TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO DE PASSAGEIROS POR ÔNIBUS: GERENCIAMENTO ATRAVÉS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

JARBAS MOREIRA FREIRES DE LACERDA
IANA DAYA CAVALCANTE FECUNDO PASSOS

Universidade Federal da Paraíba - UFPB
Aluno do Curso de Graduação em Engenharia Civil
jarbasfreires@gmail.com

Centro Federal de Educação Tecnológica da Paraíba - CEFETPB
Coordenação do Curso Superior de Tecnologia em Geoprocessamento
daya@terra.com.br

RESUMO – O ser humano sempre necessitou se locomover para realizar suas tarefas diárias. O tempo passou e as distâncias e necessidades de locomoção aumentaram. Nas cidades, o transporte público por ônibus é o principal transporte utilizado pelas pessoas, e por isso deve ser gerenciado satisfatoriamente. Este trabalho apresenta uma aplicação do Geoprocessamento voltada para este tipo de transporte, através da utilização de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), nos setores Mangabeira e Costa do Sol do município de João Pessoa-PB. Utilizando informações sobre as vias, seus pontos de paradas e as linhas de ônibus que circulam nestes setores, foram realizados análises espaciais e criados mapas temáticos, utilizando o ArcGis 8.3, com o objetivo de facilitar a operacionalização e racionalização deste tipo de transporte, possibilitando a localização de uma determinada parada de ônibus, a identificação da via em que circula uma determinada linha de ônibus, dentre outras funcionalidades. Finalmente, mostrou-se que o SIG é eficaz no gerenciamento do transporte coletivo por ônibus, possibilitando futuro planejamento tanto para a melhoria deste tipo de transporte, oferecendo um serviço mais eficiente, como da qualidade de vida da população que faz uso dele, uma vez que passa a utilizá-lo de forma mais eficaz e acessível.

ABSTRACT - The human being always needed to move to perform their daily tasks. The time has passed and the distances and increased needs for locomotion. In cities, public transport by bus is the main transport used by people, and therefore must be managed satisfactorily. This paper presents an application of Geoprocessing facing this type of transport, using a Geographic Information System (GIS) in sectors Mangabeira and Costa do Sol of the city of João Pessoa-PB. Using information on the tracks, their points of stops and lines of buses that circulate in these sectors, spatial analyses were performed and created thematic maps, using ArcGis 8.3, with the objective of facilitating and streamlining the operation of this type of transport, enabling location of a particular bus stop, the identification of the way in which circulates a particular line of buses, among other features. Finally, it was shown that the GIS is effective in the management of public transport by bus, enabling future planning both for the improvement of this type of transport, offering a more efficient service, as the quality of life that makes use of it, because that will use it more effectively and affordably.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento vertiginoso das cidades, com a formação de imensos aglomerados urbanos suscita um melhor atendimento na área de tráfego urbano frente às novas necessidades humanas. Os transportes urbanos, em particular por ônibus, vêm tendo os seus problemas agravados, como conseqüências do processo de desenvolvimento econômico, do aumento da frota automobilística e da concentração populacional em determinadas áreas da cidade, como também o uso irregular de carros particulares para o transporte de passageiros. Por isso, se faz necessário uma melhor atenção, para o estabelecimento de metas em longo prazo, tendo como objetivo assegurar a eficiente circulação nas vias urbanas do transporte coletivo.

O sistema de transporte público coletivo por ônibus tem um papel importante, pois realiza o deslocamento de um grande número de pessoas com grande freqüência e mobilidade, tendo uma população de

classe média e baixa, como principais usuários que, de modo geral, utilizam este tipo de transporte por não terem condições financeiras para adquirir um meio de transporte próprio.

Contudo, é perceptível a negligência sistemática do gerenciamento dos transportes, acarretando em um mau funcionamento de toda a estrutura dos sistemas de transporte público, em especial, o de ônibus.

Por isso será usado o geoprocessamento, através da coleta, análise e armazenamento de informações para o gerenciamento do transporte público coletivo por ônibus e de suas vias urbanas de tráfego, onde poderá ser utilizado tanto no âmbito público quanto privado. Mais especificamente neste contexto, o estudo será realizado através do uso de Sistema de Informações Geográficas (SIG), que abordará, de forma clara, as informações e a espacialidade de cada objeto, traduzindo na realização de análises espaciais e mapeamentos temáticos. O SIG terá, portanto, o papel de gerenciar as informações sobre este tipo de transporte, possibilitando o planejamento e manutenção de um sistema de informações na área de transportes para assegurar uma melhor prestação de serviços à sociedade.

2 GEOPROCESSAMENTO E O TRANSPORTE PÚBLICO COLETIVO POR ÔNIBUS

2.1 Geoprocessamento

A humanidade sempre necessitou do avanço da tecnologia para uma finalidade específica. Com o geoprocessamento não foi diferente. Originalmente, foi desenvolvida para atividades bélicas para obtenção de dados ambientais atualizados, visando à execução de análises da distribuição territorial de eventos e entidades de interesse militar. Logo após isto, ocorreram aplicações correlatas para fins não militares.

De acordo com Rocha (2002, p.210) pode-se definir Geoprocessamento 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 coleta, tratamento, análise e apresentação de informações associadas a mapas digitais georreferenciados.

É atividade principal do geoprocessamento investigar sistematicamente as propriedades e relações posicionais dos eventos e entidades representados em uma base de dados georreferenciados, transformando dados em informações destinadas ao apoio à decisão. De acordo com Blaschke (2005, p. 12), os conflitos de uso da terra aumentam constantemente na prática do planejamento cotidiano. As exigências quanto ao planejamento espacial, proteção e monitoramento do meio ambiente, também aumentam proporcionalmente.

Por estas razões, o geoprocessamento está sendo utilizados de forma crescente para tomada de decisão em diversas áreas, como no planejamento urbano e regional, análise de recursos naturais, comunicações, energia, agricultura e transportes, dentre outras.

2.2 Sistema de Informações Geográficas - SIG

Para a aplicação do geoprocessamento, podem-se utilizar várias técnicas diferentes, cuja escolha dependerá do tipo do uso e da manipulação dos dados coletados. Dentre estes, destaca-se o uso de Sistema de Informações Geográficas.

De acordo com Câmara e Medeiros in Assad e Sano (1998, p.6) entende-se que o termo Sistema de Informações Geográficas (SIG) refere-se àqueles sistemas que efetuam tratamento computacional de dados geográficos. Um SIG armazena a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e numa projeção cartográfica qualquer. Os dados tratados em geoprocessamento têm como principal característica a diversidade de fontes geradoras e de formatos apresentados.

O SIG é utilizado como ferramenta para produção de mapas, para análise espacial e para o armazenamento de informações espaciais. Através de sua multiplicidade, o SIG tem como características principais o de integralizar várias informações espaciais (cadastro urbano e rural, dados cartográficos, imagens de satélite, curvas de níveis, hidrografia, entre outros) numa mesma base de dados e de oferecer mecanismos de visualização e de consulta das várias informações armazenadas. É composto por cinco componentes principais: *hardware*, *software*, dados, recursos humanos e metodologia (FATORGIS, 2007), onde o mais importante é o profissional, pois ele será o responsável pela implementação e uso do SIG.

Os Sistemas de Informações Geográficas exibem uma grande aplicabilidade para problemas de análise, modelagem e otimização, por conjugarem de forma vantajosa um ambiente e ferramentas gráficas, aliados à representação e estruturas topológicas, e tratamento de banco de dados. Uma destas especializações de caráter especial advém da adequação de SIG para análise e planejamento de sistemas de transportes (CARVALHO, 2001). Pode-se citar na área de transportes, alguns tipos de aplicações como: gerência de pavimentos, controle de tráfego, projeto de vias de transporte, planejamento de rotas de ônibus e gerenciamento de sistemas de transporte coletivo.

Sua principal diferença com relação a outros sistemas é a sua capacidade de estabelecer relações espaciais entre elementos gráficos. É o sistema mais adequado para a análise espacial de dados geográficos (ROCHA, 2002). Desta forma, o SIG estará realizando a representação de um objeto da forma mais exata possível. Para que esta representação aconteça, será necessário o armazenamento de dados relacionados com a localização das entidades, além de dados de informações descritivas. Estes dados podem ser divididos em dados espaciais (ou geográficos) e dados alfanuméricos (ou descritivos).

Para as relações espaciais, é imprescindível o uso da topologia, já que desta forma, pode-se definir e analisar a relação entre dados em um mapa, combinar duas topologias para produzir uma terceira e é uma forma eficiente de armazenar uma grande quantidade de dados.

2.3 Sistema Viário para o Gerenciamento do Transporte Coletivo por Ônibus

As vias são pistas preparadas para o trânsito. Lugar por onde se vai ou é levado (BRASIL, 1997). Ao conjunto de vias pode-se chamar de sistema viário. Este sistema deve considerar a importância de todos os modos de transporte (automóvel, bicicleta, ônibus, motocicleta, a pé e outros), favorecendo positivamente a um amplo conjunto de relações sociais, como o lazer, as atividades comunitárias, o trabalho e o descanso.

Historicamente, o sistema viário está ligado às características do meio natural, da localização e de sua topografia, das transformações que resultaram na natureza urbana. Os traçados das vias das cidades traduzem a forma da cidade.

A via é a faixa de terreno preparada para o trânsito de modos de transporte e tem como função primordial à mobilidade através de suas características físicas e operacionais para um determinado destino.

É conveniente classificar as vias urbanas com relação à sua localização. Em sentido geral, a rua é uma via pública para circulação urbana, total ou parcialmente ladeada de casas, enquanto avenida é uma via urbana mais larga que a rua, em geral com diversas pistas para circulação de veículos (FERREIRA, 1993). As ruas e avenidas são comumente utilizadas para o transporte público coletivo por ônibus.

No tocante à classificação das vias urbanas abertas à circulação, de acordo com sua utilização, classificam-se em: via de trânsito rápido (expressa), via arterial, via coletora e via local (BRASIL, 1997).

As vias expressas promovem ligações com rapidez e segurança entre localidades distantes, normalmente com canteiro central e de duplo sentido de tráfego, sendo poucos os acessos diretos a este tipo de via.

As vias arteriais são utilizadas para ligações intra-urbanas, com média e alta fluidez do tráfego, servindo também como ligação entre as vias expressas e as vias coletoras. São próprias para a operação de sistemas de transporte coletivo segregado do tráfego geral.

As vias coletoras recebem e distribuem o tráfego entre as vias locais e as vias arteriais, penetrando ainda mais nas zonas residenciais, apresentando equilíbrio entre fluidez de tráfego e acessibilidade, fazendo com que os sistemas de transporte coletivo não sejam segredados do tráfego geral.

As vias locais são de tráfego predominantemente para acesso residencial.

As vias, de forma geral, à medida que o tráfego aumenta, há necessidade de pavimentação das mesmas, para assegurar uma superfície regular favorável ao rolamento dos veículos.

De acordo com Souza (1981, p.221), boas condições técnicas gerais e boa pavimentação constituem, pois, um conjunto de requisitos para a permanência e a segurança do tráfego e a economia dos transportes.

A parte superior do pavimento, onde se realiza o rolamento dos veículos e andam pedestres e animais é chamada de revestimento. Os revestimentos podem ser agrupados em dois grandes grupos: revestimentos flexíveis e revestimentos rígidos.

- Revestimentos Flexíveis: Os mais utilizados são os betuminosos (asfaltos) e os paralelepípedos;
- Revestimentos Rígidos: O mais utilizado é o concreto.

Pode-se também citar as vias que possuem o solo estabilizado naturalmente, através da compactação das camadas do solo, até adquirir certa coesão e resistência, limitando a absorção de água e relativa permanência de forma e volume.

É importante que a manutenção das vias seja vista como uma atividade estratégica, através de atividades corretivas e preventivas.

A incompatibilidade entre o ambiente construído das cidades, o comportamento dos motoristas, o grande movimento de pedestres sob condições inseguras faz o Brasil deter um dos mais altos índices de acidentes de trânsito em todo o mundo (BRASIL, 1994).

2.3 Gerenciamento do Transporte Público Coletivo por Ônibus em João Pessoa-PB

O uso do ônibus, no transporte coletivo, tem como característica fundamental o deslocamento de um grande número de pessoas ao mesmo tempo.

O percentual da renda média familiar gasta com o transporte urbano aumenta conforme diminui a renda da família. Ou seja, além dos mais pobres serem mais dependentes dos transportes coletivos, modo de deslocamento não priorizado nas políticas urbanas da maioria das cidades brasileiras, eles ainda devem pagar relativamente mais caro para utilizá-los (BRASIL, 1994).

No Brasil, este tipo de transporte é de regulamentação pública, e é elemento importante no combate a deficiência das classes baixas que não possuem o seu próprio transporte.

É necessário ao poder público estar atento às modificações nas atividades urbanas, dando respostas cada vez mais rápidas aos seus usuários, caracterizando um modelo de gerenciamento que possibilite o monitoramento das atividades e controle das operações, devendo garantir qualidade ao transporte público coletivo por ônibus, e só assim, poderá fazer uma fiscalização operacional eficiente.

É necessária, de acordo com Andrade (1994, p. 53), a reorganização do transporte público, abrangendo aprimoramento gerencial dos órgãos locais [...] e implantação de sistemas de informações para o público. Na Figura 1, é destacada a importância de um modelo de gerenciamento.

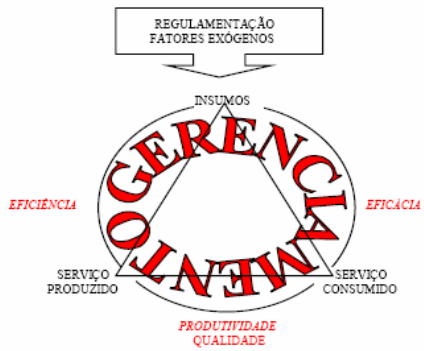

Figura 1 – Dimensões das medidas de desempenho em transporte por ônibus. Fonte Adaptada: Hensher e Daniels (1995) e Fielding (1987) in Rocha (2002).

O gerenciamento do transporte coletivo deve agregar as informações do sistema viário que é utilizado para este tipo de transporte, juntamente com informações técnicas e operacionais das linhas de ônibus, como também a localização espacial dos pontos de paradas, de forma conjunta, entre as três esferas do governo, possibilitando o encontro de informações distintas, mas que possuem grande poder de integração.

Em relação ao transporte público coletivo por ônibus em João Pessoa, este trabalho de pesquisa aborda o transporte urbano e o transporte intermunicipal. Outro aspecto importante que será abordado, diz respeito aos pontos de paradas de ônibus.

O transporte urbano em João Pessoa é gerenciado pela Superintendência de Transportes e Trânsito (STTRANS), que é a concessionária exclusiva. A exploração do serviço de transporte público de passageiros por ônibus é dada através de permissão ou excepcionalmente mediante autorização da Prefeitura Municipal de João Pessoa (PMJP), através da concessionária. As linhas de ônibus regulares da cidade, em sua operação, são classificadas em:

- Linhas Radiais: Realiza a ligação dos bairros periféricos com o centro da cidade;
- Linhas Transversais: Realiza a ligação entre dois bairros da cidade;
- Linhas Diametrais: Realiza a ligação entre dois bairros da cidade, situados nos extremos geográficos, passando pelo centro da cidade;
- Linhas Circulares: Realiza a ligação de dois ou mais bairros da cidade. Percorre o itinerário em um único sentido;
- Linhas Integradoras: Realiza a ligação de uma determinada área da cidade até um ponto de circulação de linhas de ônibus para um posterior embarque.

O transporte intermunicipal de passageiros do estado da Paraíba é operado diretamente por entidade de administração pública ou pessoa jurídica de direito privado, mediante permissão ou autorização dada através do Departamento de Estradas e Rodagem do Estado da Paraíba (DER/PB). O transporte coletivo rodoviário intermunicipal classifica-se conforme suas características, em:

- Serviços Regulares: São os serviços permanentes ao atendimento das necessidades básicas da população, sendo subdivididos em: Intermunicipais de Característica Rodoviária (realizados entre dois ou mais municípios do Estado e quadro de horário bem determinado) e Intermunicipais de Característica Urbana (realizados com regime de freqüência, podendo ter quadro de horários definido, cujo itinerário das linhas atravesse área densamente povoadas).
- Serviços Especiais: São serviços periódicos ou eventuais e sem cobrança de tarifa, realizado entre dois ou mais municípios, para atender às necessidades.
- Serviços Feirantes: Destinam ao atendimento de demanda provocada por pequenos produtores, vendedores ambulantes e consumidores da zona rural, que se deslocam aos mercados agrícolas de atratividade regional.

O deslocamento das pessoas é parte inicial de todo o sistema de transporte coletivo, e é feito através do modo a pé até localizar o ponto de embarque mais próximo ou mais acessível. Esse ponto de embarque, conhecido como ponto de parada, será o elo de integração entre a pessoa e o transporte coletivo por ônibus.

As paradas de ônibus devem ser instaladas de forma que dêem visibilidade para os usuários que estão esperando o ônibus, não atrapalhem a passagem dos pedestres na calçada e não atrapalhem a entrada/saída de pessoas/carros de suas residências ou empresas.

Recomenda-se que o distanciamento médio entre as paradas seja de 300 a 400 m nas áreas centrais, de 400 a 600 m nas áreas intermediárias e de 600 a 800 m nas áreas periféricas das cidades (RELATÓRIO TÉCNICO..., 2002). Estes pontos normalmente são colocados em locais de grande concentração de pessoas, como por exemplo, grandes supermercados, escolas, igrejas, hospitais, *shopping centers*, etc.

A localização das paradas de ônibus e sua quantidade influenciam no tempo de percurso do ônibus, nas condições do trânsito, na acessibilidade do passageiro, no número de ônibus por linha, no tempo total de percurso do usuário. Por isso, todo o sistema de transporte coletivo por ônibus deve aliar a acessibilidade do usuário, com o custo de operação de cada linha de ônibus.

3 ÁREA DE ESTUDO

Para analisar o sistema de transporte coletivo por ônibus, utilizou-se para este estudo uma área situada no Município de João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, chamada de Setor Mangabeira e parte oeste do Setor Costa do Sol (Figura 2). A escolha destes setores deu-se pela importância na economia da cidade, tanto pelo seu comércio, como também pelo seu número de habitantes. Estes setores possuem uma enorme integração também referente ao transporte coletivo.

Figura 2 – Localização da área de estudo, através dos limites geográficos dos setores.

É uma região com alta densidade populacional, como ver-se na Figura 3, e que mudou o cenário urbano da cidade. Sua expansão estimulou o aparecimento de mais um "centro da cidade", pois possui uma forte área de comércio e de prestação de serviços, atendendo demandas presentes em todos os bairros vizinhos.

Figura 3 – Foto parcial da área de estudo.

O sistema viário é composto por três importantes vias coletoras e uma via arterial que facilita o tráfego nesta área, não só aos deslocamentos no bairro, mas para as pessoas de bairros vizinhos. A via arterial (sentido leste-oeste) é a Avenida Hilton Souto Maior e as vias coletoras (sentido norte-sul) são a Rua Josefa Taveira, a Rua Comerciante Alfredo Ferreira da Rocha e as Ruas Francisco Porfírio Ribeiro/Prefeito Luiz Alberto Moreira Coutinho.

Pelas vias desta área, trafegam 23 (vinte e três) linhas regulares urbanas, 1 (uma) linha regular intermunicipal com característica urbana e 1 (uma) linha regular intermunicipal com característica rodoviária. As linhas intermunicipais que trafegam em Mangabeira ligam João Pessoa até os municípios vizinhos do Conde e de Pitimbú, localizados no litoral sul do estado.

4 MÉTODO DE PESQUISA

Um projeto de pesquisa é a efetiva prática da ciência, através da investigação apoiada na utilização de métodos científicos. A existência de um método garante um comprometimento com um modelo sistemático de investigações, no qual a coleta de dados e sua análise detalhada em relação a um problema (de pesquisa) previamente formulado, são os ingredientes mínimos e necessários (BRYMAN, 1995).

Esta pesquisa pretende mostrar a importância e aplicabilidade de um Sistema de Informações Geográficas no gerenciamento do transporte público coletivo por ônibus nos setores Mangabeira e Costa do Sol, localizados em João Pessoa-PB. Sua importância encontra-se fundamentada na necessidade de gerenciar informações diversas, que tem como foco principal o transporte urbano coletivo por ônibus que trafegam nesta área de estudo, de forma a agregar informações de diversos órgãos e/ou entidades, a fim de organizar melhor o espaço urbano característico deste tipo de transporte, através do seu posicionamento espacial. Atualmente, essas informações encontram-se dispersas e muitas vezes desatualizadas, sendo assim, necessário destacar a viabilidade do geoprocessamento na melhoria funcional das informações.

Para este estudo, foi utilizada a base cartográfica da cidade de João Pessoa, do ano de 1998, no sistema de projeção UTM (*Universe Transverse of Mercator*), elipsóide de referência SAD69 (*South American Datum 1969*). Foram coletados informações sobre as características do transporte de passageiros em suas respectivas concessionárias.

Os pontos de paradas de ônibus foram levantados, através de um receptor GPS (*Global Positioning System*), através da caracterização de suas coordenadas planimétricas, no sistema de projeção UTM, elipsóide de referência SAD69.

Todas estas informações obtidas foram analisadas em campo (*in loco*), principalmente aquelas referentes ao itinerário das linhas de ônibus e suas vias, no intuito de observar a consistência dos dados e se necessário, corrigir determinadas falhas, procurando desta forma, apresentar informações atualizadas na construção da aplicação de SIG.

O *software* escolhido foi o ArcGis 8.3, SIG comercial desenvolvido pela ESRI (*Environmental Systems Research Institute*), devido a sua gama de funcionalidades para operações espaciais e seu bom desempenho na elaboração de produtos finais. Outro fator importante levado em consideração foi o fato da Prefeitura Municipal de João Pessoa possuir licenças deste *software*, o que possibilita o seu uso através do órgão responsável pelo transporte municipal, STTRANS.

Definido o *software* de SIG, partiu-se para a construção das tabelas (camadas de informações). Foram

criadas as tabelas PONTOS_ONIBUS, que se refere à localização e informações referentes a cada parada de ônibus; VIAS_ONIBUS, que caracteriza todas as ruas e avenidas utilizadas pelo transporte público coletivo por ônibus, bem como suas características físicas; e LINHAS_ONIBUS, que possui informações de cada linha de ônibus que trafegava nesta área de estudo, bem como sua localização espacial.

5. RESULTADOS

Após o término da criação das tabelas, e assim, finalizado o tratamento das informações disponíveis, foram gerados, inicialmente, alguns mapas temáticos.

A Figura 4 mostra o mapa temático da localização espacial de todos os tipos de pontos de parada de ônibus.

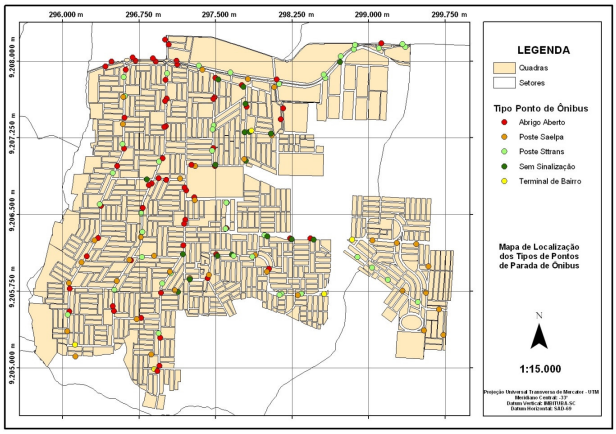

Figura 4 – Mapa de localização dos tipos de pontos de parada de ônibus.

Na Figura 5 existe o mapa temático referente à localização das ruas e avenidas utilizadas pelo transporte público coletivo por ônibus, bem como a informação do tipo de pavimento constituinte de cada trecho.

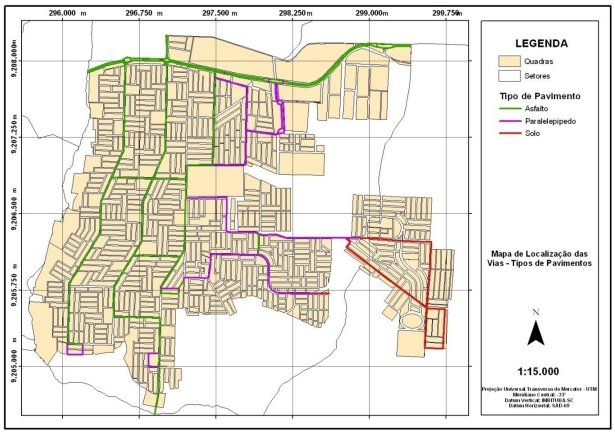

Figura 5 – Mapa de localização das vias e seus respectivos tipos de pavimentos.

Com base nos mapas temáticos gerados, bem como em todas as tabelas criadas neste projeto, pode-se realizar consultas pertinentes ao estudo do transporte coletivo público por ônibus, verificando assim, a utilidade do gerenciamento das informações através desta aplicação de SIG. A seguir, serão apresentados alguns resultados de consultas às informações agrupadas nas camadas de informações.

a) Os pontos de paradas de ônibus pertencente a uma via (Figura 6).

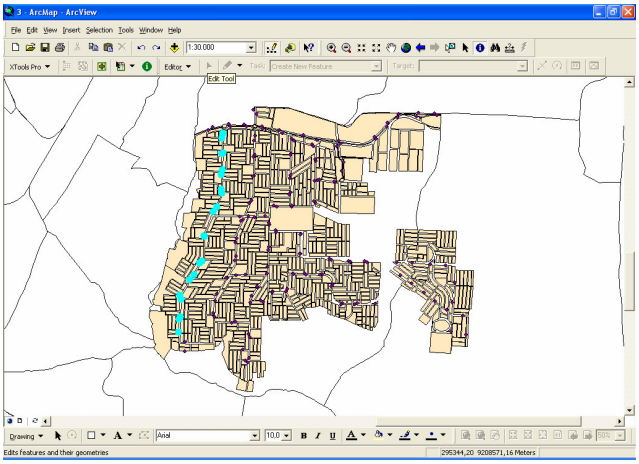

Figura 6 – Visualização da consulta sobre os pontos de paradas de ônibus.

b) Informações sobre o itinerário de uma linha de ônibus (Figura 7).

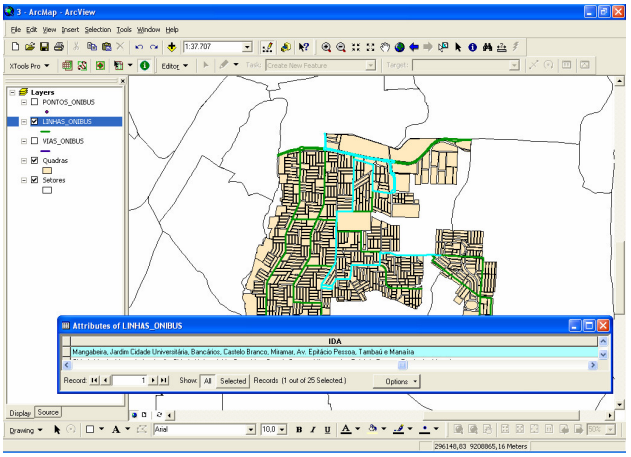

Figura 7 – Visualização da consulta sobre o itinerário de uma linha de ônibus.

c) As vias não-asfaltadas usadas pelas linhas de ônibus (Figura 8).

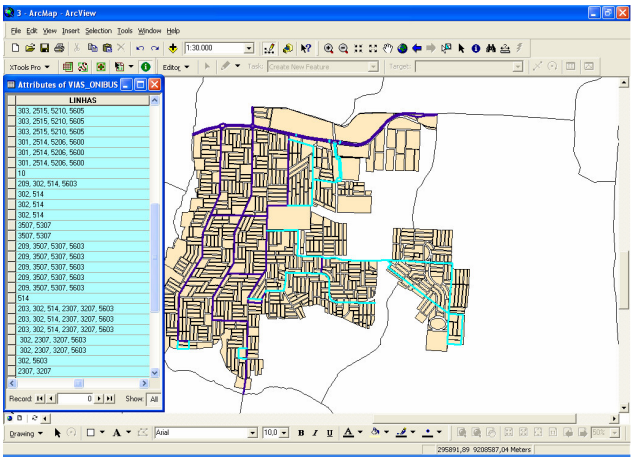

Figura 8 – Visualização da consulta sobre as vias não-asfaltadas.

5. CONCLUSÕES

Este trabalho de pesquisa buscou mostrar a viabilidade do uso de um Sistema de Informações Geográficas aplicado ao transporte público coletivo por ônibus no sentido de auxiliar no planejamento/monitoramento deste modo de transporte que é predominante em todo o Brasil. Destacou a importância de juntar informações de linhas urbanas (linhas que trafegam no próprio município) com as linhas intermunicipais (linhas que trafegam em dois ou mais municípios), como forma de verificar o atendimento ao usuário através do percurso das linhas de ônibus, assim como a necessidade de integrar as informações desses dois tipos de linhas. Observou-se, também, a distribuição das vias urbanas que atendem ao transporte por ônibus, mostrando sua variabilidade espacial de comprimento, largura e número de linhas que nela trafegam.

Mostrar a importância do uso de um Sistema de Informações Geográficas em órgãos da área de transporte, como por exemplo, a STTRANS, uma vez que permite o gerenciamento de informações espaciais, possibilita a realização de modificações tanto no sistema viário, quanto na distribuição das linhas de ônibus em possíveis áreas que precisam ser atendidas.

Enfim, observa-se que o uso da tecnologia do Geoprocessamento é de fundamental importância para a tomada de decisão em estudos urbanos, na correlação de informações espaciais e na criação de mapas temáticos facilitando o planejamento estratégico, fundamental no direcionamento de políticas estruturantes no que se refere ao transporte público coletivo.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, Jonas Pereira de. **Planejamento dos transportes.** João Pessoa, PB: Ed. Universitária da UFPB, 1994. 192p.

BLASCHKE, Thomas; KUX, Hermann (Org.). **Sensoriamento remoto e sig avançados. novos sistemas sensores. métodos inovadores.** São Paulo, SP: Oficina de Textos, 2005. 288p.

BRASIL. Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes - DNIT. **Glossário de termos técnicos rodoviários.** Rio de Janeiro, RJ, 1997. 296p.

_____. Lei nº. 9.503, de 23 de setembro de 1997. **Código de trânsito brasileiro.** Brasília, DF, 1997.

_____. Ministério das Cidades. **Cadernos mcidades trânsito. trânsito, questão de cidadania.** Brasília, DF, 2004.

BRYMAN, A. **Research methods and organization studies.** London, Routledge, 1995.

CARVALHO, Luis Eduardo Ximenes. **Desenvolvimento de solução integrada de sistemas de limpeza urbana em ambiente sig.** Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, 2001.

FATORGIS. **O que são geotecnologias. geoprocessamento – definições técnicas.** Disponível em: http://www.fatorgis.com.br/geotecnologias_tecnicas.asp>. Acesso em: 02 agosto 2007.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Minidicionário aurélio da língua portuguesa.** 3. ed. rev. e amp. Rio de Janeiro, RJ: Nova Fronteira, 1993. 580p.

Relatório técnico. prioridade para o transporte coletivo urbano [da] Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência e Associação Nacional de Empresas de Transportes Urbanos. Brasília, DF, 2002.

ROCHA, Cézar Henrique Barra. **Geoprocessamento. tecnologia transdisciplinar.** 2. ed. rev., atual e amp. Juiz de Fora, MG, 2002. 220p.

SOUZA, José Octavio de. **Estradas de rodagem.** São Paulo, SP: Nobel, 1981. 236p.