

## **PROPOSTA METODOLÓGICA PARA AVALIAÇÃO DE ROTAS CICLÁVEIS INTEGRADAS AO TRANSPORTE PÚBLICO: O CASO DA ESTAÇÃO MUSSURUNGA NA CIDADE DE SALVADOR, BAHIA, BRASIL**

**A. L. B. da Silva, I. M D. Pinto, D. M. S. Ribeiro, J. P. Delgado**

### **RESUMO**

A integração da bicicleta com o transporte público de passageiros tem se mostrado eficiente para aumentar a mobilidade urbana sustentável. Dessa forma, o objetivo do estudo proposto consistiu na elaboração de um método para auxiliar a avaliação da “melhor” rota ciclável integrada ao transporte público e que considerasse os fatores de escolha individual dos ciclistas. O procedimento de avaliação das rotas desse trabalho se baseou numa combinação de técnicas: Técnica de Grupo Focal, Análise de Conteúdo, Simulação por Vídeo e Avaliação Multicritério. A validação desse método utilizou como caso de estudo uma estação de integração de transporte público localizada em Salvador, Bahia. Os resultados desse trabalho mostraram que os principais critérios que influenciaram a escolha das rotas cicláveis estavam relacionados aos aspectos de infraestrutura e segurança (de trânsito e pública). Espera-se que essa metodologia possa ser utilizada como um instrumento de auxílio à decisão no planejamento da mobilidade sustentável.

### **1 INTRODUÇÃO**

A partir da acelerada industrialização no Brasil, que teve seu marco inicial em 1950, ocorreu o fenômeno de êxodo rural que trouxe como consequência a concentração populacional nos grandes centros urbanos. Segundo o IBGE (2010), 84,36% da população brasileira mora em áreas urbanas na atualidade. Esta realidade vem acarretando, principalmente, nas grandes capitais brasileiras, um crescimento populacional não planejado, resultando em moradias irregulares localizadas em áreas periféricas, distantes dos centros de negócios. Entre os problemas existentes com esta urbanização desordenada, tem-se o aumento da demanda por transporte, com necessidade crescente de deslocamentos diários.

Dentro deste contexto, diferente do que vem acontecendo em países desenvolvidos, como Holanda e França, os quais desenvolvem política de estímulo ao uso do transporte coletivo e crescente facilidade para a integração da bicicleta, o Brasil ainda mantém uma política de incentivo ao automóvel, em detrimento aos modos coletivos e não motorizados, resultando em uma mobilidade cada vez mais restrita, apresentando diariamente tráfego intenso, grandes engarrafamentos e consequente degradação das condições ambientais e dos espaços públicos.

No Brasil, entre as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana, existem algumas medidas para se alcançar o desenvolvimento sustentável das cidades, entre as quais: o

incentivo ao uso do transporte público; a prioridade aos modos de transportes não motorizados sobre os motorizados; a promoção do desenvolvimento sustentável com a mitigação de custos ambientais e socioeconômicos dos deslocamentos de pessoas e carga nas cidades; o desestímulo ao uso excessivo do automóvel, a integração entre diversos modos de transporte; a integração do planejamento do uso do solo e do transporte e o desenho dos espaços públicos que estimulem o uso do transporte não motorizado (BRASIL, 2012).

Os resultados de algumas pesquisas sobre o modo ciclovitário realizadas em Salvador (Ribeiro, 2005; CONDER 2009; UFBA, 2011) demonstraram que existe um número significativo de usuários de bicicletas e as zonas da cidade onde são mais expressivas as viagens por esse modo, além de revelar uma demanda potencial expressiva de usuários da bicicleta para integração com o transporte público. Com base nas informações resultantes dessas pesquisas e na revisão da literatura percebe-se que são necessários mais estudos que visem estabelecer os critérios para a integração da bicicleta com o transporte público, particularmente no que se refere aos trajetos que dão acesso às estações ou terminais de transporte. Dessa forma, os principais objetivos do estudo aqui apresentado consistem no desenvolvimento de um método que auxilie na avaliação da “melhor” rota ciclável integrada ao transporte público, e que considere, dentre outros critérios, os fatores de escolha individual dos ciclistas e permita analisar a percepção de usuários da bicicleta sobre os fatores que influenciam seus deslocamentos. E para validar a proposta metodológica foi desenvolvido um estudo de caso visando avaliar alternativas de rotas cicláveis integradas ao transporte público.

Salvador, capital da Bahia, foi a cidade escolhida para o estudo de caso do presente trabalho. Possui uma população de 3.642.682 habitantes (IBGE 2010) correspondendo à terceira cidade mais populosa do Brasil. Tem um trânsito quase sempre congestionado, com serviço público de transporte obsoleto, cuja oferta não consegue sanar as necessidades de deslocamento da população. Diante dessa situação a Prefeitura de Salvador desenvolveu um Plano Integrado de Transporte que propôs uma Rede Integrada de Transporte (RIT) com implantação de 3 linhas de metrô: Linha 1 – denominada Lapa –Pirajá com 12 km de extensão foi concluída em dezembro de 2015 a segunda Linha denominada Lapa– Lauro de Freitas com 23 km de extensão encontra-se em fase de construção, e a Linha 3 - Pirajá – Águas Claras que se encontra em processo licitatório. Nesta 3ª linha está prevista a integração do metrô com a nova Estação Rodoviária. Contudo, a integração dessa rede com os modos não motorizados prevê somente a implantação de bicicletários e paraciclos sem tratar dos trajetos que possibilitem acessibilidade aos ciclistas até as estações.

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Integração da Bicicleta com o Transporte Público e Percepção do Ciclista**

Algumas pesquisas realizadas no Brasil destacam a potencialidade da intermodalidade da bicicleta com o transporte, a exemplo de Aquino (2007) e Ribeiro (2005).

Silveira (2012) apresenta um “Panorama sobre a bicicleta na literatura acadêmica de 2000 a 2011”, realizado a partir de um levantamento na base Scopus e que foi dividido em sete categorias: análise e prevenção de acidentes, transportes, comportamento, saúde, características e design, meio ambiente e esporte. Essa autora relata ainda que nos últimos dez anos têm surgido alguns estudos sobre os modos não motorizados, em particular sobre

o modo bicicleta com variados enfoques. Entre eles se encontram estudos que tratam da relação da bicicleta com o transporte coletivo, que tem mostrado como a integração entre esses dois modos já é viável em alguns países.

No Brasil alguns estudos recentes abordam como tema a percepção do ciclista como o de Kirner (2006), que aborda a percepção do ciclista com relação ao nível de serviço nas vias compartilhadas, foi uma proposição para cidades de médio porte. Assim como, o trabalho de Coelho (2010), que aborda a percepção do ciclista sobre o risco nos seus trajetos se restringe às ciclovias que têm como motivo de viagem o lazer. Esses estudos não abordam a integração da bicicleta com o transporte público.

Uma pesquisa realizada no Texas (EUA) se aproxima do objetivo proposto por esse trabalho. Essa pesquisa procurou identificar e avaliar a importância de alguns atributos que influenciam a escolha de rotas cicláveis. Entre estes atributos destacam-se as características do ciclista, das vias e de estacionamento. Os resultados do estudo ressaltam a importância de uma avaliação abrangente dos atributos e das informações sobre o comportamento dos ciclistas na decisão sobre a escolha de rotas cicláveis. Os resultados práticos indicaram que o tempo de viagem e volume de tráfego motorizado foram os atributos mais importantes na escolha de rotas cicláveis, assim como a quantidade de sinais de trânsito, limites de velocidade e características dos estacionamentos (Sener et. al., 2009).

## **2.2 Técnicas de Grupo Focal e de Análise Multicritério**

A pesquisa qualitativa possui vários métodos/ técnicas de coleta de dados, entre elas o uso de entrevistas, a observação participante e grupo focal. Sendo o Grupo Focal uma dessas técnicas de pesquisa que coleta os dados através das interações grupais, tendo como material de análise o comportamento expresso pela fala apreendida na discussão de um tópico especial sugerido pelo pesquisador. Pode ser caracterizado também como um recurso para compreender o processo de construção das percepções, atitudes e representações sociais de grupos humanos (Gondim, 2001).

Alguns procedimentos precisam ser observados no uso da técnica de grupo focal, como: o tamanho do grupo que se convencionou agrupar de quatro a dez participantes. Deve ser realizado no mínimo três grupos e esses devem ser compostos baseados nos princípios de homogeneidade e de heterogeneidade do grupo. O moderador deve ter experiência na condução de grupos e deverá se basear no roteiro de pesquisa para que não se perca do objetivo da pesquisa, mas também a fluidez da discussão (GONDIM, 2001).

Gondim (2001) alerta que a unidade de análise do grupo focal é o próprio grupo e não o indivíduo. “Se uma opinião é esboçada, mesmo não sendo compartilhada por todos, para efeito de análise e interpretação dos resultados, ela é referida como do grupo”.

Os métodos multicritério são aqueles que avaliam as ações segundo um conjunto de critérios. Ensslin (et al., 2001) diz que cada critério é uma função matemática que mede a performance das ações potenciais com relação a um determinado aspecto.

Os métodos multicritério têm sido desenvolvidos para apoiar e conduzir os decisores na avaliação e escolha das alternativas-solução, em diferentes espaços. O espaço das variáveis de decisão, em particular, consiste no conjunto de decisões factíveis e não-factíveis para um dado problema. Em que o resultado das decisões em grupo é uma solução de

compromisso advinda da combinação das preferências individuais devendo a decisão ser objetiva e final (Gomes, 1998).

O Método de Análise Hierárquica- Método AHP - (Analytic Hierarchic Process) foi adotado nesse trabalho. Este método foi desenvolvido por Saaty (2008), e consiste na agregação de critérios em um critério único de síntese e tem as seguintes etapas: a) definir os critérios relevantes para o problema de decisão; b) avaliar as alternativas em relação aos critérios; c) avaliar a importância relativa de cada critério e d) determinar a avaliação global de cada alternativa. Após a divisão do problema em níveis hierárquicos, determina-se, por meio da síntese dos valores dos agentes de decisão, uma medida global para cada uma das alternativas, classificando-as ao final do método.

Em seguida, após a construção da hierarquia, cada especialista faz uma comparação, par a par, de cada elemento em um nível hierárquico dado, criando-se uma matriz de decisão quadrática. Nessa matriz, o especialista representará, a partir de uma escala pré-definida, sua preferência entre os elementos comparados, sob o enfoque do nível imediatamente superior. Nesse método, o julgamento ou a avaliação das ações em termos relativos consiste em comparar as ações e se obter informações sobre o valor relativo de cada ação comparada. O resultado final tem um significado relativo, representado pela escolha ou não de uma ação e sua posição numa ordenação.

### **3. METODOLOGIA**

O método proposto foi desenvolvido através das seguintes etapas: 1- Definição da área de estudo. 2- Utilização da Técnica de Grupo Focal para conhecer a percepção de ciclistas sobre os principais critérios para a escolha dos caminhos (rotas), usados em seus deslocamentos. 3- Elaboração de um mapa da rede de rotas cicláveis para definir as possíveis alternativas, com uso do software MAPITITUD. 4- Utilização da técnica de Avaliação Multicritérios com base no método AHP e uso do software Expert Choise para avaliação da melhor rota integrada ao transporte público. Estas etapas serão descritas de forma mais detalhas no item a seguir: *Estudo de Caso*.

### **4. ESTUDO DE CASO**

#### **4.1 Caracterização da Área de Estudo**

Para validação do método proposto nesse artigo tomou-se como estudo de caso a cidade de Salvador - Bahia que segundo o último censo é considerada a terceira cidade do Brasil em população. É uma cidade de forma peninsular e sua macroestrutura viária está condicionada espacialmente pelas vias litorâneas da Orla Atlântica e da região do Subúrbio Ferroviário na Orla Interna, junto à Baía de Todos os Santos. Na segunda metade do Século XX, a abertura de duas novas vias, com características rodoviárias para comportar um fluxo expresso de veículos, interligando Salvador com o interior do Estado da Bahia (BR 324) e com as praias do Litoral Norte (a Av. Paralela e seu prolongamento, a BA 099 ou Estrada do Coco), possibilitou o desenho urbano atual.

A malha cicloviária de Salvador, ainda incipiente, tendo até 2015 aproximadamente 100 km, vem, contudo, crescendo através de ações governamentais. Vale ressaltar que da malha já implantada, 80 km foram implantados durante a COPA FIFA 2014 na área de entorno do

estádio – Arena Fonte Nova. Dentre os projetos em curso pode-se citar: Projeto Cidade Bicicleta - Mobilidade para Todos, concebido pelo Governo do Estado da Bahia (CONDER, 2009) e o programa “Vai de Bike”, da Prefeitura Municipal de Salvador. Ambos os projetos incentivam o uso da bicicleta com a construção de infraestrutura cicloviária.

#### 4.2 Definição da Área de Influência Direta (AID)

Para a definição da área de estudo levou-se em consideração os seguintes fatores (i) a área com expressiva demanda potencial para integração da bicicleta com o transporte público e que apresente dados de origem e destino das viagens por bicicleta (ii) delimitação da área de influência direta por um raio de até 5 km partindo da estação.

Para a definição da AID do caso de estudo aqui apresentado levou-se em consideração o resultado da pesquisa realizada pela UFBA em 2011, que apresentou na região do bairro de Mussurunga uma expressiva demanda potencial para integração da bicicleta com o transporte público. Assim, a área de estudo foi delimitada por um raio de até 5 km partindo da Estação de Integração Mussurunga, aí localizada. (FIGURA 1)

A atual Estação de Integração Mussurunga, localizada na região de Mussurunga, ao norte da cidade, na Av. Luiz Viana Filho (Av. Paralela - via de trânsito rápido) é uma estação do modo rodoviário, estabelecida na Rede Integrada de Transporte- RIT, com integração ônibus - ônibus, com a perspectiva de integrar linhas de ônibus (urbanas e metropolitanas) com a futura linha 2 do metrô (linha Lapa – Lauro de Freitas). Essa estação opera com 24 linhas de ônibus sendo 9 linhas troncais e 15 alimentadoras além das linhas passantes com origem na região metropolitana.



**Fig. 1 - Localização da Área de Estudo**

### **4.3 Utilização da Técnica de Grupo Focal para conhecer a percepção de ciclistas sobre os principais critérios para a escolha dos caminhos (rotas), usados em seus deslocamentos.**

Para a seleção dos atributos e definição das possíveis alternativas foi realizada pesquisa qualitativa com coleta de dados com uso da técnica de Grupo Focal. Foram definidos três grupos de ciclistas (A) Estudantes, (B) Trabalhadores de áreas de atividade diversificada e (C) Ciclistas ativistas. A composição dos grupos foi delimitada pelos critérios de homogeneidade e heterogeneidade, assim estabelecidos:

Os trabalhadores, estudantes e cicloativistas foram considerados os atores chaves para compor os grupos focais. Essa seleção tomou por base os resultados da pesquisa UFBA (2011) citada anteriormente. Buscou-se a representatividade de todos os bairros da área de estudo tendo 2 ou 3 participantes para cada um desses bairros.

Após a realização dos grupos foi efetivada a transcrição dos áudios e elaborada a Análise de Conteúdo com o objetivo de categorizar os temas e conhecer os critérios utilizados pelos ciclistas na escolha das rotas. A partir dessa análise foram identificados os atributos apresentados pelos grupos focais de Estudantes (A) Trabalhadores (B) e Cicloativistas (C).

Dentre as “falas” mais importantes foi possível constatar que:

(i) andar a noite em alguns trechos da cidade é “*assustador*”, então andam em comboio para se proteger;

(ii) a segurança viária fica comprometida devido ao desrespeito dos motoristas de automóveis, tanto os de veículos leves como os pesados, aos ciclistas nas vias com alta velocidade, nos cruzamentos e nas rotatórias;

(iii) com relação a integração da bicicleta com o transporte coletivo: “*é na Estação Mussurunga, você quer se deslocar por um lugar mais distante, você deixa sua bike na estação e segue no ônibus, no coletivo. Acho uma ótima idéia*”. No entanto, consideram que é necessário que haja segurança, “*pois lá não tem policiamento, não tem higiene, não tem nada.*” Também consideram que deve ser gratuito o uso do bicicletário.

(iv) para as rotas elaboradas por eles ressaltam como prioridade a necessidade de segurança, pavimento de qualidade e respeito e criação de ciclovias “*para facilitar e evitar que os ciclistas usem de forma irregular as pistas correndo risco de ser atropelados*”(…) A falta de iluminação prejudica o deslocamento a noite por se tornar perigoso.

(v) os cicloativistas consideram que a Avenida Paralela é “*um muro*” que dificulta o acesso a Estação Mussurunga (...)

(vi) As vias com alta velocidade são consideradas “*ameaçadoras*” embora considerem que nelas o tempo de deslocamento é menor.

(vii) a continuidade das rotas é considerada importante para os grupos. Nos bairros estudados existem muitas ruas sem saída. Muitas ruas que se afinilam e não têm continuidade o que dificulta a elaboração de uma rede.

#### **4.4 Elaboração de um mapa da rede de rotas cicláveis para definir as possíveis alternativas**

Para que as rotas e os critérios resultantes do grupo focal fossem avaliados foi elaborado um mapa da rede com as alternativas de rotas e seus atributos. Esta rede foi construída utilizando o software de geoprocessamento MAPITUDE. Para elaboração dessa rede foram utilizados variáveis tais como: densidade residencial, hierarquização viária, continuidade e conectividade. Elaboraram-se mapas preliminares, na base do Google Earth e em seguida, com o uso da base cartográfica SICAR e do software ARC GIS (uma combinação de software e dados geográficos utilizados para mapeamento e análise espacial em redes) foi elaborado o mapa das rotas cicláveis.

#### **4.5 Técnica de Avaliação Multicritérios para avaliação da melhor rota integrada ao transporte público.**

A partir dos dados levantados, analisados e mapeados foi utilizada a técnica de Avaliação Multicritério que tem sido utilizada para apoiar e conduzir os decisores na avaliação e escolha das alternativas em diferentes espaços. O espaço das variáveis de decisão, em particular, consiste no conjunto de decisões factíveis e não factíveis para um dado problema. Dentre as técnicas de Análise Multicritério foi adotado o AHP em função da complexidade de critérios que são considerados para avaliação das rotas cicláveis integradas ao transporte público. No presente trabalho essa técnica foi aplicada a dez especialistas escolhidos das seguintes áreas: desenvolvimento urbano, planejamento de transporte e trânsito, mobilidade urbana e cicloativistas.

Os especialistas receberam uma planilha contendo cinco (5) critérios (categorias): tráfego, infraestrutura, segurança pública, ambiente e comportamento. Com dezoito (18) subcritérios distribuídos por critério (categoria). Os especialistas foram solicitados a pontuar o grau de importância desses critérios e subcritérios para avaliação de rotas cicláveis integradas ao transporte público. O procedimento estabelecido foi de que os critérios (categorias) deveriam ser pontuados (em termos percentuais) de 0 a 100, devendo sua distribuição ter uma soma total de 100. Enquanto que para os subcritérios deveriam pontuar de 0 a 10, sendo 10 a nota de maior relevância e não deveria ter notas repetidas dentro da mesma categoria. Também foi dada aos especialistas a possibilidade de acréscimo ou retirada de subcritérios (fatores) que eles julgassem importantes e que estes fossem pontuados dentro da categoria pertencente.

Após a validação dos critérios realizada por dois tipos de métodos (um qualitativo com a Técnica de Grupo Focal e o outro com a técnica de avaliação por pesos e notas com os especialistas), constatou-se que foram mantidos todos os critérios e subcritérios, embora a avaliação dos especialistas tenha dado uma hierarquia que não se consegue com o grupo focal. A partir desses resultados tornou-se possível traçar as alternativas de rotas a serem avaliadas e julgadas também por especialistas através do método AHP.

#### **4.6 Alternativas de Rotas definidas para avaliação**

As alternativas foram estabelecidas para atender ao objetivo do estudo de avaliar rotas cicláveis integradas ao transporte público. Assim foram escolhidas três alternativas de rotas denominadas por Rota A, Rota B e Rota C. Essas rotas têm como origem o terminal de

ônibus do Bairro da Paz e como destino para integração com o transporte público a Estação Mussurunga.

Essas rotas foram caracterizadas pelos critérios validados e pelo levantamento apropriado através de uma filmagem.

A filmagem foi realizada em apenas um dos bairros da área de estudo, pois teve como objetivo testar a metodologia, não sendo, portanto, necessário filmar todos os bairros da área de estudo.

A partir dessas definições foi escolhido o Bairro da Paz por ser um bairro popular e entre os bairros que compõem a área de estudo é o que apresenta menor renda média de (R\$357,00) em comparação com os demais bairros (IBGE, 2010). Outra característica que pesou favoravelmente a essa escolha se deve às concentrações de origens de viagens por bicicleta de Salvador em que este bairro apresenta a segunda maior concentração, com 8,3% entre os bairros da área de estudo, também se justifica sua escolha por localizar-se no lado oposto ao da Estação Mussurunga, tendo a Avenida Luis Viana (Av. Paralela) como via a ser transposta. Esse bairro também apresenta variação de topografia se comparado com os demais. Essas diversidades tornam a escolha desse bairro mais rica para testar a metodologia.

As filmagens, no Bairro da Paz, foram realizadas em dois dias 19 de janeiro (domingo) e 14 de fevereiro (sexta-feira) de 2014 no turno da manhã. O ponto de origem de cada rota foi definido pelo Terminal de ônibus do Bairro da Paz e o destino a Estação de Mussurunga. As rotas foram nomeadas de Rota A, Rota B e Rota C.

Esse vídeo foi apresentado aos avaliadores (especialistas em mobilidade urbana e ciclistas ativistas) na etapa de aplicação do método de Análise Multicritério visando contribuir nos seus julgamentos em função dos critérios e subcritérios para cada alternativa.

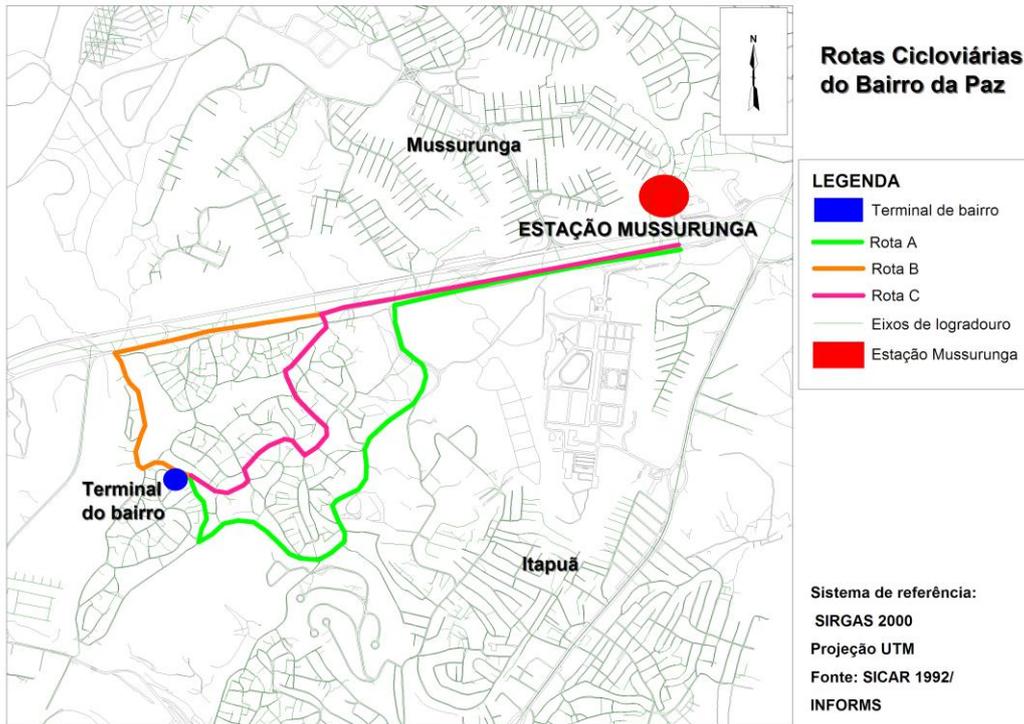
#### **4.7 Características e Critérios das Rotas**

A configuração espacial das rotas em análise, onde a origem das rotas está no terminal do Bairro da Paz e o destino na Estação Mussurunga e cujo itinerário tem como trecho comum a todas as rotas a Av. Paralela, via de trânsito rápido com velocidade de 80 km/h, com presença de ônibus e caminhões e grande volume de veículos. Como também as vias internas dessas rotas são vias locais o que implica em parâmetros de tráfego iguais para todas as rotas.

Após os julgamentos dos especialistas as categorias ou critérios foram reduzidos a quatro: tráfego, infraestrutura, segurança pública e ambiente. Com os subcritérios: estacionamento lateral, largura da via, pavimento, saneamento, continuidade da rota, iluminação, ruas desertas, topografia e arborização. Dessa forma os critérios e os seus respectivos subcritérios que serão analisados para as alternativas de rotas são os seguintes:

- 1. Tráfego:** Estacionamento lateral
- 2. Infraestrutura:** Largura da via, pavimento, saneamento, continuidade da rota.
- 3. Segurança Pública:** Iluminação e ruas desertas
- 4. Ambiente:** topografia e arborização

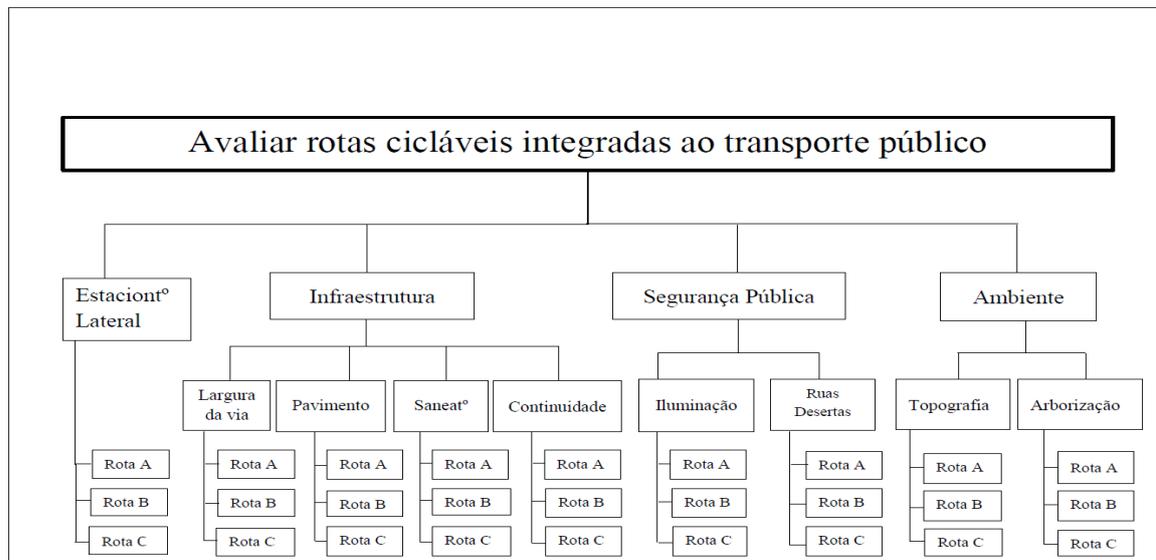
As características das rotas foram levantadas em campo a partir da filmagem, para cada via. A Figura 2 apresenta as rotas e seus itinerários.



**Fig. 2** Mapa com itinerário das Rotas A, B, C

#### 4.7. Avaliação das Alternativas

Para a avaliação da “melhor” alternativa, pelos especialistas, foi elaborada uma estrutura para o processo decisório baseada em quatro níveis hierárquicos: objetivo a ser alcançado; critérios, subcritérios e alternativas. A avaliação dos critérios, subcritérios e alternativas foi realizada através da ferramenta Assessment – Pairwise do software “Expert Choice”. A Figura 3 apresenta essa estrutura hierárquica para as alternativas de rotas A, B e C avaliadas.



**Fig. 3 -:** Hierarquia do Processo Decisório para as alternativas de rotas

A combinação dos julgamentos de todos os especialistas foi realizada com uso do software Expert Choice. A partir dessa combinação o software apresenta os resultados para cada critério e alternativas.

## 5. PRINCIPAIS RESULTADOS DA PESQUISA

### 5.1 Validação dos Critérios pelos Especialistas

A validação dos critérios foi realizada pelos especialistas. Vale ressaltar que esses critérios foram propostos pelos usuários de bicicleta através da aplicação da técnica de grupos focais. O resultado da validação mostrou que os critérios percebidos pelos usuários também foram considerados importantes para os especialistas, pois, todos os critérios e subcritérios analisados foram mantidos e por fim resultaram na seguinte classificação: (1º) Tráfego; (2º) Infraestrutura; (3º) Comportamento; (4º) Segurança Pública; (5º) Ambiente. De posse desses elementos tornou-se possível proceder a avaliação das alternativas de rotas. Essa avaliação foi realizada por especialistas através do método AHP.

### 5.2 Avaliação das Alternativas

A avaliação dos critérios, dos subcritérios e das alternativas foi realizada por dez especialistas das áreas de mobilidade urbana utilizando o método AHP e com uso do software Expert Choice. A alternativa de rota B foi julgada pelos especialistas como a “melhor” rota para integrar ao transporte público. A Figura 4 apresenta a classificação das três alternativas que resultou da combinação dos julgamentos da avaliação par a par dos critérios, subcritérios e alternativas visando alcançar o objetivo desejado.

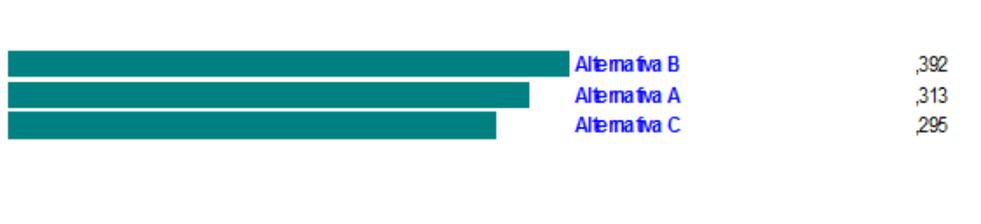
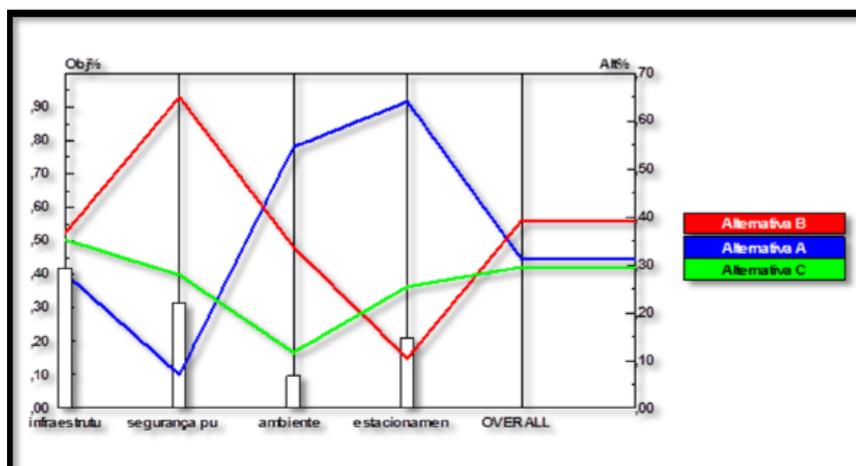


Fig. 4 Classificação das três alternativas

Na classificação da rota B como a “melhor” observou-se que os critérios segurança pública e infraestrutura foram os mais importantes conforme gráfico apresentado na Figura 5.



### **Fig. 5 Gráfico: Alternativas x Critérios (Expert Choice)**

A rota A foi a segunda classificada ficando muito próxima da rota B sendo o critério ambiente o que teve maior importância para essa classificação. O critério infraestrutura apresentou maior peso para o subcritério continuidade da rota. Enquanto que para o critério segurança pública o maior peso foi para o subcritério ruas desertas. Sendo a melhor alternativa para esse critério a alternativa B. Ressalta-se ainda que nesse estudo de caso a continuidade da rota foi um fator de exposição do ciclista ao risco de acidentes.

## **5. CONCLUSÕES**

Os resultados desse trabalho mostraram que os principais critérios que influenciaram a escolha das rotas cicláveis estavam relacionados aos aspectos de infraestrutura e segurança (de trânsito e pública).

O resultado da aplicação desse método apresentou a “melhor” alternativa de rota integrada ao transporte público o que demonstrou a sua aplicabilidade. Tendo sido atingido o objetivo principal desse estudo que foi desenvolver um método de auxílio à tomada de decisão para avaliação da “melhor” rota ciclável integrada ao transporte público.

Embora os objetivos gerais e específicos tenham sido atingidos percebeu-se que o método de Análise Multicritério com uso do AHP requer para sua aplicabilidade que na estruturação do problema seja analisado cada critério com as especificidades da área de estudo buscando adaptá-los as características locais.

A utilização de diferentes métodos mostrou que uma avaliação com mais de uma visão é enriquecedora para a tomada de decisão, pois as decisões em grande parte são tomadas a partir da interferência de vários atores.

Acredita-se também que o estudo realizado na área de influência da Estação de Mussurunga representa um embrião deste tipo de estudo, que possa ser replicado em outras cidades brasileiras e de outros países, de modo a se obter a percepção dos ciclistas sobre os principais critérios para a escolha das rotas cicláveis integradas ao transporte público para outras realidades, a serem pesquisadas e comparadas, bem como possa vir a fortalecer esta linha de pesquisa dentro das Universidades.

De um modo geral esse trabalho buscou contribuir com a mobilidade urbana sustentável e espera-se que essa metodologia seja utilizada como um instrumento de auxílio à decisão no planejamento da cidade e da mobilidade sustentável.

## **6. REFERÊNCIAS**

AQUINO, A. (2007) Análise das Potencialidades da Integração entre Trem e Bicicleta e da sua Viabilidade em um Aglomerado Urbano Brasileiro. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Paraíba: João Pessoa.

BRASIL (2012) Lei nº 12.587 de 2012 - Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm). Acessado em: 13 de julho de 2014.

COELHO, L.; BRAGA, M. (2010) A Percepção dos Ciclistas quanto ao Risco Existente no Uso das Ciclovias, PANAM.

CONDER (2009) - COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO DO ESTADO DA BAHIA - Relatório Analítico Pesquisa O/D com Ciclistas, Salvador.

COSTA, J.F.S.; RODRIGUES, M.; FELIPE, A. (2008) Utilização do Método de Análise Hierárquica (AHP) Para Escolha de Interface Telefônica. XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Rio de Janeiro RJ.

ENSSLIN, L.; ONTIBELLER, G; NORONHA, S. (2001) Apoio à decisão, metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritérios de alternativas. Editora Insular. Florianópolis.

GOMES, L.F.A.M. (1998) **Da informação à tomada de decisão: agregando valor através dos métodos multicritério** SUCESU-RIO 98.

GONDIM, S.M.G (2001) Grupos Focais como Técnica de Investigação Qualitativa: Desafios Metodológicos. Paidéia, 2003,12(24), p. 149-161, Universidade Federal da Bahia.

IBGE (2010) - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), Censo 2010. Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/censo2010>> Acesso em 10.01.2014.

KIRNER, J. (2006) Proposta de um Método para a Definição de Rotas Cicláveis em Áreas Urbanas. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de São Carlos, São Paulo.

RIBEIRO, D.M.S. (2005) Inclusão da bicicleta, como modo de transporte alternativo e integrado, no planejamento de transporte urbano de passageiros – O caso de Salvador. Dissertação do Mestrado de Engenharia Ambiental Urbana - MEAU. Universidade Federal da Bahia - Salvador, Bahia, Brasil.

SAATY, T.L. (2008) **Decision making with the analytic hierarchy process**. Int. J. Services Sciences, Vol. 1, Nº. 1, University of Pittsburgh

SENER, I.N.; ELURU, N.; BHAT, C.R. (2009) **An analysis of bicycle route choice preferences in Texas**. US, Setembro 2009, Volume 36, ISSUE 5, pp 511-539 Transportation, 36:511–539.

SILVEIRA, M. O. (2010) Mobilidade Sustentável: A bicicleta como um meio de transporte integrado. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil.

SILVEIRA, M.; MAIA, M. (2012) Panorama sobre a Bicicleta na Literatura Acadêmica de 2000 a 2011. In: Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. Anais... XXVI ANPET, Joinville.

UFBA (2011). Metodologia para Implantação de Rede Ciclovária Integrada ao Transporte Coletivo em Metrôpoles Brasileiras. CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico / Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, Brasil.