

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO SISTEMA VIÁRIO SOBRE A DURAÇÃO  
DAS VIAGENS URBANAS DE MANAUS POR DIFERENTES MODOS DE  
TRANSPORTE

Bolsista: Aline Damaceno Leite, CNPq

MANAUS  
2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA  
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL  
PIB-H/0064/2010

ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO SISTEMA VIÁRIO SOBRE A DURAÇÃO  
DAS VIAGENS URBANAS DE MANAUS POR DIFERENTES MODOS DE  
TRANSPORTE

Bolsista: Aline Damaceno Leite, CNPq  
Orientador: Prof. Dr. Geraldo Alves de Souza

MANAUS  
2011

## RESUMO

A ausência de planejamento, característico da maioria dos bairros de Manaus deixou como herança um sistema viário incompatível com o tamanho atual da cidade e insuficiente para assegurar fluidez ao trânsito cada vez mais intenso pelo aumento da frota de veículos. Os investimentos públicos feitos na expansão e adequação do sistema viário não tem sido suficientes para resolver os problemas de fluidez no trânsito, cada vez mais comum na cidade. O projeto de pesquisa destinou-se a buscar compreender possíveis diferenças de tempo dedicado às viagens urbanas em função da utilização de diferentes modos de transporte, bem como reconhecer a influência do sistema viário sobre a duração das viagens. Receptores do Sistema de Posicionamento Global (GPS) e recursos de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) foram utilizados para levantar e tratar os dados das viagens urbanas realizadas por três diferentes modos: ônibus articulado e convencional, automóvel e micro-ônibus. Os resultados demonstraram que nem sempre o carro é o modo mais rápido em relação aos outros modos de transporte. A pesquisa permitiu concluir que o tempo dedicado às viagens urbanas é maior para os indivíduos que habitam às áreas periféricas da cidade, distantes dos grandes centros comerciais da capital.

**Palavras-chave:** Manaus; Mobilidade; SIG.

## ABSTRACT

The lack of planning, characteristic of most neighborhoods Manaus bequeathed a road system incompatible with the size Current city and insufficient to ensure smooth transit each more intense by increasing the fleet of vehicles. Investments made public in the expansion and adaptation of the road system has not been sufficient to solve the problems in traffic flow, increasing more common in the city. The research project was intended to seek understand possible differences in time devoted to travel in urban due to the use of different modes of transport and recognize the influence of the road system on the duration of travel. Receivers Global Positioning System (GPS) and features a Geographic Information System (GIS) were used to raise and process the data of urban trips made by three different modes: articulated and conventional buses, cars and minibuses. The results demonstrated that the car is not always the fastest way towards other modes of transport. The research concluded that the time dedicated to urban travel is higher for individuals who inhabit surrounding areas, far from major shopping centers capital.

**Keywords:** Manaus; mobility; GIS.

## LISTA DE FIGURAS

	p.
Figura 01 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos do projeto.	29
Figura 02 – Manaus: carta-imagem com a divisão por bairro e os principais corredores viários. Fonte: Imagem Landsat TM de março de 2011	33
Figura 03: Mapa dos trajetos realizados pelo projeto.	36
Figura 04 – Trajeto Sentido Centro/Bairro Jorge Teixeira	37
Figura 05 – Trajeto Sentido Bairro Jorge Teixeira/ Centro	39
Figura 06 – Trajeto Sentido Centro/ Bairro Alvorada	40
Figura 07 – Trajeto Sentido Bairro Alvorada/ Centro	41

## LISTA DE TABELAS

	p.
Tabela 01: Bairros de Manaus para os quais se realizou trajetos para a pesquisa.	28
Tabela 02 – Descrição do trajeto sentido Centro/Bairro Jorge Teixeira	37
Tabela 03 – Descrição do trajeto sentido Bairro Jorge Teixeira/Centro	38
Tabela 04 – Descrição do trajeto sentido Centro/Bairro Alvorada	39
Tabela 05 – Descrição do trajeto sentido Bairro Alvorada/Centro	40

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 01 – Distribuição das frotas das empresas em Manaus. Fonte: SMTU, 2011.

p.  
35

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

GPS – *Global Positioning System* – Sistema de Posicionamento Global  
NEPECAB – Núcleo de Estudos e Pesquisas das Cidades na Amazônia Brasileira  
PIBIC – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica  
PIM – Pólo Industrial de Manaus  
PMM – Prefeitura Municipal de Manaus  
RENAEST – Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito  
SIG – Sistema de Informações Geográficas  
SMTU (Superintendência Municipal de Transportes Urbanos)

## SUMÁRIO

<b>1 – INTRODUÇÃO</b>	10
1.2 – Justificativa	11
1.3 – Objetivo geral	15
1.3.1 – Objetivos Específicos	15
1.4 – Descrição Metodológica	15
<b>2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	
2.1 – A construção das cidades	17
2.2 – Evolução dos transportes nas cidades	19
2.3 – Reflexões sobre Transporte e formas urbanas	21
2.4 – Transportes, População e Qualidade de vida	23
<b>3 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>	
3.1 – Pesquisa de Campo	28
3.2 – Utilização de SIG para estudos de transporte Urbano	30
<b>4 – ANÁLISES DOS RESULTADOS</b>	
4.1 - A influência do sistema viário sobre a duração das viagens urbanas por diferentes modos de transporte	33
<b>5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	43
<b>6 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES</b>	44
<b>REFERÊNCIAS</b>	45
<b>ANEXOS</b>	

## 1 – INTRODUÇÃO

Esta pesquisa de Iniciação Científica foi de certa forma, continuação de outra anterior concluída no ano de 2010, que buscou compreender a influência que o sistema viário de Manaus exerce sobre a duração das viagens de operários do Pólo Industrial de Manaus – PIM. Mas, além de procurar entender a dinâmica das viagens urbanas para diferentes áreas da cidade, ao contrário do anterior que tratou exclusivamente de viagens por ônibus fretados, este projeto abrangeu os principais modos atualmente utilizados para o transporte de pessoas em Manaus: ônibus articulado, convencional, microônibus, automóvel e moto táxi (em áreas da cidade onde este serviço está disponível).

A ausência de planejamento, característico da maioria dos bairros de Manaus deixou como herança um sistema viário incompatível com o tamanho atual da cidade e insuficiente para assegurar fluidez ao trânsito cada vez mais intenso pelo aumento da frota de veículos. Os investimentos públicos feitos na expansão e adequação do sistema viário não tem sido suficiente para resolver os problemas de fluidez no trânsito, cada vez mais comum na cidade.

Em função da quase ausência de investimentos no sistema de transporte coletivo, é bastante provável que um serviço que já não era bom esteja se tornando pior. Este projeto de pesquisa destina-se a buscar compreender possíveis diferenças de tempo dedicado às viagens urbanas em função da utilização de diferentes modos de transporte, bem como reconhecer a influência do sistema viário sobre a duração das viagens.

## 1.2 – Justificativa

Sob vários aspectos pode-se dizer que a indústria automobilística é causa e consequência da expansão horizontal das cidades no Brasil. Ela estimulou (e foi estimulada) o intenso processo de urbanização verificada no país a partir da segunda metade do século passado (Atlas do Transporte, 2006). Também tornou possível a fixação de moradias em áreas longínquas em relação à área central das cidades, porque a implantação de uma linha de ônibus é algo infinitamente mais fácil e mais barato que as linhas de trens ou metrô. Esta expansão, por sua vez, estimulou o crescimento da frota de automóveis particulares e o sistema de transporte coletivo realizado em mais de 90% em ônibus urbanos (GOMIDE, 1998). Se antes os limites do espaço urbano estavam diretamente atrelados à capacidade da marcha a pé ou do estabelecimento de linhas de trens ou metrô, a indústria automobilística rompe com esta dependência e inaugura uma nova fase na história das cidades brasileiras.

Estas transformações alteram as relações da população com o espaço local, passando a depender cada vez mais dos modos rodoviários de transporte (principalmente ônibus e automóveis) para seus deslocamentos diários, impactando diretamente na mobilidade e acessibilidade das pessoas pelo espaço urbano. Para aumentar a complexidade do tecido urbano, condomínios de luxo são estabelecidos em pontos longínquos da periferia para desfrutar das amenidades proporcionadas pelo espaço quase rural e terrenos impróprios para edificações localizados em áreas mais centrais são abandonados pelo capital imobiliário e apropriados pela população mais pobre que quer desfrutar de melhor centralidade urbana.

A expansão horizontal das cidades gerou e torna cada vez mais acentuada a dependência das pessoas aos meios de transporte urbano. Por outro lado, em função das desigualdades sociais e a destinação de recursos em níveis incompatíveis com a demanda de toda a sociedade, o estado tem adotado políticas públicas voltadas para as classes média e alta,

inclusive no que se refere à mobilidade das pessoas. Assim, boa parte dos recursos tem sido destinada à expansão e melhoria da infra-estrutura viária para abrigar o automóvel particular.

Para Maricato (2003), “a orientação de investimentos dos governos municipais revela um histórico comprometimento com a captação da renda imobiliária gerada pelas obras (em geral, viárias), beneficiando grupos vinculados ao prefeito de plantão”. Neste caso, além de se beneficiar diretamente pelos investimentos que destinam dar maior mobilidade aos usuários de automóveis, a população de melhor poder aquisitivo apropria também da renda fundiária decorrente dos investimentos públicos. Registre-se, por outro lado, que para vencer as grandes distâncias entre a periferia as áreas de melhor centralidade (destino e origem da maioria das viagens urbanas) à população pobre é oferecido um transporte coletivo de baixa qualidade, impactando diretamente sobre a mobilidade e acessibilidade dessa população e no tempo que dedicam às viagens urbanas.

Pereira (2008) sugere que “a estruturação urbana nas cidades interfere no cotidiano dos cidadãos à medida que estes necessitam locomover-se constantemente para realizarem as mais diversas funções e atividades, e para adquirir bens e serviços, os quais se encontram dispersos nesse espaço e são necessários à reprodução da vida”. Esta autora ressalta ainda que associado à estrutura urbana está o poder aquisitivo da população. Este determina, em última instância, o modo de transporte de cada cidadão.

Utilizando o mesmo raciocínio desenvolvido anteriormente, sugere-se compreender a qualidade do transporte coletivo atualmente existente no Brasil como causa e consequência da indústria automobilística. Isto porque, à medida que crescia a frota de veículos e de ônibus decaíam os investimentos na expansão e manutenção de linhas de trens. Já a expansão do serviço de metrô (em cidades onde foram implantados) ocorre em velocidade bem inferior ao necessário para atender a demanda de uma população que pára de crescer. É causa e consequência também em função do impacto que os automóveis particulares exercem sobre as

condições do trânsito, comprometendo ainda mais a qualidade do serviço de transporte coletivo. Pode-se inclusive acrescentar o fato da maioria dos gestores públicos não depender desse sistema de transporte urbano, o que contribui para o não aprimoramento do sistema.

Analisando a influência que o automóvel exerce sobre mobilidade da população urbana, Dupuy (1995) afirma que “o automóvel perturba as normas de acessibilidade que regem a utilização do espaço urbano. Desde que possamos dispor de um carro, surgem muitas possibilidades. Se assim não for, a acessibilidade é muito reduzida”.

Apesar a baixa eficiência do automóvel como meio de transporte urbano, alguns dados de Manaus permitem concluir que aqui também ele tem tido prioridade. Com uma população estimada de 1.646.602 habitantes em 2007, dados do Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito (RENAEST) registrava no mesmo ano uma frota de 311.204 veículos licenciados, correspondendo a 1,9 veículos para cada grupo de 10 habitantes (BRASIL, 2009). Este número, apesar de um pouco abaixo da média nacional (2,53 veículos para 10 habitantes), é bastante elevado para uma cidade que sequer possui ligação rodoviária com o restante do país.

Três aspectos devem contribuir para este índice: a) a expansão horizontal da cidade que impõe longos percursos aos seus habitantes; b) as péssimas condições das calçadas, o que dificulta e desencorajam as viagens a pé e; c) a gestão da cidade voltada para privilegiar o uso do automóvel, notadamente através de investimentos em viadutos que destinam dar maior mobilidade aos usuários deste meio de transporte.

Com base na pesquisa sobre Origem e Destino (O/D) de Manaus, realizada no final de 2005 foi possível reconhecer a distribuição das viagens urbanas por modos de transporte (MANAUS, 2006). Os modos mais utilizados pela população são: transporte coletivo (46,79%), a pé (27,19%) e automóvel (12,04%). E, apesar da modesta participação do automóvel no transporte de passageiros urbanos, contagem volumétrica de tráfego realizada

em vários pontos da cidade mostrou que os automóveis chegam a ocupar mais de 90% do espaço viário em horários de pico. Não obstante essa baixa eficiência, obras continuam sendo erguidas e outras anunciadas.

Como é sabido, o transporte coletivo opera sobre rotas fixas ou itinerários previamente determinados – as linhas de ônibus. Em função disso, apesar de se saber que certos trechos estão congestionados, os motoristas não podem buscar vias alternativas para escapar dos mesmos, restando aos usuários cativos desse sistema apenas a boa vontade de esperar. O mesmo não acontece com os usuários de automóveis. Eles têm a liberdade de escolher as vias pelas quais trafegarem. Assim, em situações de lentidão e congestionamentos do trânsito, os motoristas de veículos particulares e táxi buscarem rotas alternativas, o faz grande diferença no tempo total dedicado às viagens urbanas. Aqui se estabelece o problema que o trabalho se propôs a investigar: qual o tempo dedicado ao transporte da população de Manaus por usuários de diferentes modos de transporte? Em quais modos tem-se o tempo de viagem mais reduzido? Que impacto o sistema viário exerce sobre a duração dessas viagens?

Assim como o anterior, este projeto está vinculado ao aprovado pelo CNPq, em fase de execução no Núcleo de Estudos e Pesquisas das Cidades na Amazônia Brasileira – NEPECAB, coordenado pelo Dr. José Aldemir de Oliveira, cujo título é: *as transformações na rede urbana na Amazônia ocidental: análise da influência do Pólo Industrial de Manaus na fronteira norte – Amazonas-Roraima*. Dentre os objetivos específicos desse projeto destaca-se: a) caracterizar as transformações espaciais ocorridas nas cidades capitais (Manaus e Boa Vista) decorrentes de atividades vinculadas ao desenvolvimento do PIM; b) formar alunos de iniciação científica.

### **1.3 – Objetivo geral**

Reconhecer o tempo dedicado às viagens urbanas por usuários de diferentes modos de transportes e de diferentes áreas da cidade de Manaus e a influência do sistema viário na duração destas viagens.

#### **1.3.1 – Objetivos específicos**

- Reconhecer o tempo dedicado às viagens urbanas por usuários de diferentes modos de transportes;
- Reconhecer a variação da velocidade média e da duração das viagens de usuários de diferentes modos de transporte por diferentes bairros de Manaus, tendo a origem e o destino em comum;
- Mapear, através do uso de aparelhos receptores de GPS (*Global Positioning System*), o itinerário desenvolvido por usuários de diferentes modos de transportes tendo em comum a origem e o destino das viagens, em diferentes horários do dia.

### **1.4 – Descrição Metodológica**

A pesquisa continuou com os mesmos procedimentos metodológicos do projeto anterior, porém com as adaptações necessárias em função de mudar o foco do trabalho. Assim, para a coleta dos dados necessitou-se do embarque de vários pesquisadores (a bolsista e outros alunos envolvidos em projetos de pesquisa pelo NEPECAB) ao mesmo tempo em diferentes modos de transporte, tendo a origem e o destino em comum. Estes pesquisadores estarão munidos de aparelhos receptores GPS (disponibilizados pelo NEPECAB e Laboratório de Cartografia do Departamento de Geografia/UFAM) registraram os respectivos itinerários, bem como os horários de chegada ao destino.

Um aspecto importante levado em consideração na pesquisa foi o desconhecimento dos motoristas quanto ao monitoramento da viagem. Saber que o tempo de trajeto está sendo monitorado poderá levar o condutor a assumir um comportamento diferente do normal: dirigir muito depressa ou muito devagar.

Residências, escritórios, pontos comerciais, etc. foram definidos como origem ou destino das viagens realizadas. Considerando que as viagens têm início quando se deixa estes ambientes através do automóvel particular ou caminhando até o ponto de ônibus, a saída destes locais marca o início da viagem.

Os dados coletados por GPS foram transferidos para um Sistema de Informações Geográficas (SIG) para serem manipulados. Neste ambiente foi possível traçar os trajetos percorridos pelos modos identificando em quais havia um aumento da variação do tempo de duração da viagem em função dos modos de transporte utilizado, como também estabelecer a velocidade média alcançado na viagem. Portanto, mapas dos itinerários escolhidos com os diferentes modos de transporte sobre o sistema viário de Manaus foram os principais produtos cartográficos gerados pelo projeto. A revisão da literatura buscou contemplar dois aspectos diferentes: a) a formação da base conceitual em assuntos relacionados ao transporte de passageiros, acessibilidade e mobilidade urbana, etc. e b) leituras técnicas sobre Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e GPS. Finalizadas estas etapas inicia-se a análise e interpretação dos dados para composição do relatório final e apresentação pública dos resultados alcançados.

## **2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 – A construção das cidades**

Para Carlos (2009, p. 32), a reflexão sobre a cidade no Brasil hoje implica em um pensar sobre a materialização de processos de “urbanização dependente” em que as contradições emergem de modo mais gritante e a acumulação da riqueza caminha lado a lado da miséria, visto que aqui se encontra e se trava ainda uma árdua luta por condições mínimas de vida.

O que Carlos está discutindo aqui são quanto à configuração urbana, a infra-estrutura e a distribuição da população, que coloca a população de classe média e alta para desfrutar as áreas de melhor urbanização e segrega a população mais carente a espaços de menor qualidade ambiental, a periferia distante e desassistida pelo Estado.

O que esta autora destaca é o eminente conflito dentro das cidades que representam disparidades sociais, isto significa dizer que usufruir determinadas instalações e instrumentos urbanos para alguns se torna mais difícil e mais oneroso, na medida em que desfrutar de maiores condições de acessibilidade a oportunidades de emprego, lazer e saúde esta atrelada a escolha do onde morar na cidade, e isto em parte é provocada pelo ordenamento territorial da cidade que não refletem as necessidades das minorias sociais, tornando o espaço urbano como afirma Lima (2005, p. 28) em uma intrincada teia de relações, individuais e coletivos, que se apresentam como um jogo permanente e dinâmico de variados interesses em conflito.

A escolha do local de moradia impacta no tempo dedicado às viagens urbana. Isto porque, tanto para as atividades diárias com horários rígidos, como trabalho e estudos, e para atividades mais flexíveis, como as relações sociais e comerciais, o transporte é cada vez mais problemático quando as pessoas devem ou querem sair do bairro onde vivem. As populações dos subúrbios sub-equipado e com poucas fontes de emprego são ainda mais afetados por este

problema, já que a extensão da área urbana aumenta as distâncias de origem-destino exigindo mais dos meios de transportes (OLVERA, PLAT *et al*, 2007).

Em Manaus, a situação não se difere de outras grandes capitais brasileiras. Aqui a formação de um centro comercial e a apropriação deste por segmentos mais abastados da sociedade fizeram com que a grande massa de habitantes se deslocasse para áreas longínquas prejudicando e diminuindo em muito as chances aos melhores serviços disponíveis, como declara Souza (2010, p.3) que “as desigualdades sociais, materializadas em desigualdades espaciais, limitam as oportunidades de realização das classes de menor poder aquisitivo [...] e morar na periferia representa a redução de oportunidades de realizações profissionais e pessoais”.

Ainda segundo Souza (2010, p. 5), o modelo de sociedade que se estabeleceu nas cidades brasileiras, após o processo de desenvolvimento industrial tinha como interesse fixar as populações pobres em áreas mais distantes. E isto ocorreu mais por coincidência que por resultado de ações orquestradas pelas elites econômicas e políticas. Dentro deste contexto, o autor ao mencionar a cidade de Manaus disserta sobre como a população não sabe dimensionar o tamanho da influência que morar em locais mais distantes traz prejuízos ao seu cotidiano, e aqui não se trata somente do tempo de deslocamento gasto para alcançar o destino desejado, mas também a eficiência dos instrumentos urbanos presentes como segurança, lazer, saúde, abastecimento e saneamento básico entre outros.

As melhores fontes de emprego, e os maiores geradores de viagens (mercados, hospitais, escolas) permanecem concentradas em áreas centrais da aglomeração, o que leva a uma dissociação cada vez mais forte entre os locais de residência e lugares atividades diárias (OLVERA, PLAT *et al*, 2007).

Goto (2000) destaca que os núcleos urbanos são formados, geralmente, a partir de concentração de algumas atividades e são naturalmente ampliados com o estabelecimento de

residências em seu entorno. Na maioria dos núcleos urbanos, esse processo de centralização deu origem à formação da chamada Área Central que, caracteriza-se como uma área de maior acessibilidade dentro da grande cidade.

É em busca de acessibilidade a recursos urbanos que a população se desloca e estabelece suas moradias, culminando em um processo de centralização com um espaço segmentado e a formação de um núcleo central com uma zona periférica do centro (CORRÊA 1995 *apud* GOTO 2000).

## **2.2 – Evolução dos transportes nas cidades**

Para Wright (1988), por “modalidade”, “modo” ou “meio” de transporte, entende-se o tipo de veículo, a via e equipamentos complementares que ele usa. O modo automóvel engloba o carro em si e as ruas, os sinais de trânsito, etc. O modo pedestrianismo inclui o pedestre, as calçadas e ruas por onde ele se movimenta, os sinais de trânsito, abrigos, etc. O desempenho de cada modalidade varia, também, conforme as variações no padrão dos veículos, das vias, dos equipamentos complementares e da sua operação.

Este autor ainda destaca a evolução dos transportes na cidade desde as primeiras cidades formadas até o início do presente século, os deslocamentos pessoais foram realizados predominantemente a pé, inclusive no transporte de víveres e de artigos domésticos, comerciais e industriais. Assim,

era importante minimizar as distâncias entre todos os caminhos. Isso levou ao estabelecimento de um traçado viário de ruas e avenidas que se cruzavam a ângulos retos, como os fios de uma peneira, havendo, ainda, becos estreitos para dar acesso às residências. [...] O crescimento das cidades maiores alongou muitos percursos, as caminhadas a pé passaram a ser complementadas pelo uso de veículos a tração animal.

A necessidade de circular está ligada ao desejo de realização das atividades sociais, culturais, políticas e econômicas consideradas na sociedade (VASCONCELLOS, 1998 *apud* LIMA, 2005) e a partir do momento em que estas atividades não podem ser mais realizadas e superadas a pé, tem-se a inserção dos modais na vida dos cidadãos.

Em Manaus, não foi diferente desde as cidades pequenas no século XXI a questão das viagens urbanas é tão antiga quanto à história da própria cidade, visto que com o aumento da população e, por conseguinte a evolução destas áreas, o aumento da dependência dos cidadãos em relação aos meios de locomoção se tornou cada vez mais fortes.

Para Souza (2010) uma das consequências desta dependência é o exagerado aumento nas distâncias a serem vencidas pela população. Para a cidade de Manaus, esta realidade se torna mais grave na medida em que há um número reduzido de vias arteriais com boa capacidade para receber o grande fluxo de veículos e as condições das vias e calçadas contribuem para o desencorajar dos habitantes que desejam locomover-se a pé. Assim, “as linhas de ônibus são obrigadas a percorrer trechos com lentidão e congestionamentos de trânsito, com viagens que chegam a ultrapassar duas horas de duração em horários de picos”.

Lima (2005) expõe que a necessidade de circulação parte da premissa de que de todos aqueles equipamentos de consumo coletivo do espaço urbano (educação, saúde, segurança, o que primeiramente é solicitado é o transporte coletivo, ou seja, uma linha de ônibus para o local e cabe ainda ressaltar que isto decorre do fato de que a circulação é uma necessidade que precede a quase todas as atividades do cotidiano da sociedade contemporânea.

Com estes argumentos que é possível afirmar que nos ambientes urbanos não se pode conceber as cidades contemporâneas dissociadas do transporte coletivo, uma vez que é ele o agente que possibilita a circulação da força de trabalho geradora das riquezas no interior das cidades, possibilitando também o desenrolar da dinâmica urbana. (LIMA, 2005)

Por outro lado, mesmo que este sistema de transporte carregue e locomova a força de trabalho, a sobrecarga neste sistema e a sua conseqüente ineficácia é a realidade de muitas metrópoles brasileiras, incluindo Manaus que apresenta um sistema de transporte coletivo ineficiente para a população, estando este sistema ainda estruturado á sombra do transporte individual.

Leite (2010) aborda esta questão, expressando que a evolução dos sistemas de transporte coletivo e individual foi concomitante. O transporte individual possibilitou o deslocamento independente com horário e conforto desejado e o transporte coletivo que permite o deslocamento de pessoas a preços mais baratos. “Porém, com o crescente número de automóveis nas vias e aliado ao fato de que estas foram pensadas para comportar determinado número e tipo de veículo, surgem também os congestionamentos e as dificuldades de acesso aos locais desejados”.

#### **2.4 – Reflexões sobre Transporte e formas urbanas**

O tema proposto para este item, não é novo, quando se avalia o conjunto significativo de aportes que têm sido elaborados para enfrentá-lo. No entanto, como afirma Sposito (2010) “essa problemática continua, oportuna e instigante, porque muitos dos pontos de vista, a partir dos quais ela pode ser tratada, não estão ainda, esgotados e/ou não refletem, nos debates realizados, avanços suficientes para que se possa ter mais respostas que perguntas”. Esta autora ainda escreve que ao se ater as formas urbanas produzidas, uma marca importante tem sido a tendência a descontinuidade dos tecidos urbanos, por meio do parcelamento de terras urbanas já construídas, gerando uma ruptura na unidade territorial das cidades.

Ainda utilizando Sposito (2010), o processo de produção de novas áreas urbanas sempre mais distantes das já existentes, originam interações espaciais cotidianas

independentes que se avolumam á medida que se ampliam as possibilidades de transporte individual.

Este pensamento deixa clara a idéia de que esses movimentos não estão relacionados somente com os interesses imobiliários, mas também com mudanças na distribuição espacial da população e nos perfis e hábitos de consumo da sociedade.

Os agentes de produção do espaço urbano ao promoverem a extensão do tecido urbano e a descontinuidade territorial agem relativizando a noções de perto e longe reformulando a formação espacial sem se atentar para as condições materiais de circulação e as vias de transporte coletivo.

Para Souza (2001) “cresce o divórcio entre a sede última da ação e o seu resultado. Nessas condições, a escala pode até existir. Mas nada tem a ver com o tamanho (a velha preocupação com as distâncias) nem com as contigüidades impostas por uma organização. Escala é tempo.”

Isto significa dizer que, locais que se apresentem geograficamente próximos a equipamentos de mobiliário urbano nem sempre estão acessíveis temporalmente, devido ao dispêndio de tempo utilizado para se chegar ao local. Em síntese, lugares geograficamente perto, mas temporalmente distantes.

Se a cidade não conta com forte sistema de planejamento urbano pode ficar refém de interesses de grupos privados e ter recursos públicos destinados a beneficiar glebas e terrenos vazios em setores intermediários da cidade, de propriedades destes grupos, levando à valorização dos imóveis e a lucratividade de seus proprietários. Por outro lado às populações carentes podem ser impostas longas horas consumidas nos deslocamentos diários, em função do afastamento em que se encontram das ofertas de empregos, produtos e serviços (SOUZA, 2009).

Neste contexto, percebe-se uma ligação intrínseca entre cidade e transporte. A escolha de onde morar na cidade (SOUZA, 2010) impõe diferentes graus de mobilidade, acessibilidade e, por conseguinte qualidade nos transportes utilizados e oferecidos (SPOSITO, 2010).

#### **2.4 – Transportes, População e Qualidade de Vida**

“A preferência do usuário por um ou outro modal é definida em função de algumas variáveis, tais como conforto, segurança, rapidez, custos, status, etc.” (SOUZA, 2001). Para Damiani (2009), o crescimento do capitalismo e a aceleração dos mecanismos de industrialização aparecem como fatores de diferenciação do povoamento como o agrupamento de grupos homogêneos, ou seja, a distribuição de citadinos e rurais e das suas grandes categorias profissionais, dividindo a população ativa que transcendem os limites geográficos.

A acumulação do capital pode e interfere no tipo e nível de vida da população, mais especificamente as particularidades econômicas destes habitantes, pois se a população tem mais oportunidade de poderio econômico, esta não se importará com distâncias a serem percorridas, ao contrário de populações mais carentes. E é nesta medida que os transportes facilitam ou dificultam as oportunidades destes indivíduos. Como afirma Malatesta (2007), “numa sociedade onde tempo é dinheiro, meta é sempre alcançar um destino buscando instintivamente o melhor caminho, ou seja, o que envolva menor dispêndio de tempo, de energia e evidentemente, o mais seguro”.

A reestruturação pela qual passou a economia brasileira na década de 1990 e os primeiros anos deste século trouxe estabilidade à moeda, trouxe forte impacto sobre o mercado de automóveis no Brasil. A partir destas alterações a frota de veículos particulares

tem crescido a olhos vistos. Uma das conseqüências desse crescimento é deterioração das condições do trânsito. Estas alterações penalizam mais diretamente os usuários do transporte coletivo, aumentando o tempo de espera e a duração das viagens. Por mais paradoxal que possa parecer, esta realidade estimula a migração dos usuários do transporte coletivo para o individual.

Esta dependência do automóvel para assegurar boa acessibilidade da população é analisada também por Cebollada (2008). Esta autora destaca que a elasticidade das oportunidades no mercado de trabalho depende da propriedade ou não de um veículo particular, fato que penaliza mais as mulheres e minorias que apresentam maior dificuldade de acesso ao automóvel e à carteira de habilitação.

O transporte coletivo opera sobre rotas fixas ou itinerários previamente determinados – as linhas de ônibus. Em função disso, apesar de se saber que certos trechos estão congestionados, os motoristas não podem buscar vias alternativas para escapar dos mesmos, o que não acontece com os usuários de automóveis. Eles têm a liberdade de escolher as vias pelas quais trafegarem. Assim, em situações de lentidão e congestionamentos do trânsito é comum aos motoristas de veículos particulares e táxi a busca por rotas alternativas, o que faz grande diferença no tempo total dedicado às viagens urbanas.

É inegável que o tempo desde a espera do transporte coletivo nos pontos de paradas até o destino final do usuário é desgastante física e psicologicamente, mas também é um tempo do ponto de vista da produtividade, um gasto inútil para o indivíduo não tem alternativa a não ser continuar dentro do coletivo esperando ansiosamente atingir seu destino.

Souza (2001) afirma que “em função da limitada capacidade de uso do ambiente de circulação, os filhos das classes mais pobres da sociedade investem menos na sua formação (frequentar escolas de idiomas, profissionalizantes, bibliotecas, etc.)”. Segundo este autor, este fato faz com que sua mão-de-obra (se comparada com aqueles estudantes cujo

deslocamento não representa fator limitante), seja menos preparada para o mercado de trabalho. Há, nestas condições, o fortalecimento das desigualdades sociais.

Assim, tomando por base que esta população mais carente necessita também utilizar equipamentos que possibilitem ao menos a realização de seu cotidiano (saúde, segurança, lazer, escola, trabalho) e diga-se que este cotidiano envolve atividades em outras áreas da cidade estes cidadãos necessitam locomover-se e por não conseguirem escapar de longos congestionamentos são penalizados mais que os outros segmentos da sociedade.

Com estes fatos, é possível comprovar o quanto a qualidade de vida das populações mais carentes é afetada pela ausência prévia de planejamento urbano concomitante aos transportes, ou ainda o não cumprimento políticas públicas voltadas a esse setor. Como afirma Braga (2011) que a ação dos governantes também é muito importante para o trânsito de uma cidade fluir sem problemas. Eles devem planejar e administrar as ruas e avenidas, definindo lugares para estacionamento, reservando áreas para pedestres, ciclistas etc. Cabe às autoridades, ainda, garantir a boa conservação das ruas, placas e sinais luminosos e providenciar transportes alternativos para a população.

Milhões de pessoas viajam todos os dias de casa para o trabalho e do trabalho para casa, o grande problema é que a maioria delas faz isso no mesmo horário. Ficar imóvel, amassado é a realidade dos usuários de transporte público no país. Viajar nos horários de pico pode ser um pesadelo. Esperas intermináveis, falta de espaços, empurra-empurra, atrasos, pouco ar para respirar, risco de vida sabe-se quando começa a viagem de casa para o trabalho e do trabalho para casa, mas não nunca quando ela vai terminar e a palavra odisséia para se encaixar muito bem neste contexto de viagens urbanas.

O texto acima foi elaborado com base no programa de televisão “A Liga”, um programa jornalístico exibido pela emissora de televisão Band, este programa tem como foco discutir temáticas das mais variadas áreas abordando um tema diferente a cada semana, este é

exibido às terças-feiras à noite e o tema da semana é dividido entre 4 apresentadores que se revezam mostrando as diferentes visões sobre o assunto. O programa exibido no dia 20 de julho de 2010 abordou o tema Transportes, mostrando como o tempo de duração das viagens urbanas em São Paulo penaliza seus usuários.

Utilizando como exemplo o trajeto de um trabalhador real que utilizava o sistema de transporte público o programa realizou um teste sobre as formas de se locomover no estado de São Paulo. Só na capital paulista são 16 mil ônibus, 5 linhas de metrô e 6 linhas de trens metropolitanos transportam mais de 10 milhões de usuários. Nos horários de pico o trajeto que normalmente levaria 30 minutos pode levar mais de 2 horas (dados fornecidos no programa exibido). Assim, os resultados obtidos pelo programa no percurso realizado mostraram que o trabalhador em foco realizava o seguinte percurso até o trabalho: 5 minutos de caminhada, 1 hora de metrô, 50 minutos de ônibus e mais 15 minutos de caminhada um tempo total de 2 horas e 10 minutos de ida e 2 horas e 10 minutos de volta equivalentes há 4 horas e 20 minutos por dia que multiplicados pelos 220 dias de trabalho resulta em 1 mês e 9 dias gastos somente com as viagens urbanas.

Os dados mostrados pelo programa servem de panorama para a dimensão do tempo que as viagens urbanas hoje ocupam nos dias das populações brasileiras. Seguindo basicamente este mesmo raciocínio é que o projeto pretende identificar o tempo de duração das viagens realizadas na capital Manaus, com a diferença de somente utilizar como base três modos de transporte: o ônibus, o micro-ônibus e o carro (neste caso utilizar-se-á o sistema de táxi, pois como ressaltado anteriormente acredita-se assim pode-se obter resultados mais próximos ao real e servir como exemplo ao uso do veículo particular).

Neste momento parece oportuno comentar que os procedimentos metodológicos utilizados para a realização deste programa são basicamente os mesmos dos utilizados neste projeto, no entanto a pesquisa aqui estudada não foi baseada no programa de televisão em

questão, visto que o prazo para submissão do projeto de PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) encerrou-se no mês de abril de 2010 para ser iniciado em agosto do mesmo ano e o programa somente foi exibido em julho de 2010, tornando ambos coincidentes devido à temática tão necessária e carente de discussões nas grandes metrópoles: o tempo de duração das viagens do sistema de transporte público.

### 3 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 - Pesquisa de Campo

Tendo como objetivo reconhecer trajetos reais, a primeira tarefa a ser executada foi o reconhecimento de trajetos a serem percorridos pela pesquisa. Adotou-se como condição de escolha, a possibilidade dos dois modos de transporte: ônibus e micro-ônibus. O terceiro modo (carro) tem acesso garantido nos espaços por onde circulam estes outros modos.

Para tanto, elegeu-se o Centro como o ponto de origem das viagens, devido à alta concentração de atividades econômicas.

Para a fase seguinte, reconhecidos os trajetos realizaram-se rotas para diferentes bairros da cidade. A tabela 01 a seguir mostra os bairros onde foram realizados trajetos:

Alvorada	São José Operário
Cidade Nova	Nova Cidade
Coroado	Petrópolis
Parque Dez de Novembro	Lírio do Vale
Santa Etelvina	Jorge Teixeira

Tabela 01: Bairros de Manaus para os quais se realizou trajetos para a pesquisa.  
Organização: autora.

Com o auxílio de mais dois pesquisadores embarcou-se nos modos de transporte carro, micro-ônibus e ônibus, portanto um aparelho receptor GPS tendo a origem e o destino em comum. Realizou-se um trajeto por dia em dois sentidos: Centro/Bairro e Bairro/Centro. Através da realização destes dois sentidos foi possível compreender possíveis diferenças de deslocamento em horários de pico<sup>1</sup> e de vale.

A figura 01 a seguir, expressa os procedimentos metodológicos adotados pelo trabalho:

---

<sup>1</sup> Entende-se por horários de pico, horários de maior concentração dos veículos nas ruas, o que pode ocasionar congestionamentos, horários de vale representam a menor concentração de veículos nas ruas.

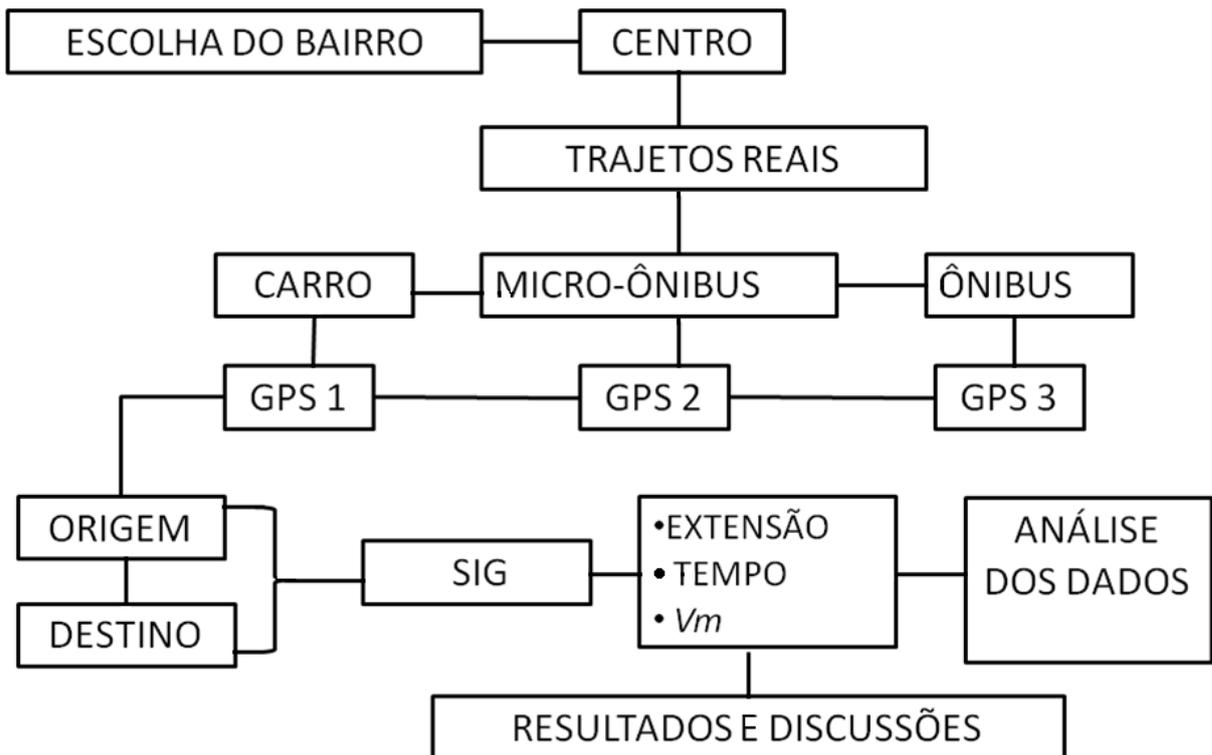


Figura 01 – Fluxograma dos procedimentos metodológicos do projeto. Organização: autora.

Para o modo carro utilizou-se o serviços de táxi disponíveis na cidade, pois um aspecto importante levado em conta para não alterar o resultado da pesquisa foi o desconhecimento dos motoristas quanto ao monitoramento da viagem. Saber que o tempo de trajeto está sendo monitorado poderá levar o motorista a assumir um comportamento diferente do normal: dirigir muito depressa ou muito devagar.

Os dados foram coletados no período de março a maio de 2011, em dias úteis da semana, e por serem amostrais permitem entender o que a pesquisa se propôs a investigar.

Em um terceiro momento, para a realização e confecção da parte cartográfica da pesquisa os pontos coletados foram para o ambiente SIG utilizado.

Neste ponto cabe salientar que os valores relativos ao modo carro (táxi) obtiveram o auxílio financeiro do NEPECAB através do projeto financiado pelo CNPq Edital MCT/CNPq/CT-Amazônia nº 055/2008 (Processo nº575517-2008-5) cujo título é: *As transformações na rede urbana na Amazônia ocidental: Análise da influência do Pólo*

*Industrial de Manaus na fronteira norte – Amazonas – Roraima* coordenado pelo Professor Doutor José Aldemir de Oliveira processo , sem o qual não seria possível a realização deste devido aos preços elevados como mostrado na tabela para o modo carro (táxi).

### **3.2 – Utilização de SIG para estudos de transporte Urbano**

Como afirma Souza (2001), “a versatilidade, a rapidez de resposta e a facilidade de atualização dos dados faz do geoprocessamento uma ferramenta com muitas vantagens, se comparado aos métodos tradicionais de pesquisa”. O principal objetivo do presente trabalho reside na busca pela capacidade de análise do sistema viário de Manaus e correlação feita com o tempo de duração da viagem a partir dos dados obtidos utilizando uma ferramenta de geoprocessamento. O que significa dizer que, neste ponto do trabalho acredita-se na importância da busca de revisão da literatura para explicar a importância do uso de ferramentas de SIG no transporte urbano.

Ainda segundo Souza (2001), o termo Geoprocessamento refere-se à área do conhecimento que usa recursos computacionais para tratamento de dados de ocorrência espacial. Assim, em muitos casos, Geoprocessamento e SIG são tomados como sinônimos, ou então definidos através do estabelecimento das diferenças existentes entre um e outro.

Segundo Rocha (2002), não existe consenso na definição do termo geoprocessamento, devido à grande ligação entre diversas ciências, artes, filosofia e entidades, ou seja, o seu caráter multidisciplinar implica em uma justaposição das mais diferentes áreas sem, contudo chegar a um consenso. Para este autor, geoprocessamento define-se como:

uma tecnologia transdisciplinar, que, através da axiomática da localização e do processamento de dados geográficos, integra várias disciplinas, equipamentos, programas, processos, entidades, dados,

metodologias e pessoas para a coleta, tratamento, análise e apresentação de informações associadas a mapas digitais georreferenciados.

Para o presente projeto utilizar-se-á a definição de geoprocessamento como um conjunto de técnicas de processamento de dados, destinado a extrair informação ambiental a partir de uma base de dados georreferenciada, sendo aplicado somente após a montagem de dados digital. (XAVIER-DA-SILVA, 2000 *apud* ROCHA, 2002), pois se considera a mais adequada aos objetivos propostos pelo projeto.

Neste sentido, como afirma Souza (2001) observa-se que uma das principais preocupações destes autores está em demonstrar que o geoprocessamento é um conjunto mais abrangente de técnicas e recursos entre as quais estão incluídos os SIG; ou seja: os SIG fazem parte do geoprocessamento.

Na utilização deste recurso para análises espaciais cabe citar Diesel (2005), que afirma que um dos novos instrumentos para a realização de análises espaciais baseia-se na tecnologia SIG, cujo “sistema é composto pelo arranjo de elementos relacionados à sua localização espacial permitindo uma leitura diferenciada nas análises”. Portanto, “a informação geográfica passa a ser um conjunto de dados e valores que podem ser apresentados na forma gráfica, numérica ou alfanumérica, a partir de associações ou relações de natureza espacial”.

As considerações feitas até aqui promovidas fornecem uma breve idéia da potencialidade das geotecnologias. Em geral, os produtos gerados por um SIG vinculam-se ao espaço físico, podendo, entretanto, trabalhar fenômenos climáticos humanos, sociais e econômicos, entre outros (FITZ, 2008).

Dentro deste contexto outra aplicação bastante prática dos SIGs, diz respeito à realização de análises de cunho espacial por meio de temáticos diversos. Assim, seria possível listar uma infinidade de outras aplicações de SIG, contudo, em função da área de interesse do

trabalho, serão destacadas aquelas ligadas aos transportes, onde são conhecidos como SIG-T (SOUZA, 2001).

Silva (1998) disserta a respeito da introdução do SIG nos estudos de planejamento de transportes no Brasil, pois “fornece aos profissionais brasileiros uma ferramenta bastante eficiente de planejamento, não somente para a área de transportes, mas também para muitas outras que se valem de referências espaciais para o seu funcionamento”, como é o caso do planejamento urbano que como citado anteriormente impõe severas condições de transporte as populações que por exemplo utilizam o serviço de transporte coletivo.

Dessa forma, a breve revisão bibliográfica sobre a utilização de SIG, não pretende esgotar o assunto, procura somente demonstrar o potencial que estes recursos representam para as pesquisas e manipulações de dados de ocorrência espacial, e, portanto ratificar a eficiência deste recurso para uso como ferramenta em planejamento de transportes.

## 4 – ANÁLISES DOS RESULTADOS

### 4.1 - A influência do sistema viário sobre a duração das viagens urbanas por diferentes modos de transporte

Villaça (1989) *apud* Goto (2000, p. 3) comenta a importância do deslocamento da população entre os locais de moradia e de trabalho, que são os principais lugares onde o cidadão urbano de hoje se “ancora” territorialmente. Segundo ele, para sobreviver na cidade, principalmente as do Terceiro Mundo, a população urbana, especialmente aquela pertencente a camadas de mais baixa renda, é obrigada a fazer uma infinidade de deslocamentos, em geral penosos, para atingir aos destinos desejados.

Neste contexto, explica-se o motor propulsor de origem deste trabalho que diz respeito às condições de duração de deslocamentos das viagens urbanas em Manaus e a influência do sistema viário. A figura 02 apresenta os principais corredores viários de Manaus:



Figura 02 – Manaus: carta-imagem com a divisão por bairro e os principais corredores viários. Fonte: Imagem Landsat TM de março de 2011. Organização: Aline Leite, 2011.

A figura 02 serve de base para a compreensão de onde circulam com mais frequência os motoristas em Manaus. Neste contexto é possível notar que a cidade apresenta poucas vias para a circulação de grandes fluxos de veículos e por esse motivo acredita-se que haja um número maior de congestionamentos. Como observado na figura grande parte dos corredores viários de Manaus ainda se encontram nas áreas ao sul da capital e por esse motivo elegeu-se o bairro centro como marco dos trajetos a serem monitorados, que aí inclui-se a ida ao trabalho e o retorno para casa.

Como teste de metodologia foi realizado em dezembro de 2010, um trajeto buscando reconhecer possíveis falhas e assim as melhores formas para a realização da pesquisa. Foi identificado que para efeito de qualidade na amostragem dos dados é necessário somente um bairro como marco de ponto de trabalho (para onde os profissionais se deslocam na parte da manhã).

O sistema de transporte coletivo utiliza ônibus urbano e este serviço é prestado por empresas privadas, sob concessão do órgão municipal de trânsito, atualmente denominado SMTU (Superintendência Municipal de Transportes Urbanos). Esta instituição foi criada no início da década de 1980 e é responsável pelo gerenciamento e fiscalização do transporte coletivo e pelo trânsito de Manaus. O transporte coletivo conta atualmente com cinco terminais destinados à integração física e tarifária. Não obstante a existência destes terminais, um percentual muito grande das linhas de ônibus é do tipo radial, ligando os bairros ao centro da cidade (Souza, 2010 p. 9).

Segundo dados do SMTU, Manaus no ano de 2010 contava com 235 linhas de ônibus divididas entre 7 empresas de transporte como mostra o gráfico a seguir (gráfico 01):

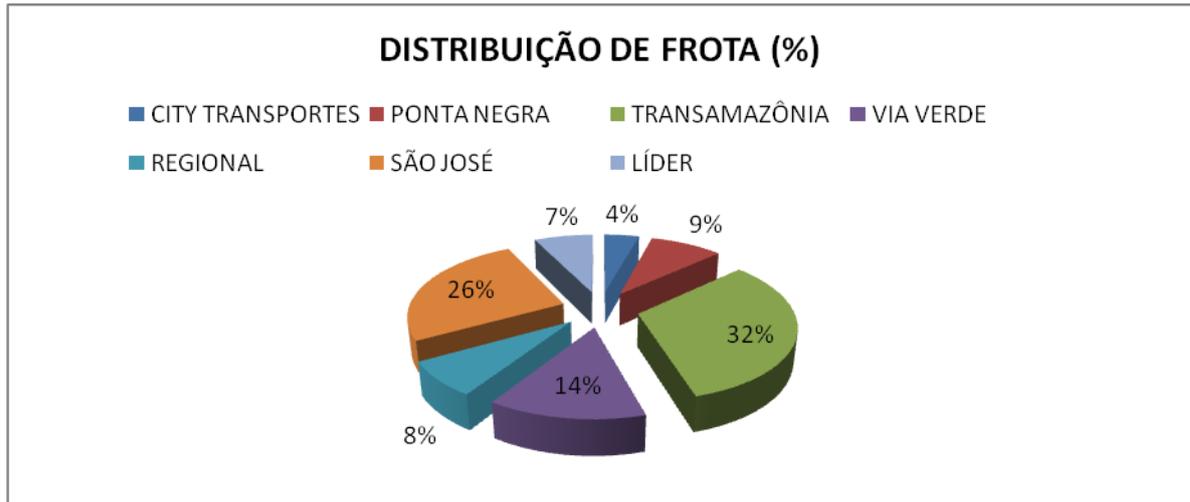


Gráfico 01 – Distribuição das frotas das empresas em Manaus. Fonte: SMTU, 2011.

O gráfico acima mostra a distribuição das linhas das empresas responsáveis pelo transporte coletivo público em Manaus: City Transportes (10), Ponta Negra Transportes (21), Transamazônia (76), Via Verde (32), Regional (18), São José (61) e Líder (17). Segundo a SMTU estas empresas juntas realizam em média 8.035,02 km de percurso diários, ida e volta denominada de extensão útil sem o total do percurso entre a garagem e os terminais que totaliza 2.960,97 km, denominado de extensão morta. Em dias úteis as empresas fazem cerca de 10.732 viagens com uma frota de 1.295 ônibus, nos finais de semana este número reduz para 9.162 viagens e 990 coletivos aos sábados e 7.531 viagens e 774 ônibus aos domingos. Estes dados, apesar de gerais servem de demonstração para a utilização e importância desse sistema pela população para o seu deslocamento.

Através da coleta de dados pelo GPS foi possível obter além dos dados de localização geográfica, o tempo de espera até o embarque no ônibus, o tempo de duração da viagem dentro do veículo, a extensão do trajeto e a velocidade média alcançada durante o percurso sem levar em consideração o tempo de espera no ponto de ônibus. A partir destes dados inclui-se o item variação que norteia a noção de quanto o modo foi mais eficiente em relação aos outros naquele percurso.

A figura 03 a seguir ilustra os trajetos realizados pelo projeto e seus respectivos bairros.

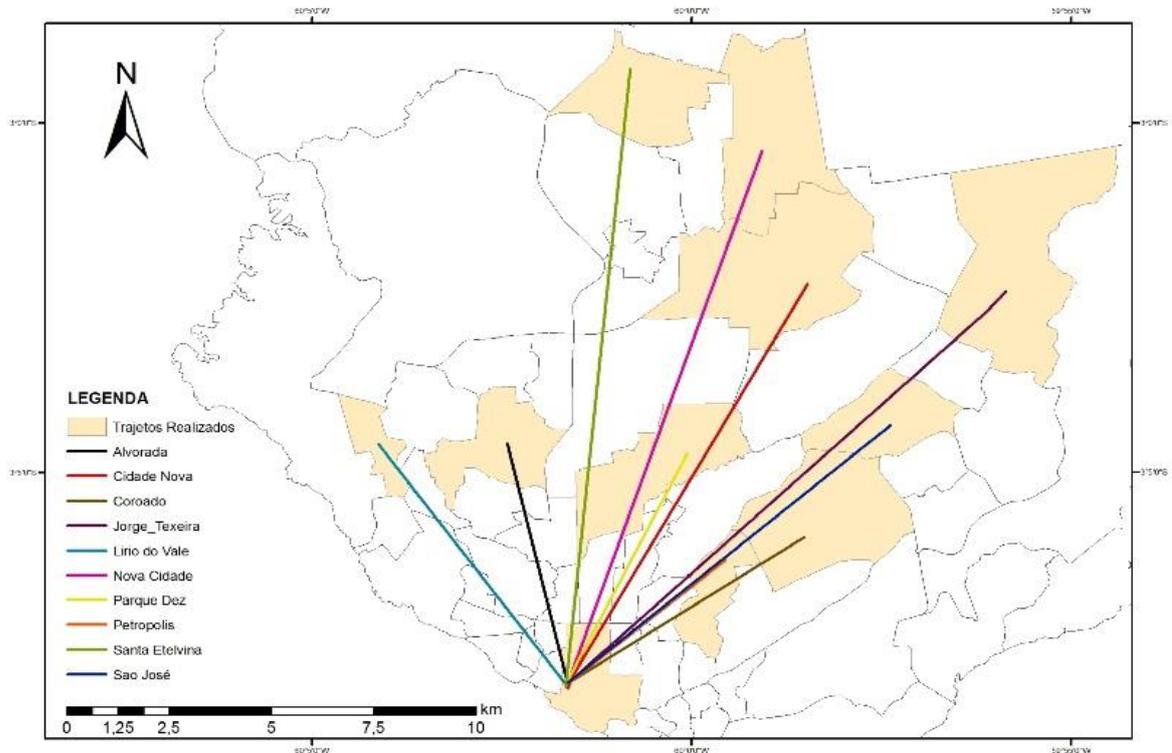


Figura 03: Mapa dos trajetos realizados pelo projeto. Fonte: Base Cartográfica da PMM, 2009. Elaboração dos trajetos e Organização: Aline Leite, 2011.

Para este relatório foram priorizados os bairros que mostraram maiores diferenças nas viagens realizadas pelos modos tendo em vista que alguns trajetos apresentam o desempenho do modo semelhante sem demonstrar grandes diferenças (VER ANEXOS, tabela completa com dados de todos os trajetos realizados pela pesquisa).

Para a construção da análise adotou-se como padrão o trajeto feito por ônibus como o mais lento, devido as suas características descritas anteriormente. Entretanto é possível notar que em determinados casos o micro-ônibus apresenta-se como o meio de transporte que obteve menor velocidade média, maior extensão do percurso e, por conseguinte maior tempo de duração da viagem.

*Trajeto Jorge Teixeira:* Este trajeto representou um dos mais demorados dentre os estudados pelo projeto, a tabela 02 a seguir detalha os dados da duração da viagem e os desempenhos dos modos.

TRAJETO JORGE TEIXEIRA - Distância em linha reta: 13,2 km								
SENTIDO	MODO	DURACAO DA VIAGEM			Custos	DESEMPENHO DO MODO		
		T espera	T veículo	Total		Extensão	Vm	Varição [%]
CENTRO BAIRRO	Carro	-	53 min	53 min	R\$ 66,0	21,4 km	24,3 km/h	45,2
	Micro-ônibus	9 min	48 min	57 min	R\$ 3,00	18,2 km	22,7 km/h	41
	Ônibus	1 min	117 min	118 min	R\$2,25	18,0 km	9,2 km/h	100,0

Tabela 02 – Descrição do trajeto sentido Centro/Bairro Jorge Teixeira. Organização e Coleta de dados: Aline Leite, 2011.

A viagem por ônibus teve duração de 1 hora e 18 minutos, sendo o modo mais lento até chegar ao destino, com velocidade média alcançada de 9,2 km/h. O destaque para este trajeto é o tempo de duração da viagem por modo carro, (representado pelo táxi) que teve duração de 53 minutos superior ao modo micro-ônibus com duração de 57 minutos. Este fato pode ser justificado através da figura 04 mostrada abaixo.

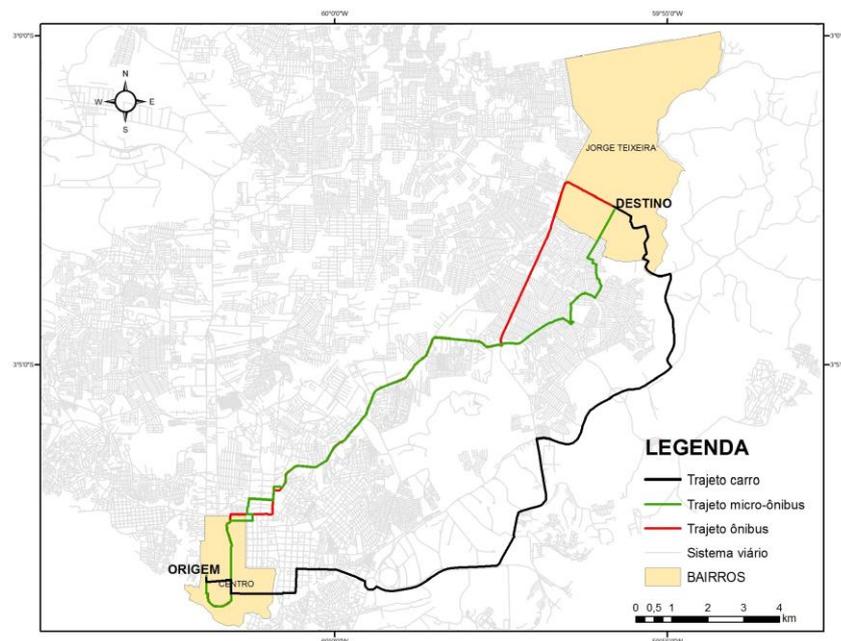


Figura 04 – Trajeto Sentido Centro/Bairro Jorge Teixeira. Fonte: Base Cartográfica da PMM, 2009. Elaboração dos trajetos e Organização: Aline Leite, 2011.

O aumento na duração da viagem do modo carro pode ser justificado pela escolha de outro percurso contrário aos modos ônibus e micro-ônibus, buscando não enfrentar os congestionamentos cotidianos ocorridos no trajeto que compreende a chegada até o bairro Jorge Teixeira, esta escolha repercute no aumento do trajeto a ser percorrido em busca de ganho de tempo de deslocamento.

Constata-se que buscando escapar dos congestionamentos para aquela área da cidade que além do fluxo de veículos de transporte coletivo, carros particulares, acrescentam-se também o intenso trânsito de micro-ônibus fretados provenientes das fábricas do distrito industrial que contratam empresas exclusivas para o transporte de seus operários (LEITE, 2010).

A tabela 03 representa o horário de vale para o mesmo trajeto (bairro Jorge Teixeira):

TRAJETO JORGE TEIXEIRA - Distância em linha reta: 13,2 km								
SENTIDO	MODO	DURACAO DA VIAGEM			Custos	DESEMPENHO DO MODO		
		T espera	T veículo	Total		Extensão	Vm	Variação [%]
BAIRRO CENTRO	Carro	-	66 min	66 min	R\$ 49,0	17,8 km	16,1 km/h	143.4
	Micro-ônibus	6 min	42 min	48 min	R4 3,00	16,4 km	23,4 km/h	91.3
	Ônibus	41 min	46 min	87 min	R\$ 2,25	17,3 km	22,7 km/h	100,0

Tabela 03 – Descrição do trajeto sentido Bairro Jorge Teixeira/Centro. Organização e Coleta de dados: Aline Leite, 2011.

Pode-se identificar a diminuição no tempo dedicado a viagem, o modo ônibus obteve duração de 46 minutos desenvolvendo velocidade média de 22,7 km/h. Observa-se que o modo carro ainda mantém um tempo de deslocamento dentro do veículo superior ao modo micro-ônibus e ao modo ônibus, com duração de 1 hora e 6 minutos. A figura 05 demonstra o trajeto.

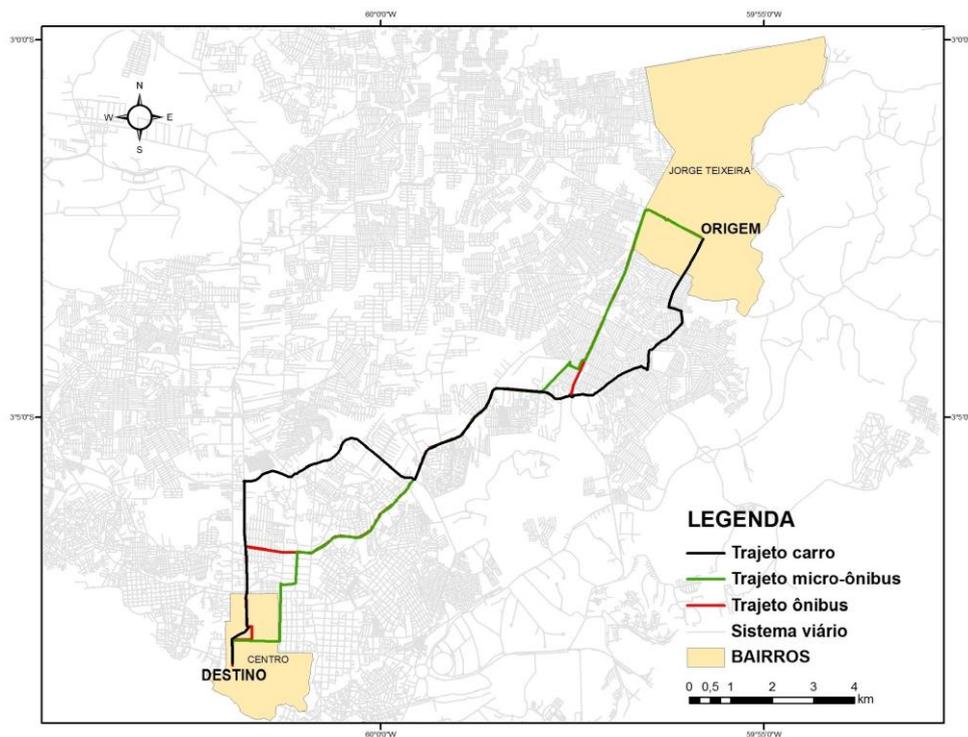


Figura 05 – Trajeto Sentido Bairro Jorge Teixeira/ Centro. Fonte: Base Cartográfica da PMM, 2009. Elaboração dos trajetos e Organização: Aline Leite, 2011.

Um dos fatores que podem ter colaborado para o ainda valor superior de deslocamento pode ter sido a escolha do trajeto a ser seguido, pois como ilustrado os três modos percorrem trajetos praticamente idênticos.

*Trajeto Alvorada:* este trajeto demonstrou uma diferença significativa no tempo de deslocamento entre o modo carro, micro-ônibus e o ônibus, apesar deste percorrem trajetos parecidos (tabela 04) a seguir:

TRAJETO ALVORADA- Distância em linha reta: 5,6 km								
SENTIDO	MODO	DURACAO DA VIAGEM			Custos	DESEMPENHO DO MODO		
		$T$ espera	$T$ veículo	Total		Extensão	$V_m$	Varição [%]
CENTRO BAIRRO	Carro	-	45 min	45min	R\$ 38,0	9,0 km	12 km/h	83.3
	micro-ônibus	14 min	56 min	70 min	R\$ 3,00	9,7 km	10,4 km/h	103.7
	Ônibus	1 min	54 min	55 min	R\$ 2,25	9,7 km	10,7 km/h	100,0

Tabela 04 – Descrição do trajeto sentido Centro/Bairro Alvorada. Organização e Coleta de dados: Aline Leite, 2011.

Para este caso no sentido centro/bairro (figura 06) o tempo total da viagem do micro-ônibus foi de 1 hora e 10 minutos enquanto que o ônibus teve duração de 55 minutos. Apesar

do tempo de espera do micro-ônibus ter sido superior ao ônibus, 14 minutos e 1 minuto respectivamente ainda assim o meio de transporte ônibus foi inferior ao tempo do micro e percorrendo a mesma extensão 9,7 km.

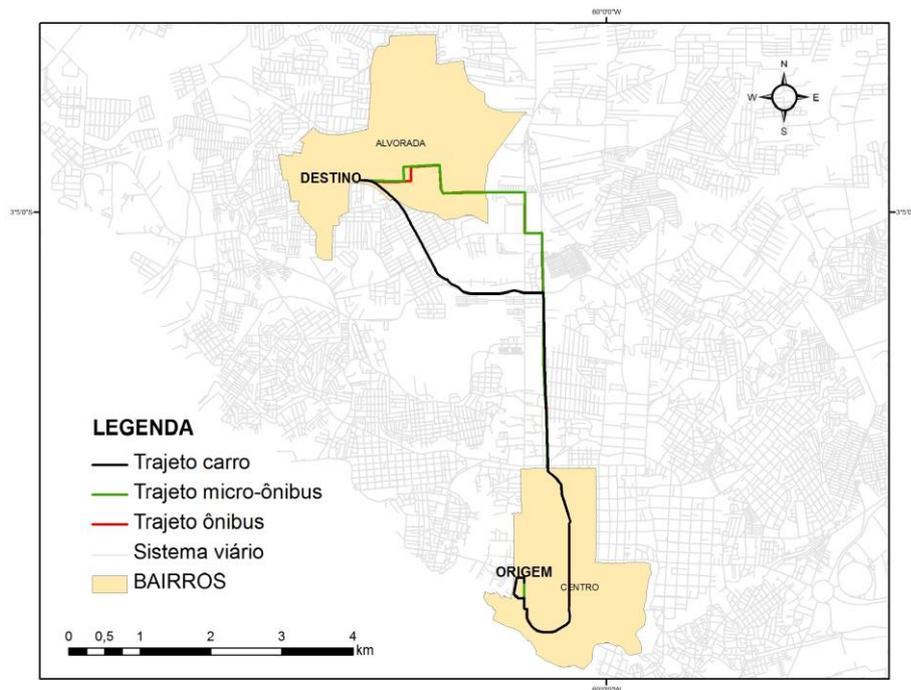


Figura 06 – Trajeto Sentido Centro/ Bairro Alvorada. Fonte: Base Cartográfica da PMM, 2009. Elaboração dos trajetos e Organização: Aline Leite, 2011.

É interessante notar neste trajeto que as vias de ligação a bairro são restritas, por isso a coincidência na extensão das viagens, é possível que por sua opção de escolha e conhecimento da área o motorista do táxi optou por em determinado trecho da rota percorrer o interior de outro bairro para chegar ao mesmo local de destino, na perspectiva de diminuir o tempo de duração da viagem.

TRAJETO ALVORADA- Distância em linha reta: 5,6 km								
SENTIDO	MODO	DURACAO DA VIAGEM			Custos	DESEMPENHO DO MODO		
		<i>T</i> espera	<i>T</i> veículo	Total		Extensão	<i>V<sub>m</sub></i>	Varição [%]
BAIRRO CENTRO	Carro	-	21 min	21 min	R\$ 25,0	6,6 km	18,8 km/h	55.2
	Micro-ônibus	11 min	29 min	40 min	R\$ 3,00	9,6 km	20,0 km/h	76.3
	Ônibus	1 min	38 min	39 min	R\$ 2,25	10,2 km	16,1 km/h	100,0

Tabela 05 – Descrição do trajeto sentido Bairro Alvorada/Centro. Organização e Coleta de dados: Aline Leite, 2011.

No trajeto que corresponde ao horário de vale (tabela 05), sentido bairro Alvorada/Centro. O ônibus obteve um tempo total de 39 minutos de deslocamento, já o micro-ônibus obteve 40 minutos, este tempo superior ao ônibus devido ao tempo de espera do veículo, 11 minutos para o micro e 1 minuto para o ônibus. A distância maior percorrida foi a do ônibus com 10,2 km de extensão da viagem.

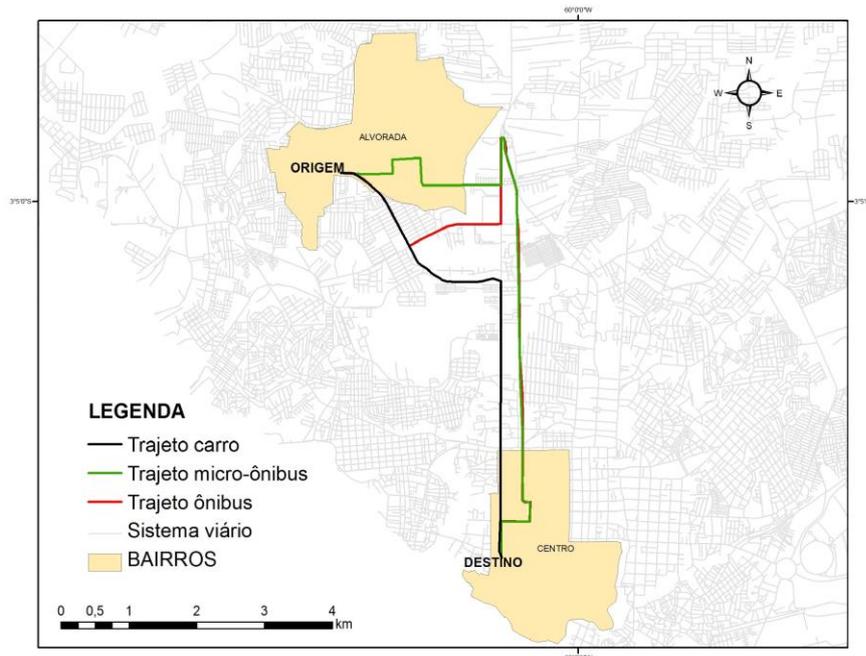


Figura 07 – Trajeto Sentido Bairro Alvorada/ Centro. Fonte: Base Cartográfica da PMM, 2009. Elaboração dos trajetos e Organização: Aline Leite, 2011.

Nota-se através da ilustração 07 que no sentido bairro/centro os modos ônibus e microônibus diferenciam-se até determinado trecho mais se encontram na chegada a Avenida Djalma Batista, este fato pode estar correlacionando a existência de poucas vias de grande capacidade na cidade de Manaus, que segregam e concentram o fluxo de veículos existentes. O carro faz opção de percorrer a Avenida Constantino Nery paralela a esta via, mas em tempo de duração da viagem esta opção representou pouco ganho em relação aos outros modos.

Os dados pesquisados representam também o quanto o transporte coletivo pode pesar nos bolsos da população mais carente. Segundo reportagem mostrada no Jornal Diário do Amazonas, (2010) o transporte no estado do Amazonas leva 13% do salário de cada

trabalhador colocando o estado como o terceiro com o maior gasto na Região Norte. A despesa ficou em média em R\$ 254,20 está entre os mais caros. Em comparação a outras cidades da Região Norte, Manaus somente fica atrás de Porto Velho (RO), onde a tarifa de ônibus custa R\$ 2,30.

## **5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A configuração urbana, a infra estrutura e a distribuição da população em Manaus, que coloca a população de classe média alta para desfrutar de áreas de melhor urbanização e segrega a população mais carente a espaços de menor qualidade ambiental contribui para desestimular o uso do transporte coletivo público e incentivar a compra de um automóvel particular.

Do ponto de vista financeiro, morar na periferia da cidade não esta sendo favorável, pois não se tem calculado o tempo de deslocamento gasto pela população e o quanto este tem contribuído para acentuar as desigualdades de oportunidades.

A sociedade manauara não elegeu o transporte público coletivo como prioridade, como também não enxerga o uso da bicicleta como transporte.

Conceber equipamentos urbanos que provam um sistema de transporte coletivo mais eficiente implica na construção do conhecimento que envolva destes os menos atores, é o entendimento de que uma cidade mais sustentável respeita antes de qualquer coisa os pedestres, visto que cada um dos usuários de transporte a partir do momento que sai do carro torna-se um pedestre.

**6 – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES**

<b>ATIVIDADES</b>		<b>2010</b>					<b>2011</b>						
<b>Ord.</b>	<b>Descrição</b>	<b>Ago</b>	<b>set</b>	<b>out</b>	<b>nov</b>	<b>dez</b>	<b>jan</b>	<b>fev</b>	<b>mar</b>	<b>abr</b>	<b>mai</b>	<b>jun</b>	<b>jul</b>
01	Revisão da literatura	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
02	Planejamento dos percursos a serem utilizados				R	R		R					
03	Apresentação oral do projeto				R								
04	Levantamento dos dados de campo								R	R	R		
05	Elaboração do relatório parcial						R						
06	Importação e manipulação dos dados em SIG								R	R			
07	Análise dos resultados									R	R		
08	Elaboração do resumo e relatório final											R	
09	Preparação da apresentação final para o Congresso												R

R – Atividades Realizadas

X – Atividades Não-Realizadas

## REFERÊNCIAS

ATLAS DO TRANSPORTE. **Confederação Nacional do Transporte**, 1ª edição, 2006.

BENTANCURT, R. **Rotina e Cotidiano**. Pensamento Fascinante Blog. Disponível em: <http://pensamentofascinante.blogspot.com/2010/08/rotina-e-cotidiano.html>. Acesso em: 22 de janeiro de 2010.

BRASIL. **Registro Nacional de Acidentes e Estatísticas de Trânsito – RENAEST**, Brasília: Ministério das Cidades. Disponível em: <http://www2.cidades.gov.br/renaest/inicio.do> Data de acesso: 17/01/2009.

BRAGA, M. **Bip! Bip! Fon! Fon! Trânsito com vidas**. Extraído da Revista Ciência Hoje para Crianças, no.62. Programa de Engenharia de Transportes, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.transitocomvida.ufrj.br/bipbip.asp>. Acesso em 13 de Julho de 2011.

CARLOS, A. F. A. **A cidade**. Editora Contexto. Coleção Repensando a Geografia. São Paulo, 8ª edição 2ª reimpressão, 2009.

CEBOLLADA, A. **Mobility and labour market exclusion in the Barcelona Metropolitan Region**. Journal of Transport Geography (2008), doi:10.1016/j.jtrangeo.2008.07.009

DAMIANI, A. **População e Geografia**. Editora Contexto, 9ª edição, 2ª reimpressão. São Paulo, 2009.

DEUS, L. R. de; SANCHES, S. da P. **Influência da Forma Urbana sobre o Comportamento de Viagens Urbanas**. Revista on-line Caminhos da Geografia, v.9 p.1-16. Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-graduação em Geografia, 2009.

DIESEL, L. E. SIG na prevenção de acidentes de trânsito. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, 2005.

DUPUY, G. **O automóvel e a cidade**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

GOMIDE, A. A. **Regulação econômica nos serviços públicos de transporte urbano por ônibus no Brasil**. Porto Alegre: UFRGS, 1998. (Dissertação de Mestrado)

GOTO, M. **Uma análise de acessibilidade sob a ótica da equidade – O caso da região metropolitana de Belém**. Dissertação (Mestrado) em Engenharia Civil – Área de concentração: Transportes. Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos da, 2000.

Jornal Diário do Amazonas. **Transporte no AM leva 13% do salário**. Segunda-feira 5, de julho de 2010.

LEITE, A. D. **Análise da Influência do Sistema Viário na duração das viagens dos operários do PIM: um estudo de caso.** Relatório Final de Iniciação Científica. XIX Congresso de Iniciação Científica. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2010.

LIMA, M. C. de. **O ir e vir urbano: Uma análise sobre o transporte coletivo em Manaus entre 1980 e 2000.** Dissertação (Mestrado) em Sociedade e Cultura na Amazônia. Universidade Federal do Amazonas, 2005.

MALATESTA, M. E. B. **Andar a Pé: Um modo de transporte para a cidade de São Paulo.** Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, Dissertação de Mestrado em Paisagem e Ambiente, 2007.

MANAUS. **Pesquisa Origem/Destino.** Instituto Municipal de Transporte Urbano – IMTU.

MARICATO, E. **Metrópole, legislação e desigualdade.** Estudos avançados. 17 (48), 2003.

MOLINARI, D. C. **Condições de Circulação a Pé sobre As Calçadas da Zona Central de Manaus.** Relatório Final de Iniciação Científica. Congresso de Iniciação Científica. Universidade Federal do Amazonas. Manaus, 2003.

OLIVEIRA, I. C. E. de. **Estatuto da cidade para compreender.** Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001.

PEREIRA, Sílvia Regina. **Percursos urbanos: mobilidade espacial, acessibilidade e o direito à cidade.** In: X Colóquio Internacional de Geocrítica, 2008. Disponível em: [http://www.ub.es/geocrit/-xcol/297.htm#\\_ednref2](http://www.ub.es/geocrit/-xcol/297.htm#_ednref2). Data de acesso: 05 de janeiro de 2010. Prefeitura Municipal, 2002.

ROCHA, C. R. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar.** Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2002.

SPOSITO, M. E. B. **Formas Espaciais e Papeis Urbanos: As novas qualidades da Cidade e do Urbano.** Revista Cidades, v.7 n.11, 2010.

SILVA, A. N. R. **Sistemas de Informações Geográficas para planejamento de transportes.** Tese (Livre-Docência). Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, Brasil, 1998.

SOUZA, G. A. **Estudo da acessibilidade do transporte coletivo de Manaus utilizando um Sistema de Informação Geográfica.** Dissertação (Mestrado), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil, 2001.

\_\_\_\_\_. **Espacialidade urbana, circulação e acidentes de trânsito: o caso de Manaus – AM (2000 a 2006).** Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2009. (Tese de Doutorado)

\_\_\_\_\_. **Transporte Público a Preço Único: Reforçando as Desigualdades Sociais.** In: 4º Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado, Sustentável. Universidade do Algarve, Faro, Portugal. Disponível em: <http://pluris2010.civil.uminho.pt/Actas/PDF/Paper33.pdf>. Acesso em: 5 de dezembro de 2010.

VASCONCELLOS, E. A. de. **Mobilidade e Qualidade da Vida Urbana também como fatores de inclusão social**. Informativo da Associação Nacional de Transportes Públicos (ANTP), 2002.

WRIGHT, C. L. **O que é transporte urbano**. Coleção Primeiros Passos. Editora Brasiliense: São Paulo, 1988.

ANEXOS

## TRAJETOS REALIZADOS

<b>TRAJETO SÃO JOSÉ - Distância em linha reta: 10,9 km</b>								
SENTIDO	MODO	DURACAO DA VIAGEM			Custos	DESEMPENHO DO MODO		
		T espera	T veículo	Total		Extensão	Vm	Var [%]
CENTRO BAIRRO	Carro	-	61 min	61 min	R\$ 50,0	14,0 km	13,8 km/h	72.6
	Micro-ônibus	3 min	73min	76 min	R\$ 3,00	16,7 km	13,8 km/h	86.9
	Ônibus	10 min	84min	94 min	R\$ 2,25	16,0 km	11,4 km/h	100,0
BAIRRO CENTRO	Carro	-	31 min	31 min	R\$ 40,0	13,7 km	26,8 km/h	83.7
	Micro-ônibus	8 min	47 min	55 min	R\$ 3,00	15,7 km	20,1 km/h	127
	Ônibus	15 min	37 min	52 min	R\$ 2,25	15,4 km	25,2 km/h	100,0
<b>TRAJETO LIRIO DO VALE II - Distância em linha reta: 7,1 km</b>								
CENTRO BAIRRO	Carro	-	41 min	41 min	R\$ 38,0	11,6 km	17,0 km/h	73.2
	Micro-ônibus	1 min	58 min	59 min	R\$ 3,00	12,8 km	13,3 km/h	103.5
	Ônibus	7 min	56 min	63 min	R\$ 2,25	13,8 km	14,8 km/h	100,0
BAIRRO CENTRO	Carro	-	25 min	25 min	R\$ 30,0	10,9 km	26,5 km/h	43.8
	Micro-ônibus	5 min	44 min	49 min	R\$ 3,00	13,0 km	17,8 km/h	77.1
	Ônibus	10 min	57 min	67 min	R\$ 2,25	13,6 km	14,3 km/h	100,0
<b>TRAJETO SANTA ETELVINA - Distância em linha reta: 15 km</b>								
CENTRO BAIRRO	Carro	-	63 min	63 min	R\$ 75,0	19,1 km	18,1 km/h	75
	Micro-ônibus	16 min	97 min	113 min	R\$ 3,00	21,1 km	12,6 km/h	115.4
	Ônibus	37 min	84 min	121 min	R\$ 2,25	19,2 km	13,7 km/h	100,0
BAIRRO CENTRO	Carro	-	26 min	26 min	R\$ 50,0	18,4 km	42,7 km/h	86.6
	Micro-ônibus	3 min	39 min	42 min	R\$ 3,00	19,1 km	29,3 km/h	130
	Ônibus	28 min	30 min	58 min	R\$ 2,25	17,3 km	34,0 km/h	100,0
<b>TRAJETO ALVORADA - Distância em linha reta: 5,6 km</b>								
CENTRO BAIRRO	Carro	-	45 min	45 min	R\$ 38,0	9,0 km	12 km/h	83.3
	Micro-ônibus	14 min	56 min	70 min	R\$ 3,00	9,7 km	10,4 km/h	103.7
	Ônibus	1 min	54 min	55 min	R\$ 2,25	9,7 km	10,7 km/h	100,0
BAIRRO CENTRO	Carro	-	21 min	21 min	R\$ 25,0	6,6 km	18,8 km/h	55.2
	Micro-ônibus	11 min	29 min	40 min	R\$ 3,00	9,6 km	20,0 km/h	76.3
	Ônibus	1 min	38 min	39 min	R\$ 2,25	10,2 km	16,1 km/h	100,0
<b>TRAJETO PETRÓPOLIS - Distância em linha reta: 4,7 km</b>								
CENTRO BAIRRO	Carro	-	53 min	53 min	R\$ 40,0	8,1 km	9,2 km/h	115.2
	Micro-ônibus	2 min	38 min	40 min	R\$ 3,00	8,0 km	12,6 km/h	82.6
	Ônibus	7 min	46 min	53 min	R\$ 2,25	8,1 km	10,6 km/h	100,0
BAIRRO CENTRO	Carro	-	31 min	31 min	R\$ 24,0	6,4 km	12,5 km/h	77.5
	Micro-ônibus	46 seg	31 min	77 min	R\$ 3,00	6,6 km	12,9 km/h	77.5
	Ônibus	20 min	40 min	60 min	R\$ 2,25	7,0 km	10,6 km/h	100,0
<b>TRAJETO NOVA CIDADE - Distância em linha reta: 13,5 km</b>								
CENTRO BAIRRO	Carro	-	70 min	70 min	R\$ 75,0	22,6 km	19,4 km/h	85.3
	Micro-ônibus	11 min	84 min	95 min	R\$ 3,00	20,1 km	14,3 km/h	102.4
	Ônibus	24 min	82 min	106 min	R\$2,25	20,7 km	15,2 km/h	100,0
BAIRRO CENTRO	Carro	-	39 min	39 min	R\$ 54,0	19,7 km	30,3 km/h	97.5
	Micro-ônibus	15 min	39 min	54 min	R\$ 3,00	19,1 km	29,3 km/h	97.5
	Ônibus	42 min	40 min	82 min	R\$ 2,25	17,2 km	26,0 km/h	100,0

<b>TRAJETO PARQUE DEZ DE NOVEMBRO - Distância em linha reta: 6,2 km</b>								
SENTIDO	MODO	DURACAO DA VIAGEM			Custos	DESEMPENHO DO MODO		
		<i>T</i> espera	<i>T</i> veículo	Total		Extensão	<i>V</i> m	Var [%]
CENTRO BAIRRO	Carro	-	61 min	61 min	R\$ 35,0	9,3 km	9,2 km/h	100,0
	Micro-ônibus	24 min	61 min	85 min	R\$ 3,00	12,5 km	12,3 km/h	100,0
	Ônibus	6 min	61 min	67 min	R\$ 2,25	10,6 km	10,4 km/h	100,0
BAIRRO CENTRO	Carro	-	31 min	31 min	R\$ 32,0	8,6 km	16,8 km/h	81.5
	Micro-ônibus	7 min	34 min	41 min	R\$ 3,00	10,7 km	19,1 km/h	89.4
	Ônibus	11 min	38 min	49 min	R\$ 2,25	8,9 km	14,1 km/h	100,0
<b>TRAJETO JORGE TEIXEIRA - Distância em linha reta: 13,2 km</b>								
CENTRO BAIRRO	Carro	-	53 min	53 min	R\$ 66,0	21,4 km	24,3 km/h	45.2
	Micro-ônibus	9 min	48 min	57 min	R\$ 3,00	18,2 km	22,7 km/h	41
	Ônibus	1 min	117 min	118 min	R\$2,25	18,0 km	9,2 km/h	100,0
BAIRRO CENTRO	Carro	-	66 min	66 min	R\$ 49,0	17,8 km	16,1 km/h	143.4
	Micro-ônibus	6 min	42 min	48 min	R4 3,00	16,4 km	23,4 km/h	91.3
	Ônibus	41 min	46 min	87 min	R\$ 2,25	17,3 km	22,7 km/h	100,0
<b>TRAJETO COROADO - Distância em linha reta: 6,2 km</b>								
CENTRO BAIRRO	Carro	-	45 min	45 min	R\$ 36,0	7,3 km	9,7 km/h	67.1
	Micro-ônibus	21 min	50 min	71 min	R\$ 3,00	10,3 km	12,4 km/h	74.6
	Ônibus	15 min	67 min	82 min	R\$2,25	8,0 km	7,2 km/h	100,0
BAIRRO CENTRO	Carro	-	19 min	19 min	R\$ 25,0	7,1 km	22,9 km/h	73
	Micro-ônibus	4 min	27 min	31 min	R4 3,00	7,1 km	15,7 km/h	103.8
	Ônibus	1 min	26 min	27 min	R\$ 2,25	7,1 km	15,4 km/h	100,0
<b>TRAJETO CIDADE NOVA-MANOÁ - Distância em linha reta: 10,6 km</b>								
CENTRO BAIRRO	Carro	-	36 min	36 min	R\$ 43,0	13,4 km	22,3 km/h	52.9
	Micro-ônibus	6 min	52 min	58 min	R\$ 3,00	13,7 km	15,9 km/h	76.4
	Ônibus	6 min	68 min	74 min	R\$ 2,25	14,0 km	12,3 km/h	100,0
BAIRRO CENTRO	Carro	-	19 min	19 min	R\$ 36,0	12,3 km	39,6 km/h	51.3
	Micro-ônibus	6 min	24 min	30 min	R\$ 3,00	12,8 km	32,0 km/h	64.8
	Ônibus	15 min	37 min	52 min	R\$ 2,25	12,9 km	21,1 km/h	100,0

