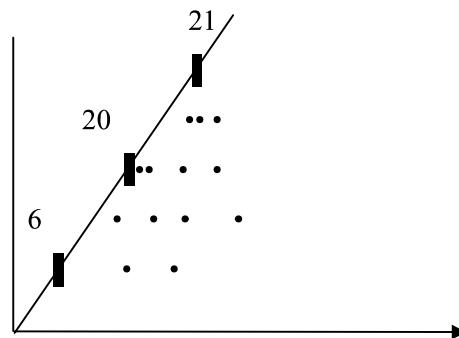


Gráfico 2 – Fronteira de eficiência
Fonte: O autor

Pode-se notar que a análise é feita em relação aos cooperados eficientes (pontos sobre a fronteira), sempre relacionando a sua posição e o quanto deve ser melhorado. Isto é, para que um cooperado não eficiente atinja a fronteira de eficiência é necessário que ele se projete até a fronteira. O valor dessa projeção corresponde à melhoria necessária para o alcance da eficiência. A seguir demonstramos na Tabela 15 a freqüência com que os cooperados apareceram como referência para os demais cooperados.

Cooperado	Frequencia
21	7
20	19
6	11

Tabela 15 – Freqüência do conjunto de referência
Fonte: O autor

Ainda, de forma a visualizar os dados é mostrado o gráfico 3 que também traz a posição e escore entre os cooperados.

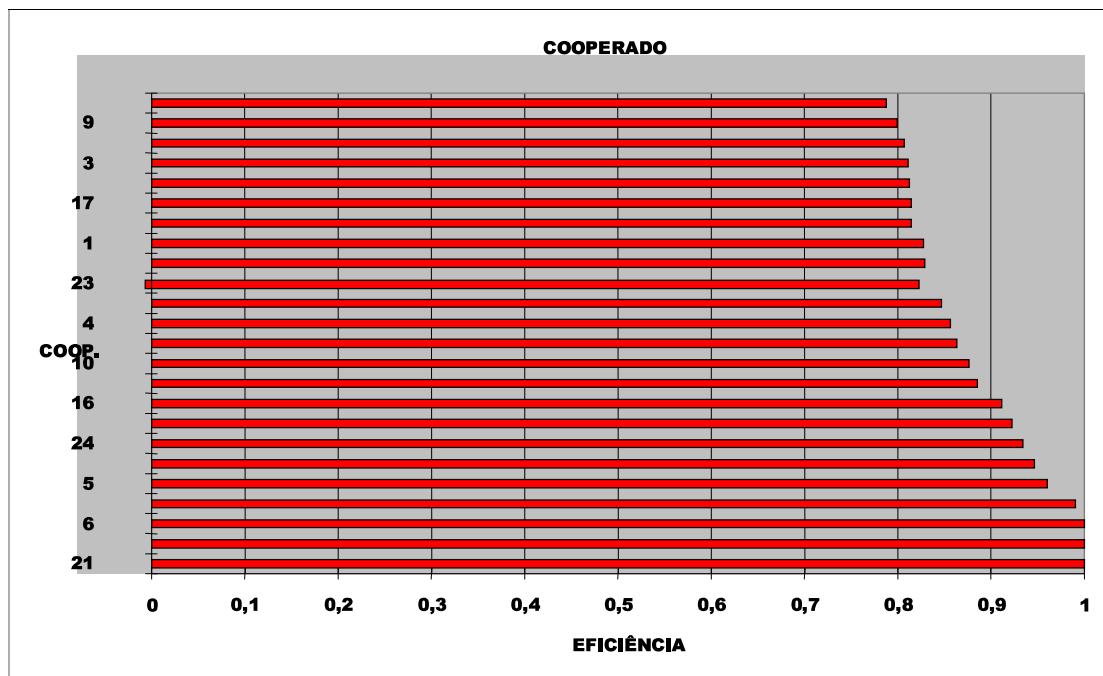


Gráfico 3 – Classificação das DMU's em relação à eficiência.

Fonte: Autor

O *DEA Solver* destacou-se por sua agilidade em tempo de processamento, pela simplicidade no manuseio e como ferramenta de análise para tomada de decisão dos gerenciadores nos tratamentos dos fatores de produção.

6.3 Resultados

De posse dos resultados obtidos nos gráficos gerados com o uso modelo DEA foi realizada a análise sobre dos resultados das eficiências técnicas obtidas pelas cooperativas. Dentre os vinte e quatro cooperados analisados, apenas três obtiveram eficiência 100%, ou 1, como está representado na Tabela 10. Os cooperados eficientes foram os de números 6, 20 e 21.

Os cooperados de números 20 e 21 fazem parte da mesma cooperativa, ou seja, COOPTAM. Essa, tem uma estrutura mais organizada e oferece recursos, como por exemplo, de compra de óleo combustível a preço menor que o de mercado, sistema de manutenção de veículos, serviços jurídicos e programa de capacitação de seus cooperados.

Observamos que a média das eficiências dos cooperados envolvidos foi de 86,4%. No entanto, o método DEA considera eficientes apenas aqueles cooperados que atingem eficiência 100%.

Podemos observar que o cooperado de numero 23 que obteve pontuação de 79,97 % , apesar de pertencer à mesma cooperativa dos cooperados 20 e 21, que obtiveram 100 % de eficiência, utilizou 16% do insumo combustível a mais do que o cooperado de numero 20, por exemplo, e ainda, teve um custo de manutenção de 19,28 % maior que esse.

Na cooperativa COOPTAF apenas o cooperado de numero seis foi eficiente, dentre os mais de 20 cooperados, apesar dos benefícios e dos mesmos recursos descritos no parágrafo três deste texto, também, oferecidos a seus cooperados.

Na Tabela 13, apresentadas no decorrer deste trabalho, podemos identificar as origens e quantidade de ineficiências. Para efeito de melhor compreensão tomemos, como exemplo, o cooperado de numero 9. Como podemos observar na Tabela 13, o insumo combustível encontra-se com excesso de 0,241. Esse cooperado no insumo combustível consome por dia o valor de 0,90 (Tabela 8). Então para se tornar eficiente é necessário reduzir de 46,80% esse consumo.

Avaliando o insumo manutenção apenas o cooperado 20 é referência para o cooperado 9. Pois só ele aparece como referência nesse tipo de insumo.

Podemos, ainda, observando a Tabela 15, afirmar que o cooperado 20 é considerado o mais eficiente por aparecer mais vezes como referência as demais cooperados, ou seja, freqüência dezenove. Isso quer dizer, que ele utiliza de forma melhor os recursos de insumos como combustível, rodagem e manutenção (0,54; 0,44; 0,76) para obtenção de seu produto que é passageiros transportados (0,97).

Pelo mesmo raciocínio podemos analisar aquele cooperado mais ineficiente, que é o caso do cooperado de numero 8. Ele apresenta como pontuação de eficiência apenas 78,81 % (Tabela 12). Podemos, ainda, observar nessa Tabela 12, que o insumo combustível (-46,52%), rodagem (-21,18%) e manutenção (-21,18%) contribuíram para a queda considerável de passageiros transportados, tornando-o o mais ineficiente dentre os cooperados analisados. Em

uma primeira análise podemos dizer que esse cooperado pode ter passado bastante tempo parado em manutenção.

Este modelo também nos mostra que para atingir a eficiência são necessários que se verifiquem as projeções em relação àqueles que estão na fronteira (Gráfico 1). Tomemos como exemplo, o cooperado de número 4. Esse cooperado encontra-se na décima terceira posição. No entanto, como não apresentou excessos nos insumos analisados, só depende dele mesmo para atingir a eficiência máxima. Assim, para que possa alcançar a linha de eficiência será necessário melhorar 14,37%, a partir de insumos autlines, ou seja, aqueles não considerados na aplicação do modelo DEA.

Outro dado importante é que a eficiência não está relacionado com a máxima capacidade de transportar passageiros. Por exemplo, o cooperado de numero 6 é eficiente, porém não transportou mais passageiros do que o cooperado de numero 10.

Observou-se ainda, que alguns cooperados trocaram seus veículos por modelos que transportam mais passageiros em pé, que são os modelos VOLARE V8 por V5. A exigência da lei é de até 16 passageiros sentados. Esses estão infringindo a lei do permissionário e parâmetros dessa natureza não são considerados no modelo DEA. Essa é a explicação para o fato de o cooperado 10 ter transportado mais passageiros que o cooperado eficiente 6.

Assim, pode ser visto neste trabalho o comportamento quanto a suas eficiências entre as cooperativas e cooperadas com a aplicação do modelo DEA.

Por fim, como sugestão para aqueles cooperados que não atingiram a eficiência que olhem para as cooperativas que oferecem estrutura de apoio aos cooperados, e ofereçam a essas alternativas de desenvolvimento, como, por exemplo, palestras constantes, cursos de capacitação nas áreas administrativas, qualidade, programas de manutenção preventiva e utilização de ferramentas da qualidade pouco rebuscadas, por si só já fazem a diferença e um constante acompanhamento de suas ações.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

No inicio deste trabalho vimos que o acesso das pessoas às atividades necessárias à vida moderna depende do funcionamento adequado do transporte coletivo. Em áreas de pouca assistência por parte do poder publico, o transporte coletivo é inclusive uma questão de sobrevivência. Se o serviço não for adequado às necessidades da população torna-se empecilho ao acesso às oportunidades e atividades essenciais.

Foi mostrado que o rápido crescimento do transporte individual, realizado por automóveis, tem causado declínio do transporte publico. E com isso aumentou a necessidade de modificações do sistema viário de Manaus. Mais a maioria das obras nas diversas gestões foi voltada para o transporte individual.

Mesmo com plano de corredores exclusivos de ônibus idealizados para veículos articulados, sem receber tratamento diferenciado, foram paralisados nas gestões anteriores.

Ainda pode-se perceber que o espaço metropolitano de Manaus teve distorção entre o processo de expansão urbana e as ofertas de transporte publicam nas zonas mais carentes da cidade.

Todas as ofertas de soluções de circulação urbana de governos que passam se apoiaram na ampliação de vias para melhorar o transito sem implantar transporte de massa.

Neste contexto, é que a zona leste da cidade ficou carente por muito tempo desse atendimento e assim foi oportunizado o surgimento do transporte alternativo. A população daquela zona passa a ser atendida por pessoas da própria comunidade.

Organizados em cooperativas tem a missão agora de gerirem seus empregos e ainda os gerados indiretamente.

Uma boa prestação de serviços entre cooperativas e usuários faz parte do serviço de transporte urbano, quer seja ele intitulado transporte alternativo.

Assim, o objetivo deste trabalho foi de avaliar a eficiência técnica do transporte alternativo da zona leste de Manaus. De certo não há somente uma forma ou método de se medir eficiência. Aqui o emprego do DEA na avaliação da eficiência técnica do transporte alternativo mostrou-se eficaz, em especial quando demonstram quais são os fatores de ineficiência e o que deve ser feito para buscar sua eficiência.

Em relação os critérios usados para a determinação das unidades de negócios – DMU tratadas como cooperados, foram bem aplicados. Pelos critérios adotados poderão ser correlacionadas e comparadas àquelas que realizavam as mesmas tarefas, possuíam objetivos semelhantes e atuando sob mesmas condições quando submetidos às mesmas variáveis de controle.

Quando a determinação dos critérios de escolha de variáveis de entrada e saída, considerou-se que as mesmas satisfizeram, pois estão diretamente relacionadas com o resultado.

No tocante ao modelo DEA escolhido, o modelo selecionado foi o DEA CCR – I, considerando que não há diferenças de escala entre os cooperados e o objetivo é minimizar os insumos para que os cooperados possam obter produções máximas dadas às condições de trabalho.

Quanto aos resultados obtidos demonstram que a eficiência média entre as cooperativas é de 88,03 %. Isso é, apenas dez cooperados representando as seis cooperativas estão dentro dessa média e que 14 cooperados estão fora da média. E ainda, apenas três cooperados de duas cooperativas têm eficiência 100%. Nessa cooperativa que teve representantes como referências vem qualificando seus operadores e se profissionalizando. Também possui infra-estrutura a disposição dos cooperados, como exemplo, sistema de abastecimento de combustível a preço mais acessível e sistema de limpeza de veículos.

Em termos de eficiência técnica como referência os resultados do cooperado 20 aparece dezenove vezes como referência de eficiência para os demais cooperados.

Considerando ainda critérios de melhorias dos cooperados ineficientes, passarem a ser eficientes, pode considerar os excessos encontrados na Tabela 13. Apenas os cooperados

que são referências, como os de números 6; 20 e 21 e o cooperado 4 não apresentam excessos. Isso quer dizer que esses cooperados não têm valores em seus insumos para serem retirados de forma a se tornarem eficientes.

Pode ser observado que o insumo combustível (S(1)), é quem mais contribui para retirar da fronteira de produção mais da metade das DMU's, por isso, esse insumo de ser trabalhado no sentido de se procurar alternativo, como por exemplo, regulagem do sistema de injeção de combustível, medição de gases poluentes, combustível de melhor qualidade, preço mais barato, melhor forma de condução do veículo, etc.

Ainda com relação aos insumos, temos o insumo rodagem que também contribui para a ineficiência da maioria dos cooperados. Foi observado que esses veículos não possuem pontos de paradas fixas e sistema de partidas e chegadas entre terminais. Eles ainda percorrem todas as linhas existentes nas duas bacias. Os percursos são curtos, o que permitem os operadores a realizarem em período de dois turnos até 24 viagens.

Esse sistema tem atendido satisfatoriamente os bairros em áreas de difícil acesso, sem calçamento, com vias estreitas e declives acentuados, onde os ônibus convencionais têm dificuldade de acesso ou manobras. Isso é claro, agrada a população, porém acarreta mais intervenção de manutenção. Também observado como item de insumo para alguns cooperados os deixando fora da fronteira de produção.

Uma face relevante que este trabalho mostra é que a cooperatividade pode melhorar significativamente a qualidade e consequentemente a eficiência do transporte público para o modal alternativo. Porém, só o cooperativismo não tem garantido às cooperativas sua estabilidade no mercado, nem tão pouco tem ajudado a consolidá-las como organização. Embora exista uma estrutura organizacional definida e comandada por uma junta administrativa, as cooperativas pesquisadas não possuem ferramentas gerenciais, administrativas e operacionais capazes de promover ações que dêem respostas rápidas e resultados imediatos. Pelos motivos expostos, o poder concedente não confia nas informações que lhes são transmitidas pelas cooperativas.

Apesar de todas essas adversidades, existem alternativas gerenciais que podem, gradativamente, reverter essa situação para que os cooperados garantam a sustentabilidade do

seu negócio, melhor distribuição de renda e, também, orgulhar-se de poder fazer parte de um grupo de empresas que possibilitam o desenvolvimento do transporte público urbano, melhorando, sobretudo, a oferta aos usuários, seus clientes e amigos.

Buscar a atingir a eficiência do transporte público alternativo é uma tarefa que exige planejamento e perseverança do Gestor. O Gestor deve abraçar com responsabilidade as causas dos cooperados. Palestras constantes, cursos de capacitação nas áreas administrativas, qualidade, programas de manutenção preventiva e utilização de ferramentas da qualidade pouco rebuscadas, por si só já fazem a diferença. O Capítulo 3 - Cooperativas e Ferramentas Gerenciais (p. 36), apresentamos um texto que discute a gestão da qualidade nas cooperativas.

Por fim, a população da zona leste que através do transporte alternativo resgatou a mobilidade adotando esse meio de transporte e ainda, havendo harmonização entre poder público e permissionários, o crescimento do transporte alternativo, responderá de forma positiva, ao fato da estrutura formal não ter atendido, adequadamente, os reais interesses de deslocamentos daquela população.

Podemos aqui afirmar que esse tipo de transporte urbano é complementar e essencial para o sistema de transporte da cidade de Manaus. É necessário, porém, que haja intervenção do poder público para que se tenha um sistema dotado de padrões de qualidade com parâmetros estabelecidos e comportamento aos regulamentos pelo operador.

Como contribuições para este trabalho destacam-se aqui o conhecimento das condições particular e peculiar do transporte alternativo desde o surgimento, o caminho do desenvolvimento e a fixação como negócio para subsistência de uma classe trabalhadora.

Que se possa através do poder público ou outros trabalhos de pesquisa identificar indicadores de qualidade de forma que o serviço possa ter programas de qualidade para poder alcançar a excelência na qualidade do transporte público desejado.

Por fim, é esperado que como crescimento expressivo do transporte alternativo haja interesses por estudos mais avançados em variadas áreas do conhecimento para benefício do cidadão.

8. REFERÊNCIAS

ANFAVEA - Anuário Estatístico, São Paulo, 2008

ANTP - Anuário Estatístico dos Transportes, São Paulo, 2008

Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos – NTU, Boletim 2008.

AZAMBUJA, A., M., Volkmer – Analise na eficiência na gestão do transporte por ônibus em municípios Brasileiros - Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) UFSC, 2002 – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

BRUNETTA, M. R., - Avaliação da eficiência técnica e de produtividade usando análise por envoltória de dados: Um estudo de caso aplicado a produtores de leite de Curitiba. Curitiba, 2006 – Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Engenharia de Produção – Universidade Federal do Paraná.

CERETTA, P., S., SONZA, I., B., - Analise da eficiência de unidade tomadora de decisão em empresas de transporte coletivo - UFSM, 2007

COOPER, William W.; SEIFORD, Lawrence M.; TONE, Kaoru. *Introduction to Data Envelopment Analysis and its uses – with DEA-Solver software and references*. Springer, 2006.

FERRAZ, A. C. P. *Escritos sobre transporte, trânsito e urbanismo*. São Carlos, 2004. Projeto REENGE USP.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E., Transporte Público Urbano - Editora RIMA – São Paulo, 2004.

GEIPOT - MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 1996, *Cálculo de Tarifas de ônibus Urbanos: Instruções Práticas Atualizadas*. 2º. Edição., Brasília, DF, Brasil.

INSTITUTO MUNICIPAL DE TRANSITO E TRANSPORTE – IMTT,

JORNAL, A CRITICA, Caderno Cidade, 27 de julho de 2009 – 2009.

MARCELICE, H., J. GUERRA – Aplicando analise de envoltória de dados – DEA á avaliação de desempenho acadêmico: Um estudo em programas de pós-graduação em

engenharia mecânica e produção no Brasil – Natal, 2006 - Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

MOITA, Márcia Helena Veleda. Um modelo para avaliação da eficiência técnica de professores universitários utilizando análise de envoltória de dados: o caso dos professores da área de engenharias. Florianópolis, 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina.

NTU – Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos e ANTP- Associação Nacional de Transportes Públicos. Transporte Informal: Riscos de não se encarar o problema de frente. Prática Gráfica e Editora. São Paulo. 2002.

NTU (2008) Anuário NTU 2007-2008. NTU, Brasília.

PAMPLONA, Magda Rocha. Considerações sobre o emprego dos diferentes tipos de ônibus no transporte público urbano. Universidade de São Carlos, 2000.

São Paulo, 2001.

OLIVEIRA, D. P. R. de. Manual de gestão das cooperativas: uma abordagem prática. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

REINALDO R. P., - Avaliando a Eficiência em Unidades de Ensino Fundamental de Fortaleza – CE, usando a Análise Envoltória de Dados – DEA / Florianópolis, 2002.

RIBEIRO, R. Guimarães, - Contribuição metodológica para o cálculo dos custos do transporte coletivo urbano de baixa capacidade operado por cooperativas - GETRANS – Goiânia, 2006. Revista Ônibus – O guia do transporte de passageiros, editora Autodata – 2004

ROCHA, E. C. da. (1996). *As Planilhas Tarifárias do Transporte Coletivo Urbano por Ônibus e os Diferentes Modelos de Veículos*. Rio de Janeiro. 184p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE/UFRJ.

SAMPAIO, B. R., Sampaio, Y, Neto, L. O., – Eficiencia na Gestao do Transporte Publico: Lições para o planejamento institucional Sampaio, 2006.

STIEL, Waldemar Corrêa - História dos Transportes Coletivos em São Paulo. Editora Universidade de São Paulo. Editora McGraw - Hill do Brasil. São Paulo, 2001.

STIEL, Waldemar Corrêa – Uma História dos Transportes Coletivos e do desenvolvimento urbano no Brasil. Editora Universidade de São Paulo. Condéno estúdio editora. São Paulo, 2002.

TRAVASSOS, Germano. Por que falam tão mal desse nosso transporte? Imagem e realidade dos sistemas de transporte público de passageiros. Revista dos Transportes Públicos - ANTP, ano 22, p. 77-93, 1º Trimestre 2000.

VASCONCELOS, E., As novas formas de organização do trabalho no contexto da globalização: A experiência do transporte alternativo na região metropolitana de Belém - ção: A experiência do transporte alternativo na região metropolitana de Belém - Workshop pré-colóquio caminhos de futuro: Novos mapas para as ciências sociais e humanas, 1998.

- www.unircoop.org
- www.confettrans.br
- www.embu.sp.gov.br
- www.administradores.com.br/notícias/cooperativa
- www.overmundo.com.br
- www.centralcooper.com.br

9. APÊNDICES



Figura – Microônibus estacionados na rotatória (bola) do **SUFRAMA**.

O transporte alternativo não possui paradas (pontos) específicas para os veículos e a Rotatória (bola)¹ da SUFRAMA Um grande polo de atração de demanda.

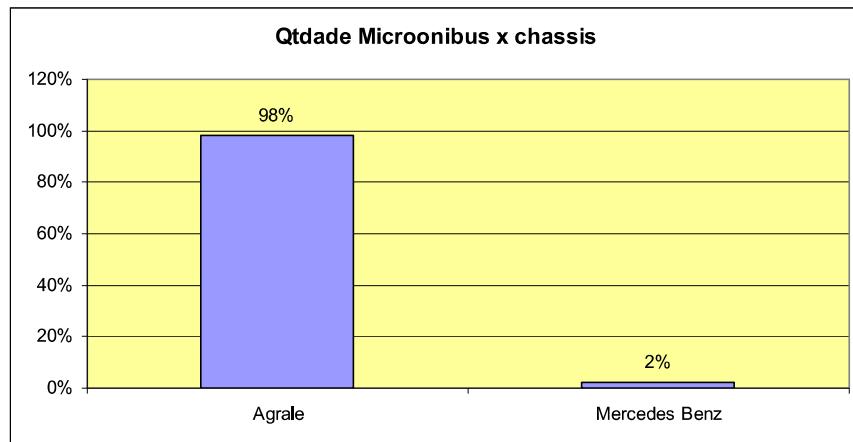


Gráfico 4 – Mostra a preferência pelo tipo de chassis

O chassis Agrale demonstrou baixo custo de manutenção e eficiência de rodagem.

Quando da renovação da frota é consenso entre as cooperativas à utilização do chassis Agrale e carroceria Volare.

Em Manaus, popularmente, usa-se o termo BOLA para identificar quando nas vias de trânsito existe uma rotatória.

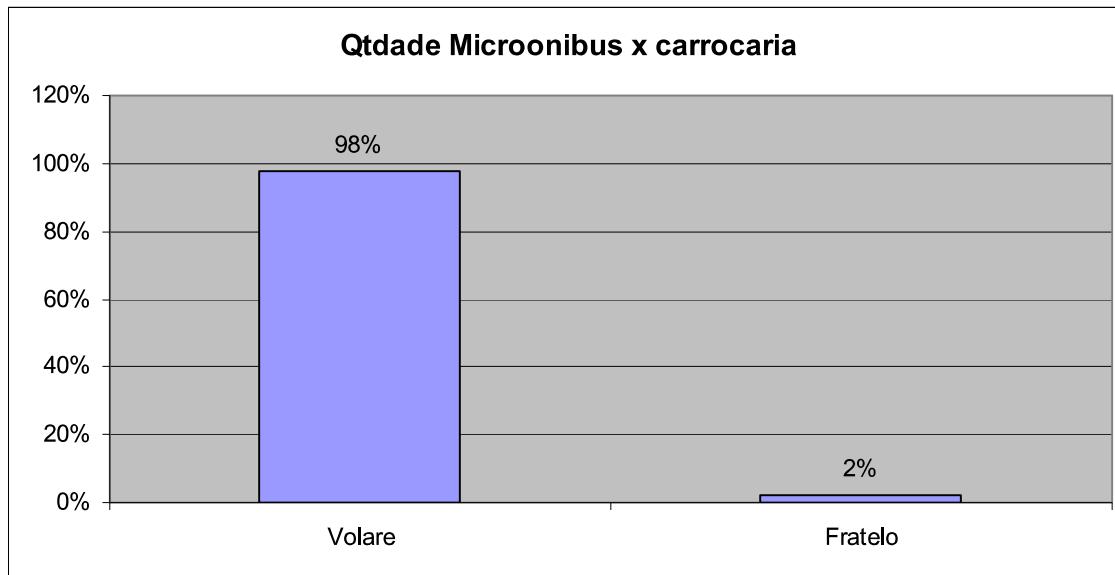


Gráfico 5 – Mostra a preferência pelo tipo de carroçaria

Para as carroçarias os cooperados usam os modelos da Volare do tipo V 5 e V 8 por apresentarem características de conforto, agilidade e acessibilidade. Também quando troca da frota a opção será carroçaria V 8. A explicação é poder levar mais passageiros em pé.