



**EIXO TEMÁTICO:**

- ( ) Desastres, Riscos Ambientais e a Resiliência Urbana
- ( ) Drenagem Urbana Sustentável
- (X) Engenharia de Tráfego, Acessibilidade e Mobilidade Urbana
- ( ) Habitação e a Gestão Territórios Informais
- ( ) Infraestrutura, Espaços Públicos e Ambiência Urbana
- ( ) Intervenções e Requalificações da Cidade Contemporânea
- ( ) Patrimônio Histórico: Temporalidade e Intervenções
- ( ) Políticas Públicas, Justiça Social e o Direito a Cidade
- ( ) Saneamento Ambiental
- ( ) Tecnologia e Sustentabilidade na Construção Civil

**ANÁLISE MULTICRITERIAL PARA PRIORIZAÇÃO DAS MEDIDAS  
REMANESCENTES PARA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA BRT NO CORREDOR  
LESTE-OESTE EM RECIFE - PERNAMBUCO**

*Multi-criteria analysis for prioritizing remaining actions for the implementation of the  
East-West Corridor of Recife's BRT system*

*Análisis multicriterio de la priorización de las medidas restante por la implementación  
del sistema BRT Corredor Este-Oeste en Recife - Pernambuco*

**Luiz Gustavo Costa Ferreira Nunes**

Estudante de Engenharia Civil, UPE, Brasil.  
l.gustavo.nunes@hotmail.com

**Igor Meireles Lopes de Souza**

Estudante de Engenharia Civil, UPE, Brasil.  
gnrmeireles@hotmail.com

**Emilia Rahnemay Kohlman Rabbani**

Professora Associada e Livre docente, Ph. D., UPE, Brasil.  
emilia.rabbani@upe.br



### RESUMO

Este artigo objetiva avaliar e priorizar as ações remanescentes para implantação do sistema de BRT - corredor Leste-Oeste em Recife-Pernambuco iniciadas para a Copa do Mundo, mas que ainda não foram concluídas. Para obter a hierarquização das ações foi utilizada a análise multicriterial – AHP, que foi estruturada em quatro níveis: objetivo, atores, critérios e alternativas. Os atores envolvidos na hierarquização foram o usuário, o governo, o empresário responsável pelos veículos, e os técnicos, enquanto, os critérios considerados foram os custos (de implantação, operação e tarifa), segurança, acessibilidade, conforto e mobilidade. Os resultados apontam que a alternativa prioritária deva ser a conclusão da ciclofaixa (Pedala PE) seguida da conclusão das estações de BRT já iniciadas. A conclusão destas contribuiria para um desenvolvimento seguro e sustentável para o modal, priorizando as preferências dos principais intervenientes.

**PALAVRAS-CHAVE:** análise multicriterial, análise hierárquica (AHP), BRT, obras da Copa do Mundo.

### ABSTRACT

This article aims to evaluate and prioritize the actions remaining to be implemented for the East-West Corridor of the Recife BRT (bus rapid transit) system, begun as one of the infrastructure improvements for the 2014 World Cup which has yet to be concluded. The analytic hierarchy process (AHP) was used to structure the remaining actions in four levels: objective, actors, criteria, and alternatives. The actors involved in the hierarchy were the user, the government, the entrepreneur responsible for the vehicles, and the technicians. The criteria considered were cost (construction, operation, and taxes), safety, accessibility, comfort, and mobility. The results show that the highest priority action is the completion of the bike lane (Pedala PE) followed by the conclusion of the BRT stations already under construction. The completion of these actions will contribute to the safe and sustainable development of the BRT, prioritizing the preferences of the principal stakeholders.

**KEYWORDS:** multi-criteria analysis, analytic hierarchy process (AHP), bus rapid transit (BRT), World Cup infrastructure projects.

### RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo evaluar y priorizar las acciones restantes para la aplicación del sistema de BRT – corredor Este-Oeste en Recife-Pernambuco, se dirigió a la Copa del Mundo, pero aún no han completado. Para la clasificación de las acciones se utilizó el análisis multicriterio – AHP, que se dividió en cuatro niveles: objetivo, actores, criterios y alternativas. Los actores involucrados en la clasificación fueron el usuario, el gobierno, el empresario responsable de los vehículos, y el técnico, mientras que los criterios considerados fueron los costes (implantación, operación y aranceles), seguridad, accesibilidad, comodidad y movilidad. Los resultados indican que la alternativa prioridad debe ser la terminación del carril bici (Pedala PE) seguido de la finalización de las estaciones de BRT ya ha comenzado. La conclusión de estos contribuyen a un desarrollo seguro y sostenible para el modal, dando prioridad a las preferencias de los actores interesados.

**PALABRAS-CLAVE:** multicriterio análisis, análisis jerárquico (AHP), BRT, obras de la Copa del Mundo.



### INTRODUÇÃO

Recife é a metrópole de maior densidade populacional do Nordeste brasileiro e a terceira do país, ocupando 218 Km<sup>2</sup>, desempenha um papel de centralizador econômico no Estado de Pernambuco e região, predominando atividades comerciais e de prestação de serviço. Em sua área central (aproximadamente 10km<sup>2</sup>), suas vias encontram-se totalmente congestionadas, abrigando cerca de 1.600 ônibus que efetuam 15.500 viagens/dia, transportando diariamente 2,2 milhões de usuários (NUT, 2012).

O congestionamento, além de enfraquecer o transporte público, eleva os preços dos principais insumos e, aliado à alta carga tributária e às gratuidades de passagens, pesam sobre os custos e a saúde do sistema. As grandes cidades dos países em desenvolvimento impulsionado pela modernização econômica e a migração interna de suas populações apresentaram um intenso crescimento, neste contexto, o sistema viário foi reconstruído e adaptado à crescente utilização do automóvel. Sendo assim, muitas pessoas preferem viajar sozinhas por causa do conforto, privacidade, flexibilidade e rapidez, o que acarreta num aumento significativo no número de veículos nas ruas, colaborando assim, para o aumento dos congestionamentos nas grandes cidades. (Resende et al., 2010)

Neste contexto de deterioração da mobilidade urbana, que a necessidade de mudança se impõe. Segundo Marte *et al.* (2012), o BRT (*Bus Rapid Transit*) tem potencial para revolucionar a situação atual, apresentando-se como a opção mais recomendada para sistemas de transporte de média capacidade, pois é favorecido pelas relações custo-benefício e tempo *versus* complexidade de implantação.

Segundo Hickman et al. (2006), o BRT é um sistema projetado para lidar com as fontes de atrasos no serviço de ônibus tradicional, sendo assim, um modo de trânsito incrementalmente melhorado, proporcionando efetivamente uma qualidade ideal para passageiros: sendo mais rápido, mais eficiente e ofertando mais serviço. Conseguido através de diversas maneiras, que incluem: melhorias nas infraestruturas, na utilização de vias exclusivas, paradas avançadas/estações, além de veículos mais silenciosos e ambientalmente mais limpos, integrando assim, um amálgama de tecnologias.

Diante deste cenário, os projetos de BRT da cidade de Recife buscaram incentivar uma política de ocupação urbana voltada para maior adensamento no entorno dos corredores de transporte, objetivando assim, a otimização da operação nos corredores. Contudo, conforme indicado por Béhab e Dourado (2015), a realização destes projetos estavam profundamente vinculados com a realização da Copa do Mundo de futebol de 2014.

Atualmente em 2016, a Copa do Mundo ocorreu, e como a maioria das obras destinadas para o evento mundial encontra-se incompleta e parada. Portanto, o sistema de BRT encontra-se funcionando parcialmente, gerando consequências no sistema que chegam a colocar em evidência se realmente pode ser chamado de BRT.



### OBJETIVO

Diante do exposto, o presente estudo objetiva avaliar quais ações devem ser priorizados pelos tomadores de decisão visando à melhoria do sistema BRT – Recife, Corredor Leste-Oeste, e garantir seu devido funcionamento como BRT, através da avaliação multicriterial - AHP (*Analytic Hierarchy Process*).

### MOBILIDADE URBANA – CIDADE DO RECIFE

As políticas públicas de mobilidade na RMR começaram a ganhar forma a partir da década de 1970, contando com ações de planejamento voltadas ao crescimento da população urbana, tendo em vista que nesta década houve o deslocamento da população de baixa renda para a periferia, fator preponderante para implantação de ações que possibilitassem melhorias na infraestrutura urbana. Sendo assim, em 1976, houve a criação do "Plano de Desenvolvimento Integrado da RMR", que orientou a elaboração de outros planos setoriais, como o Plano Diretor de Transportes (PDT) e o Plano de Desenvolvimento Metropolitano (PDM), ambos em 1982. Desse plano, pouco do que estava previsto foi efetivamente implantado, e mesmo os executados o foram de forma parcial. (Béhab e Dourado, 2015)

Na década de 80, destaca-se o início da operação da Empresa Metropolitana de Transportes Urbanos/Recife (EMTU/Recife) e do Consórcio METROREC, dando início assim à construção do metrô do Recife. Em 2011, o Governo do Estado de Pernambuco apresentou o Programa Estadual de Mobilidade Urbana (PROMOB), que possui como principal objetivo facilitar o trânsito de pessoas na RMR de maneira sustentável. Em 2012, o programa já sofreu alterações, pois tal não se apresenta de forma estática e inflexível, recebendo ajustes à medida que novas necessidades se apresentam. Destaca-se que 9 entre 10 projetos estão baseados na construção de obras de grande porte, com um negativo impacto ambiental. (Béhab e Dourado, 2015)

As principais ações do PROMOB incluem (Pernambuco, 2016; Béhab e Dourado, 2015):

- a) Implantação de 100 Km de Corredores Exclusivos de Ônibus;
- b) Construção de 31 estações interligadas a 4 terminais integrados;
- c) Construção de quatro viadutos;
- d) Implantação do Ramal Cidade da Copa;
- e) Fortalecimento e expansão do SEI (Sistema Estrutural Integrado);
- f) Programa de Navegabilidade dos Rios Capibaribe e Beberibe;
- g) Sistema Ciclovário – Pedala PE.

Entre as ações, pode-se destacar o Corredor Leste-Oeste, no qual estava previsto a construção de dois novos terminais de integração, e reforma de dois existentes. O número total de estações previsto inicialmente era de 22 ao longo dos 6,4 Km de extensão. Outra característica prevista para o empreendimento era a integração do transporte público com o transporte não-motorizado, através de ciclovias em todos os corredores e infraestrutura destinada aos ciclistas (bicicletários). Além de considerar o deslocamento dos pedestres por meio de um



tratamento diferenciado, com calçadas remodeladas com o objetivo de proporcionar maior comodidade aos deslocamentos dos pedestres e segurança durante o acesso às estações de embarque e desembarque. O projeto também previa um sistema de controle semafórico, monitorado por um Centro de Controle Operacional (CCO). (NUT, 2012)

Contudo, dentre os 46 projetos de mobilidade previstos para a Copa do Mundo de 2014, apenas 17 tiveram a execução física concluída (36,9% da Matriz de Responsabilidades). A avaliação do cenário atual é preocupante, tendo em vista que alguns meses após a realização do evento mundial, o andamento das obras foi desacelerado. Ou seja, o legado prometido pode ser comprometido em grande parte. (NUT, 2015)

O balanço apresentado pela NUT (2015) aponta que algumas obras que representavam parcialmente o proposto pelo PROMOB foram concluídas, contudo, apontam diversas obras no *status* ação preparatória, ou pior, em *status* "não previsto", pois o projeto foi excluído do cronograma, não informando dados do que já foi investido e o necessário para concluir o projeto.

### **METODOLOGIA**

O presente estudo utilizou-se do método proposto por Saaty (1991), o *Analytic Hierarchy Process* - AHP, que visa à priorização de várias alternativas dentro de um processo decisório em que estejam sendo avaliados múltiplos critérios. Trevisano (2007) apresenta discussões de vários autores que estudaram o método e apontaram alguns problemas do mesmo, principalmente quanto ao avaliador, que dependendo de sua formação profissional, competência e experiência no tratamento de um problema decisório possa não saber avaliar os critérios. Além de, nem sempre haver o interesse/desejo no tratamento do problema.

Ainda que haja divergências entre os experts na aplicação do método, diversos autores já comprovaram que o método é especialmente indicado para o tratamento de problemas que envolvem diversas variáveis, possibilitando avaliar comparativamente alternativas em vários parâmetros e critérios, simultaneamente, inclusive os não mensuráveis, utilizando-se através de uma escala (de 1 a 9) para julgamentos, com comparação por pares das variáveis. Lisboa *et al.* (2007), Machado e Lima (2015), Mouette e Fernandes (1996), Fernandes *et al.* (2015), Granemann e Gartner (1998), Rabbani e Rabbani (1996) utilizaram o método para solução de problemas distintos na área de engenharia de transportes.

O método exige a estruturação da hierarquia em vários níveis, neste caso o problema foi estruturado em quatro níveis: objetivo, atores, critérios e alternativas, conforme apresentado no Gráfico 01 e descrito no Quadro 01. O objetivo do arranjo criado visa hierarquizar quais melhorias devem ser priorizadas para concluir plenamente o modal BRT no corredor leste-oeste.

O estudo foi realizado através de consulta com três especialistas na área de transportes (doutores com mais de 15 anos de experiência na área de transportes e com conhecimento na aplicação do modelo), e dois usuários do sistema BRT (que foram introduzidos ao modelo e na escala de priorização durante as reuniões de consulta). Sendo solicitado que eles avaliassem e



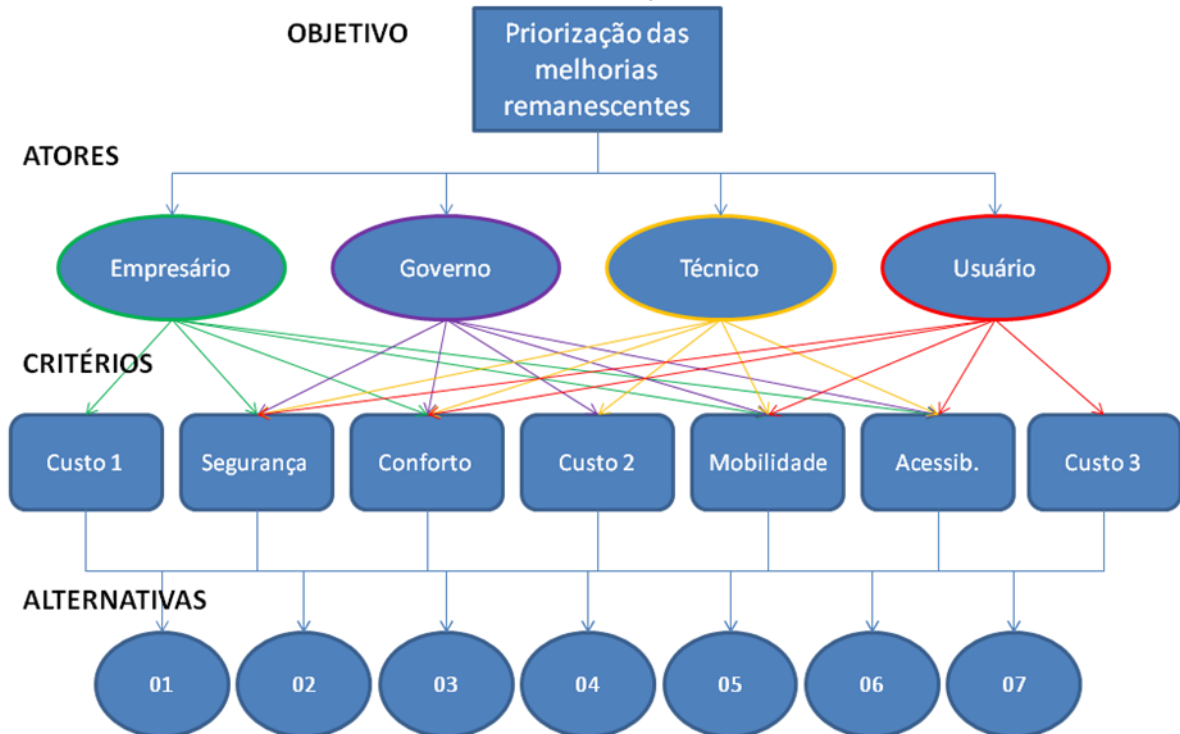
priorizassem cada elemento da matriz em relação os outros se colocando no lugar de cada ator considerado.

**Quadro 1: Descrição dos níveis e itens da Avaliação Hierárquica**

OBJETIVO	Priorização das melhorias remanescentes	Avaliar quais ações que deva ser priorizado pelos tomadores de decisão visando à melhoria do sistema BRT – Recife, Corredor Leste-Oeste
ATORES	Empresários	Investidores e atuantes externos no modal
	Governo	Defendendo o interesse político do modal e responsável pela implementação da infraestrutura
	Técnico	Representando os experts (profissionais que analisam principalmente os aspectos econômicos do empreendimento)
	Usuário	Representando o interesse dos usuários do modal
CRITÉRIOS	Segurança	Segurança pessoal e de tráfego
	Conforto	Conforto da viagem
	Mobilidade	Tempo de viagem e flexibilidade dos horários
	Acessibilidade	Garantia da possibilidade do acesso, da aproximação e da utilização
	Custo 1	Custo de operação do modal
	Custo 2	Custo de implantação do modal
	Custo 3	Custo para os usuários (tarifa)
ALTERNATIVAS	Alternativa 1	Não fazer nada
	Alternativa 2	Ciclofaixa com bicicletários próximos das estações do BRT (Pedala PE)
	Alternativa 3	Conclusão das estações do BRT do corredor Leste-Oeste
	Alternativa 4	Conclusão dos terminais integrados na Av. Caxangá
	Alternativa 5	Conclusão da via expressa, que atualmente só se encontra concluída na Av. Caxangá
	Alternativa 6	Melhorias Tecnológicas, como aplicativos funcionais que auxiliam os usuários do sistema com informações atualizadas (CittaMobi), wi-fi nos ônibus e melhorias nas cabines de compras de passagens
	Alternativa 7	Semáforos coordenados

Ressalta-se que todas as alternativas consideradas estavam contidas no plano inicial das obras de mobilidade urbana para o corredor Leste-Oeste. Percebe-se também, que as obras de acessibilidade na área do BRT não foram incluídas na análise, porque considera-se que a acessibilidade deve ser pré-requisito para qualquer desenvolvimento urbano sustentável e foi considerado como um dos critérios de análise. Para obtenção dos resultados o modelo foi estruturado e os cálculos realizados utilizando o software *Microsoft Excel*.

Gráfico 1: Estrutura da Avaliação Hierárquica



## RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com o método, as alternativas e critérios são avaliados por pares. Inicialmente, os atores foram comparados entre si e definidos o grau de importância de um em relação ao outro considerando a escala de 1 a 9 definidos por Saaty (Rabbani; Rabbani, 1996). Em seguida, de acordo com cada ator definiu-se o grau de importância dos cinco critérios avaliados. E por fim, para cada critério ponderou-se as alternativas. Para auxiliar no cálculo foram montadas as matrizes de avaliação na ferramenta Excel, baseando-se nas formulações apresentadas por Saaty (1991).

Na tabela 01 apresenta-se a priorização entre os atores que foram assumidas neste estudo, dando ao usuário maior valor tendo em vista que em ano eleitoral seu ponto de vista tem uma importância prioritária para os políticos, mas que também representa de certa forma o bem estar da população em geral, que deve ser o benefício prioritário do investimento governamental, seguido dos critérios técnicos, da vontade política e finalmente dos interesses do empresário que terá que investir e se beneficiar durante o processo de operação do sistema. Nesta mesma tabela pode-se verificar a priorização de cada ator considerados os diversos critérios, destaca-se que o item custo teve definições variadas dependendo do ponto de vista considerado e por isso foi definidos como 3 critérios distintos: custo de operação (Custo 01) julgado apenas pelos "empresários", o custo de implantação (Custo 02) avaliado pelos atores "governo" (interesse político) e "técnico" (do ponto de vista dos especialistas),



enquanto o custo da tarifa (Custo 03) foi avaliado pelos “usuários” tendo em vista o valor que o usuário terá que pagar para utilizar o sistema. Os itens em azul apresentam a prioridade em cada processo de avaliação, sendo destacado coluna a coluna.

Por fim, percebe-se que dentre os critérios avaliados por todos os atores, segurança foi o item de maior relevância, representando tanto a segurança de tráfego como a pessoal, item que aparece em destaque para quase todos os atores. Seguido pela mobilidade que contemplam o tempo de viagem e a flexibilidade dos horários que geram benefícios diversos a todos os atores envolvidos com o modal. Os custos de implantação, operação e da tarifa representaram um menor impacto na análise, tendo em vista que eles foram avaliados parcialmente pelos atores da hierarquização.

A Tabela 02 apresenta a priorização das alternativas de acordo com cada um dos sete critérios estabelecidos. Aplicando os pesos que cada critério recebeu de acordo com a ponto de vista dos atores considerados (Tabela 01). Como resultado final da aplicação do método obteve-se a seguinte ordem na priorização das sete alternativas analisadas: 1º) Ciclofaixa com bicicletários próximos das estações do BRT (Pedala PE); 2º) Conclusão das estações do BRT do corredor Leste-Oeste; 3º) Conclusão dos terminais integrados na Av. Caxangá; 4º) Conclusão dos terminais integrados na Av. Caxangá; 5º) Semáforos coordenados; 6º) Não fazer nada; 7º) Melhorias Tecnológicas.

Destaca-se que a alternativa “Melhorias Tecnológicas” foi a menor pontuada, até mesmo abaixo de “Não fazer nada”, contudo, atualmente é a alternativa que está recebendo investimentos, tendo em vista, que em meados do primeiro semestre de 2016, os ônibus do BRT ofertaram conexão wi-fi para seus usuários.





Tabela 1: Porcentagens obtidas utilizando o Método AHP na análise por pares – Matriz Atores x Critérios

		ATORES				
		6.87%	18.63%	28.26%	46.24%	
		EMPRESÁRIO	GOVERNO	TÉCNICO	USUÁRIO	
CRITÉRIOS	Segurança	18.93%	23.08%	26.87%	33.18%	28.53%
	Conforto	5.34%	7.69%	7.46%	8.29%	7.74%
	Mobilidade	21.94%	23.08%	26.87%	29.03%	26.82%
	Acessibilidade	17.64%	23.08%	26.87%	21.20%	22.91%
	Custo 1	36.14%	0.00%	0.00%	0.00%	2.48%
	Custo 2	0.00%	23.08%	11.94%	0.00%	7.67%
	Custo 3	0.00%	0.00%	0.00%	8.29%	3.84%

Tabela 2: Porcentagens obtidas aplicando o Método AHP na análise por pares – Matriz Critérios x Alternativas

		CRITÉRIOS								
		28.53%	7.74%	26.82%	22.91%	2.48%	7.67%	3.84%		
		SEGURANÇA	CONFORTO	MOBILIDADE	ACESSIBILIDADE	CUSTO 1	CUSTO 2	CUSTO 3		
ALTERNATIVAS	Não Fazer Nada	6.95%	6.10%	5.70%	9.04%	26.63%	25.56%	14.29%	9.23%	6º
	Ciclofaixa	27.12%	11.94%	20.04%	22.74%	19.53%	5.89%	14.29%	20.73%	1º
	Estação BRT	23.55%	20.69%	8.99%	20.99%	10.36%	12.78%	14.29%	17.33%	2º
	TI's	11.89%	20.69%	18.50%	18.37%	10.36%	12.78%	14.29%	15.95%	3º
	Via Expressa	16.89%	20.69%	21.58%	9.62%	12.43%	5.39%	14.29%	15.68%	4º
	Melhorias tecnológicas	5.28%	6.37%	6.68%	9.62%	10.36%	18.80%	14.29%	8.24%	7º
	Sinais coordenados	8.33%	13.53%	18.50%	9.62%	10.36%	18.80%	14.29%	12.84%	5º



### CONCLUSÕES

O presente estudo objetivou a estruturação da hierarquia para avaliar e priorizar as ações necessárias para conclusão plena das obras do Corredor Leste-Oeste do BRT de Recife. A análise considerou o ponto de vista de quatro atores distintos, sete critérios e sete possíveis alternativas.

Os resultados apontaram que as obras da implantação da ciclovia (Pedala PE) atrelada ao modal do BRT devam ser priorizadas, seguida da alternativa que conclui a implantação das estações de BRT que já foram iniciadas.

Vale frisar que independente da hierarquização das ações mais importantes, o modal BRT para operar de acordo com o previsto em projeto necessita que sejam concluídas diversas obras/projetos propostos. Outro ponto alarmante é que três das quatro ações principais estão parcialmente concluídas, faltando pouco investimento para serem concluídas e podendo representar um desperdício de dinheiro público caso não sejam concluídas em breve.

Este estudo não levou em consideração as obras de acessibilidade como alternativas, mas sim como um critério, pois se crê que elas são indispensáveis para o funcionamento pleno do modal e que devem ser priorizadas antes de qualquer coisa, pois representam um atendimento legal para sua existência.

Por fim, espera-se que o trabalho sirva como subsídio aos órgãos competentes no gerenciamento do modal a fim de priorizar as ações que gerem mais benefícios aos usuários contribuindo para uma mobilidade urbana segura e sustentável.

### AGRADECIMENTO

Aos doutores Soheil Rabbani e Simin Jalali Rabbani pelo apoio e revisão do artigo.

### REFERÊNCIAS

BÉHAB, A. H.; DOURADO, D. C. P. Programa Estadual de Mobilidade Urbana do Governo do Estado de Pernambuco (PROMOB): políticas públicas inovadoras ou repetição das práticas realizadas no passado? In: **urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana** (Brazilian Journal of Urban Management), 2015 set./dez., 7 (3), 354-367.

FERNANDES, H. F.; CARVALHO, H. P.; ALVES, C. J. P.; CORREIA, A. R. Avaliação dos aeroportos das cidades-sedes da Copa de 2014 através do método AHP. **Transportes** v. 23, n. 2, 2015. p.73-80.

GRANEMANN, S. R.; GARTNER, I. R. Seleção de Financiamento para aquisição de aeronaves: uma aplicação do método de análise hierárquica (AHP). 1998.

HICKMAN, M.; TAN, C.; LAU, P.; ZHANG, W. **Development of a Hierarchical BRT System Architecture**. In: IEEE Intelligent Transportation Systems Conference. Toronto, Canada, September 17-20, 2006.

JAPIASSÚ, A.; BANDEIRA, A.; GUSMAO, F.; PAIVA, J.; SENA, K. Impacto dos congestionamentos urbanos na operação do STPP/RMR (velocidade x frota). **Revista de Transportes Públicos – ANTP**, 2012.



LISBOA, M. V; GALVES, M. L; DOMINGUES, A. R. R; NETO, N. P. Avaliação multicriterial das alternativas de transporte coletivo fretado e regular entre Sorocaba e São Paulo. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**. 2007.

MACHADO, M. H; LIMA, J. P. Avaliação multicritério da acessibilidade de pessoas com mobilidade reduzida: um estudo na região central de Itajubá (MG). **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana** (Brazilian Journal of Urban Management), 2015 set./dez.

MOUETTE, D; FERNANDES, J. F. R. Aplicação do Método de Análise Hierárquica (MAH) na análise e avaliação de impactos ambientais dos sistemas de transportes urbanos. 1996.

NUT. **Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos**. Estudos de BRT no Brasil. 2ª Edição – Revisada. Março, 2012.

\_\_\_\_\_. Prioridade ao transporte público por ônibus – panorama dos projetos e investimentos. 2015.

PEREIRA, B. M; LINDAU, L. A; DIÓGENES, M. C; CASTILHO, R. A. de. Avaliação do desempenho limite de corredores Bus Rapid Transit (BRT) sem ultrapassagem. **Transportes** v.21, n.1(2013), p. 5-13.

PERNAMBUCO. **Mobilidade**. Disponível em: <<http://www.pe.gov.br/governo/focos-estrategicos/mobilidade/>> Acessado em 28 de maio de 2016.

RABBANI, S. J. R.; RABBANI; S.R. **Decisions in Transportation with Analytic Hierarcny Process**. Civil Engineering Department. Center of Science and Technolgy. Federal University of Paraíba - UFPB. 1996.

RESENDE, P. T. V. de; SOUSA, P. R. de; SILVA, J. V. R. Proposição para cálculo dos impactos do congestionamento na tarifação do transporte público de passageiros por ônibus em cinco capitais brasileiras. **Revista dos Transportes Públicos – ANTP**. Ano 33, 2010.

SAATY, T. L. **Método de Análise Hierárquica**. São Paulo: Makron Books. 367 p. 1991.

TREVIZANO, W. A; **Ferramenta computacional multiusuário para auxílio à tomada de decisão multicritério**. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Computação). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campo dos Goytacazes, 2007.