

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ESTUDO DE VIABILIDADE À IMPLANTAÇÃO DE FAIXAS DE CIRCULAÇÃO EXCLUSIVA DE ÔNIBUS

Diego Vieira Ramos¹, Mario Henrique Bueno Moreira Callefi², Luciana Moraes Silva³

¹Docente do departamento de Arquitetura e Urbanismo do Centro Universitário Ingá - Uningá; Doutorando do Programa de Pós-graduação em Geografia/ Universidade Estadual de Maringá (UEM) - diego.vieira.arquitetura@gmail.com

²Docente do Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade Estadual de Maringá- UEM, Campus Goioerê, Mestre em Engenharia Urbana-mariocallefi@gmail.com.

³Docente do Departamento de Licenciatura em Pedagogia UniFatecie; Doutorando do Programa de Pós-graduação em Geografia/ Universidade Estadual de Maringá (UEM) - luciana_moraess@hotmail.com

RESUMO

O processo de urbanização, influenciado pela intensificação da industrialização levou a transformação da dinâmica das cidades, o que resultou no desarranjo dos sistemas urbanos, incapazes de acompanhar o crescimento e atender a demanda de serviço. Houve o surgimento de problemas vinculados as infraestruturas de transporte (assim como a mobilidade), habitação, abastecimento de água, coleta de esgoto, entre outros. A mobilidade se tornou um grande desafio, alvo de constantes debates a respeito da adoção de medidas para viabilizá-la, como o estímulo ao uso de meio de deslocamento alternativo e o desincentivo ao uso do automóvel. Diante de tal cenário, é objetivo desse artigo é propor uma metodologia de estudo capaz de demonstrar identificar a viabilidade de implantação de infraestruturas destinadas a potencializar o funcionamento do transporte coletivo por ônibus no espaço viário. Esse artigo demonstra aspectos que influenciam no funcionamento da modalidade e os pontos a serem considerados na elaboração de estudos técnicos.

PALAVRAS-CHAVE: Mobilidade Urbana; Acessibilidade Urbana; Transporte coletivo; Infraestrutura; Sistema viário

1 INTRODUÇÃO

A mobilidade se tornou nos últimos tempos um dos desafios da gestão urbana, o que tem estimulado a reflexão a respeito dos parâmetros adotados na construção das cidades e no planejamento dos sistemas de transporte. Ao analisar as dinâmicas presentes no espaço viário, percebe-se que a efetividade dos deslocamentos está condicionada a integração entre as políticas de uso e ocupação do solo, a implementação das infraestruturas específicas e a organização das modalidades de circulação (cujo principal enfoque deve ser a promoção da acessibilidade e da sustentabilidade). Onde o transporte coletivo configura-se como agente viabilizador das atividades cotidianas e do desenvolvimento local e regional. Apesar de seu papel, uma máxima dos centros urbanos tem sido o negligenciamento de suas necessidades, impulsionado por políticas ineficientes ou inexistentes que se institucionalizaram e passaram e impulsionaram um cenário de marginalização e discriminação da modalidade perante a sociedade brasileira.

Como ingrediente dessa mistura, cabe mencionar também o automóvel e o seu papel no funcionamento na matriz de transporte, que passou a figurar como um elemento provedor de status (poder) e alvo das políticas de planejamento. Impulsionado pelos ideais modernistas que entendiam a cidade a partir de suas funções (máquina de morar, de circular, de lazer etc), houve a destinação crescente de recursos para a ampliação dos sistemas viários (vias cada vez mais largas em detrimento a espaços de verdes e livres de construção) e a sucatação das demais modalidades. Tal contexto tem levado os centros urbanos a uma realidade de segregação, aumento no nível de poluição (sonora e atmosférica), de acidentes de trânsito (com e sem vítimas), perdas econômicas (queda na produtividade e gastos com despesas médicas), entre outros fatores.

Diante da imobilidade e o anseio por práticas sustentáveis, a busca pela alteração das características da matriz de transporte, com a ascensão de modalidades alternativas,

o sistema coletivo figura como uma importante estratégia para a melhoria dessa realidade. Pois de possui responsabilidade sobre a movimentação da população, com fins de moradia, trabalho, estudos, lazer, compras e serviços (COSTA, 2008). Assim, medidas capazes de potencializar o seu funcionamento (ex: faixas de circulação exclusiva) são fundamentais para o desenvolvimento de cidades de médio e grande porte, pois estimulam a utilização em contrapartida a modalidade individual (TAVARES; DEXHEIMER, 2015). Ou seja, o transporte coletivo (integrado as demais modalidades) representa uma das principais estratégias desestimular o uso do automóvel como forma hegemônica de circulação.

A partir do entendimento da função do transporte coletivo na promoção da mobilidade, da acessibilidade e sustentabilidade no meio urbano, é objetivo geral desse artigo é propor uma metodologia de estudo de viabilidade para a implantação de faixas de circulação exclusiva de ônibus. Especificamente se busca, construir um instrumento acessível de simples utilização no planejamento do sistema de transporte coletivo, ofertar ferramentas para a atuação da gestão pública nas ações de planejamento urbano e de transportes, além de estimular a integração entre as políticas de uso e ocupação do solo e circulação, a partir da apresentação de uma metodologia dotada de visão macro do tema (estudo urbanístico).

A pertinência desse estudo de caráter teórico está na necessidade de se desenvolver estudos voltados a melhoria do quadro local de mobilidade urbana, capaz de facilitar a elaboração de planos municipais de mobilidade urbana (exigido pela PMNU). Dessa forma, a escolha do transporte coletivo como objeto de estudo, justifica-se pela sua importância nos deslocamentos, que de acordo com Prado e Passini (2003), é responsável pela integração da população e dos lugares de residência aos locais de trabalho e de lazer. A opção pelo estudo das faixas de circulação exclusivas de ônibus, está pautada na visão de autores como Ferraz e Torres (2004), que definem estas intervenções como um instrumento capaz de aumentar a capacidade, a velocidade de operação, a redução do tempo de viagem e a eficiência.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa realizada consiste em uma proposta metodológica de estudo, o que sugere uma revisão teórica a respeito de conceitos e procedimentos contidos na literatura e que sejam pertinentes a temática proposta, afim de identificar os principais pontos a serem considerados na elaboração dos critérios de análise. Para a realização dessa etapa, adaptou-se o instrumento Proknow-C, apresentado por Ensslin *et al.* (2014), cuja função é proporcionar aos pesquisadores, a caracterização do estado da arte de um determinado assunto. O que possibilita ao final do processo obter um apanhado bibliográfico relevante (segundo os critérios estabelecidos pelo próprio pesquisador). É constituído por quatro etapas básicas, a seleção do Portfólio (apanhado), a Análise Bibliométrica, a Análise sistêmica e a Formulação de recomendações e perguntas de pesquisa. Devido a especificidades contidas nessa pesquisa, optou-se pela utilização da das etapas de seleção do Portfólio (apanhado) e a Análise Bibliométrica.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A etapa de revisão da literatura proporcionou a obtenção de conceitos importante a respeito do tema e que subsidiaram a delimitação dos critérios a serem selecionados como padrão de análise para a metodologia, dentre os quais estão mobilidade, acessibilidade, transporte coletivo, sensoriamento remoto, avaliação multicritério, planejamento, infraestruturas e sustentabilidade, conforme demonstrado no quadro 1.

Quadro 1: Síntese dos conceitos que subsidiaram o desenvolvimento metodológico.

CONCEITOS	DEFINIÇÕES	REFERÊNCIAS
Mobilidade Urbana	<ul style="list-style-type: none"> Está relacionada aos deslocamentos de indivíduos e a troca de bens, serviços, cultura e conhecimento em uma cidade. Pressupõe a liberdade de movimento e a livre escolha das modalidades de transporte. 	Pedro <i>et. al.</i> (2017)
Acessibilidade Urbana	<ul style="list-style-type: none"> Considerada a interação e a distribuição das atividades em relação a um ponto, ajustadas à habilidade e ao desejo em superar a separação espacial. Associada a mobilidade, possui o papel de efetivar as relações de deslocamento no espaço urbano. 	Kneib e Portugal (2017)
Planejamento Urbano	<ul style="list-style-type: none"> Procedimento de criação e desenvolvimento de programas, responsáveis por alcançar melhorias nas condições de habitação do meio urbano, por intermédio de processos de produção, de estruturação e de apropriação do espaço. 	Jordão e Oliveira (2013)
Transporte público coletivo	<ul style="list-style-type: none"> Serviço público de transporte de passageiros acessível a toda a população mediante pagamento individualizado, com itinerários e preços fixados pelo poder público” 	Tavares e Dexheimer (2015)
Sistema de Informação Geográficas (SIG)	<ul style="list-style-type: none"> Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) têm se tornado, um importante instrumento de auxílio na resolução de problemas de Transportes. As aplicações do SIG nos Transportes (SIG-T) são diversificadas, entre elas pode-se citar o Transporte Coletivo Urbano, Rodoviário, de Carga, e na Engenharia de Tráfego. 	Dantas <i>et. al.</i> (1996)
Sensoriamento Remoto	<ul style="list-style-type: none"> Ciência que estuda eventos e processos que ocorrem na superfície terrestre por meio da utilização de sistemas sensores, que são equipamentos para a transmissão de dados coletados. 	Strabeli (2016)
Avaliação Multicritério	<ul style="list-style-type: none"> Consideram mais de um aspecto e servem como base para avaliar as ações segundo um conjunto de critérios. Cada critério segue uma função matemática que mede o desempenho das ações potenciais com relação a um determinado aspecto. É uma ferramenta em plena expansão de uso nos estudos de qualidade ambiental, sustentabilidade e planejamento de transportes. 	Da Silva (2014)
Infraestrutura urbana	<ul style="list-style-type: none"> Utilizada para designa os serviços ou obras públicas que fazem parte de um ambiente urbano. Conjunto de sistemas técnicos, de equipamentos e serviços necessários ao desenvolvimento das funções urbanas 	Zmitrowicz e De Angelis Neto (1997)
Sustentabilidade	<ul style="list-style-type: none"> Consiste em toda ação destinada a preservar as condições energéticas, informacionais e físico-químicas responsáveis por sustentar a vida no planeta. 	Miotto (2013)

Fonte: do autor (2021).

A revisão da literatura identificou (além dos conceitos já expostos) ferramentas destinadas ao funcionamento do sistema de transporte coletivo e o nível de acessibilidade

contido no meio urbano. Dentre as quais estão o Índice de Qualidade de Calçadas (IQC), o Padrão de Qualidade BRT (*Bus Rapid Transit*) e o trabalho de Valques (2008).

Cavalaro *et. al.* (2013) afirma, que a primeira ferramenta busca medir a capacidade do espaço público em ofertar conforto e segurança para os usuários das calçadas. Assim, analisa-se a presença de condições mínimas de circulação livre, desde o ponto de partida até o ponto de chegada. Engloba etapas de avaliação técnica dos espaços para pedestres com base em parâmetros de qualidade (quantificação de variáveis), ponderação dos indicadores (de acordo com a percepção dos usuários) e a avaliação final do nível de serviços (qualidade dos passeios). Para a composição da metodologia proposta por esse artigo, o IQC se mostrou fundamental para a composição da etapa I (identificação das condições de circulação para os usuários do transporte coletivo nos eixos viários).

A segunda, sugere a avaliação de cinco etapas (BRT básico, planejamento e serviços, Infraestrutura, Estações e Comunicação) como requisitos para a mensuração da qualidade dos BRT's. Onde cada um dos critérios possui pesos específicos, que a partir da somatória simples, representam a nota final da qualidade. São considerados também, pontos do sistema que estão deficitários, e acabam por prejudicar o seu funcionamento. Estes scores negativos são computados no montante final. Após a obtenção da somatória, o transporte rápido é classificado em níveis de eficiência, por intermédio de um ranking de desempenho, que contém os itens Gold (85 até pontos), Prata (84-70 pontos) e Bronze (59-55 pontos). No quadro 2 é exposto os pesos atribuídos a cada categoria do Padrão de Qualidade BRT.

Quadro 2: Pesos do Padrão de Qualidade BRT

PESOS PADRÃO DE QUALIDADE BRT		
Categoria	Pontuação	Percentual
BRT Básico	38 pts	38%
Planejamento e Serviços	19 pts	19%
Infraestrutura	13 pts	13%
Estações	10 pts	10%
Comunicações	5 pts	5%
Acesso e Integração	15 pts	15%
Total	100 pts	100%

Obs.: em vermelho, as esferas de análise adotado para a pesquisa

Fonte: do autor (2018).

E por último, o trabalho de Valques (2008) compreendeu a busca por indicadores capazes de quantificar e traduzir aspectos subjetivos, inclusos na avaliação de questões ligadas ao conforto térmico (sensação variável de indivíduo para indivíduo, em virtude de causas diversificadas, como fisiologia, anatomia, aspectos socioeconômicos, entre outros). Ele apresenta um quadro que propõe a adoção de valores para a parametrização de variáveis, distribuídos de acordo com os atributos do local e quantificados por percentuais, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1: Indicadores de Qualidade Inerente a lugares

INDICADORES DE QUALIDADE INERENTE AOS LUGARES					
Porcentagens	Pontos	Atributos dos locais		Exist.	Pat
25%	Peso 2	Vd	I. Descritores dos atributos visuais	S/N	
20%			1. Paisagem bucólica	[...]	
20%			2. Clareza de visibilidade (diurna e noturna)	[...]	
20%			3. Padrão arquitetônico ou modulação urbana	[...]	
20%			4. Cromatismo (presença de cores na paisagem)	[...]	
20%			5. Estética, equilíbrio e harmonia.	[...]	

Indicativo parcial da soma de pontuação dos atributos visuais $Q_m^v =$			
25%	Peso	Vd	II. Descritores dos atributos factuais
	20%		6. Sem ocorrência de fatos criminosos
	20%		7. Sem degradação moral e de costumes
	20%		8. Sem fatos extraordinários (incêndio)
	20%		9. Entretenimento e encontros
	20%		10. Fatos cotidianos (dia-a-dia)
Indicativo parcial da soma de pontuação dos atributos factuais $Q_m^f =$			
25%	Peso	Vd	III. Descritores dos atributos culturais
	20%		11. Acontecimentos históricos
	20%		12. Patrimônio local, nacional ou mundial
	20%		13. Resguardo cultural (museu, biblioteca, etc.)
	20%		14. Características étnicas
	20%		15. Aglomerações ideológicas (parlatório)
Indicativo parcial da soma de pontuação dos atributos culturais $Q_m^c =$			
25%	Peso	Vd	IV. Descritores dos Atributos Ambientais
	20%		16. Sem poluição ambiental aparente
	20%		17. Sem catástrofes (enchentes, erupções, etc.)
	20%		18. Preservação ambiental (fauna e flora)
	20%		19. Sem ilhas de calor (arborização deficiente)
	20%		20. Sem ofuscamento (fachadas envidraçadas)
Valor parcial da soma de pontuação dos atributos ambientais $Q_m^a =$			
Valor total da soma de pontuação dos atributos por memória coletiva $Q_i =$			

Fonte: Valques (2008).

3.1 CONSTRUÇÃO METODOLÓGICA.

O método conta com a análise de um conjunto de dados de caráter urbanísticos, aplicados à zoneamento municipal e estabelecido por instrumentos de planejamento e gestão. Esta etapa acontece em dois momentos, sendo:

- **Fatores potenciais de geração de demanda de viagens:** Voltada para a aspectos urbanísticos vinculados a geração de viagens urbanas coletivas (pontos receptores de população).
- **Condições viária para a implantação:** Trabalha com a identificação de vias de acesso a áreas receptoras de população, são voltados a investigação de fatores como o nível de segurança da via para os seus usuários, o grau de acesso dos passageiros ao sistema de transporte e o espaço público, e também a funcionalidade dos pontos de parada distribuídos ao longo da via.

Os aspectos mencionados são organizados a partir de sua aplicação dos conceitos contidos no Padrão de Qualidade BRT, conforme pode ser observado na figura 1.

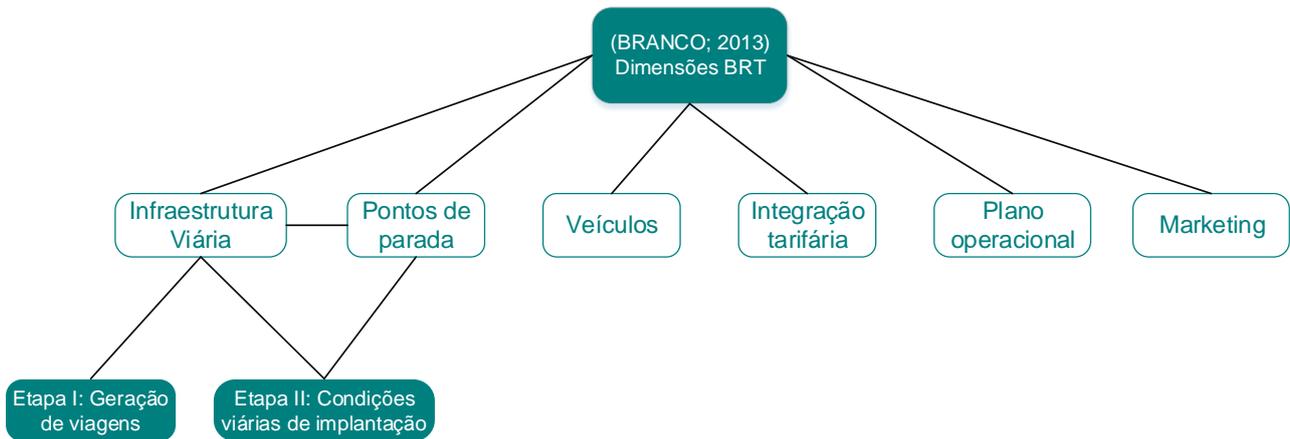


Figura 1: Adaptação dos parâmetros de análise contidos no Padrão de Qualidade BRT a proposta metodológica.

Fonte: do autor (2018).

A partir do recorte demonstrado na figura 1, a lógica organizacional contida na Avaliação Multicritério é aplicada para gerenciar os parâmetros de análise estabelecido (conforme consta na figura 2).

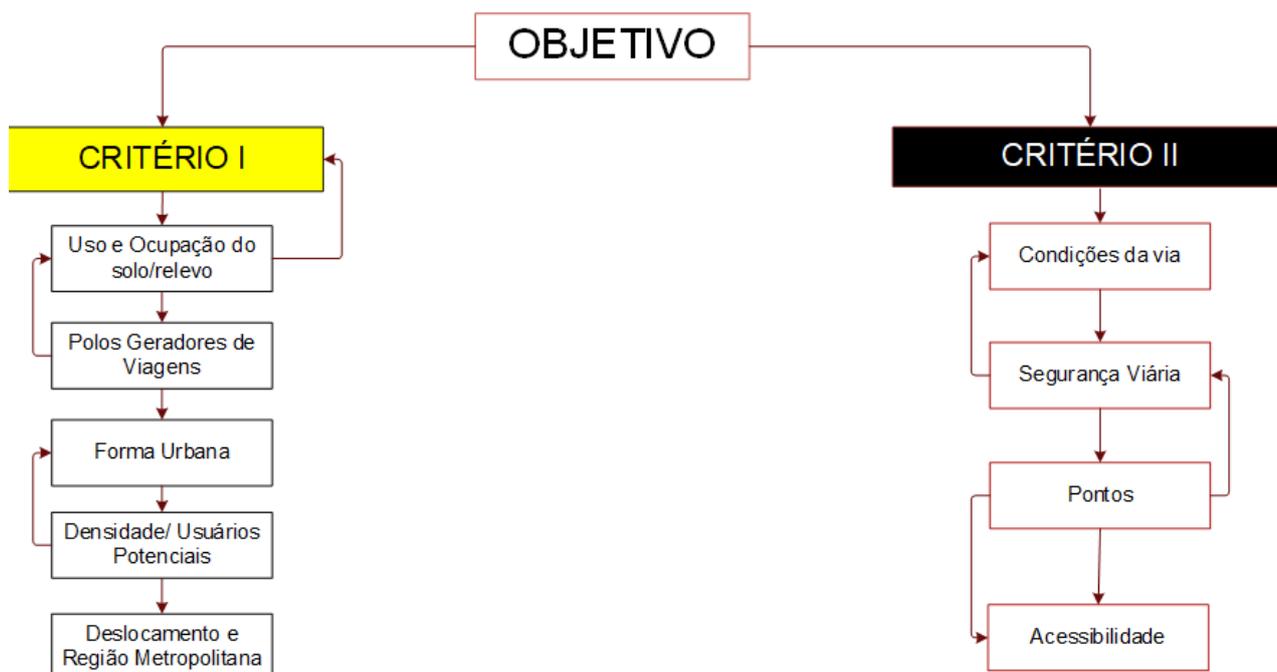


Figura 2: Adaptação do esquema Multicritério à proposta metodológica.

Fonte: do autor (2018)

Com a verificação dos aspectos contidos no Padrão de Qualidade BRT) foram considerados na proposta metodológica apenas os itens planejamento e serviços, infraestrutura, estações ou pontos de parada e acesso. Uma vez que os demais elementos não se aplicam a necessidade do estudo. Isto porque, a proposta metodológica é destinada a avaliar fatores ligados a demanda por viagens e a capacidade da infraestrutura viária, perante a implantação de faixas segregas. Com a eliminação dos referidos parâmetros houve alterações no quantitativo dos pesos, já que ambos representam 43% do total, a necessidade de adaptação. Houve a readequação a partir da adoção de valores arbitrários, conforme demonstrado no quadro 3 abaixo.

Quadro 3: Readequação dos pesos propostos pelo Padrão de Qualidade BRT.

READEQUAÇÃO DOS PESOS A NECESSIDADE DO MÉTODO			
Fator de análise	Categoria	Pesos “Padrão de Qualidade BRT”	Equivalência dos pesos e sua representação em um cenário onde 57 pts equivalem a 100%
A1	Planejamento e Serviços	19 pts	33 pts ou 33%
A2	Infraestrutura viária	13 pts	23 pts ou 23%
A3	Pontos de parada	10 Pts	18 pts ou 18%
A4	Acesso	15 Pts	26 pts ou 26%
AT	TOTAL	57 pts	100 pts ou 100%

Fonte: do autor (2018).

A partir do número de alternativas adotadas em cada critério e a busca pela melhor trabalhabilidade da proposta metodológica, optou-se pela adequação dos pesos em consideração ao total de variáveis contidas em cada etapa do estudo, tomando como padrão, novamente, as proporcionalidades empregadas no método de ITPD (2014). Sendo assim, a distribuição dos pesos acompanha a seguinte ordem:

- **Etapa I:** Planejamento e Serviços (Fatores influenciadores da demanda por transporte coletivo) = A1: 33 pts.
- **Etapa II:** Condições viárias = Infraestrutura viária/pontos de parada/acesso/segurança/seguridade = A2 + A3 + A4: 67 pts.

Para obter-se o potencial de implantação de uma rede de faixas exclusivas para circulação do transporte coletivo, tem-se:

(Equação 01)

$$PI=E1+E2$$

Onde:

- PI= Potencial de implantação
- E1 - Etapa I: Fatores influenciadores da demanda por transporte coletivo (A1)
- E2 - Etapa II: Viabilidade de implantação de infraestruturas exclusivas (A2 + A3)

Fonte: do autor (2018)

Com a obtenção do potencial referente as etapas, a análise incorporou os pontos como percentuais. Para definir a escala de potencialidade nos locais analisados, foi aplicado a proporção de potencial descrita no trabalho de Neri (2013). O autor propôs em sua pesquisa, o estudo da viabilidade de implantação de uma rede de infraestruturas destinada a abrigar o transporte cicloviário em uma cidade de médio porte. Após definir os scores a ser usado na análise, Neri (2013), classificou a cidade em níveis de potencialidade, a partir do percentual de pontos obtidos, conforme demonstrado no quadro 4.

Quadro 4: Potencialidades e seus valores numéricos

INTERVALOS NUMÉRICOS - %	POTENCIAL	VALORES ABSOLUTOS – Pts.	REPRESENTAÇÃO
0 a 20	Mínimo	20	VERMELHO
21 a 40	Baixo	40	ALARANJADO
41 a 60	Médio	60	AMARELO
61 a 80	Alto	80	VERDE
81 a 100	Máximo	100	AZUL

Fonte: Adaptado de Neri (2013).

3.1.1. As etapas da análise

A etapa I foi responsável pela geração da demanda por transporte coletivo determinados a partir da revisão da literatura. Tem-se como alternativa a compatibilidade do relevo com o desempenho dos veículos coletivos, a densidade das zonas urbana e a densidade populacional com perfil socioeconômico (usuários e possíveis usuário da modalidade), o uso e ocupação do solo, a concentração de Polos Geradores de Viagens coletivas (PGV), a forma urbana (desenho e disposição viária) e movimentos populacionais realizados no território da cidade (conforme consta na figura 3).

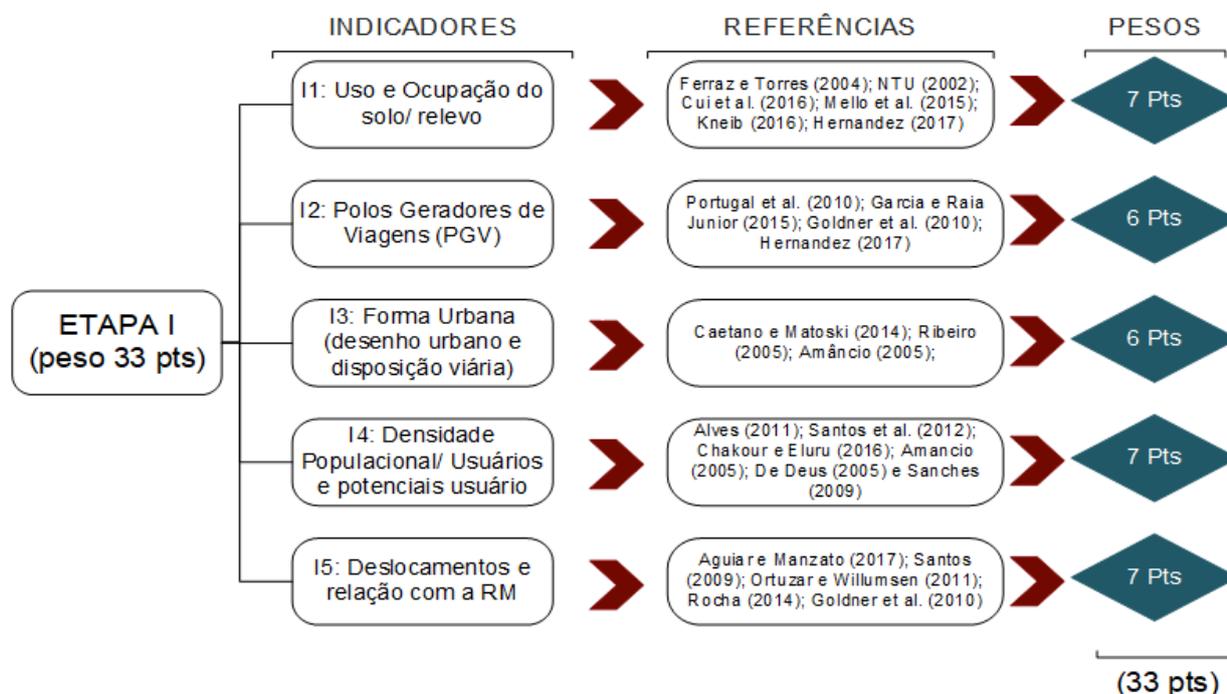


Figura 3: Representação esquemática dos fatores adotados como critério de estudo, com suas respectivas origens e pesos.

Fonte: do autor (2018)

Na etapa II o peso de 67 pontos, cujos valores foram adotados a partir de números arbitrários, fundamentados no Padrão de Qualidade BRT. Em virtude desses fatores, tem-

se na etapa II o item infraestrutura com o valor de 23 pts. (nível I), o item acessibilidade, seguridade e segurança (nível II) com peso de 26 pts. e o item pontos de parada e acesso ao sistema com o quantitativo de 18 pontos, conforme demonstrado na figura 4.



Figura 4: Composição da Etapa metodológica II.

Fonte: do autor (2018).

Ao construir a etapa II, percebeu-se a necessidade de um maior aprofundamento dos aspectos considerados como fator de análise, classificados em níveis (I, II e III). O que sugere uma continuidade na pesquisa, com a incorporação de elementos promotores da acessibilidade, da segurança viária e da avaliação da qualidade das infraestruturas existentes nos locais estudados.

4 CONCLUSÃO

A realização desse trabalho demonstrou alguns pontos importantes para a continuidade da pesquisa (uma vez que esse artigo consiste em parte de um projeto mais amplo), como a necessidade de um maior aprofundamento a respeito das correlações matemáticas contidas na distribuição dos pesos adotados. Tal verificação tempo por intuito de atribuir maior precisão e credibilidade para os parâmetros estabelecidos como fator de análise. Outro ponto importante está na demanda pela ampliação dos critérios inseridos em algumas etapas, como é o caso da segurança. Essa que possui pontos ligados a dinâmica presente no espaço viário (trânsito, comércio, violência, limpeza, entre outros).

No que se refere aos objetivos proposto, a pesquisa se mostrou suficiente para atendê-los, pois apresentou um instrumento de estudo de simples aplicação (acessível) e com capacidade de ofertar respostas importantes para verificar a viabilidade de intervenções em determinados espaços viários.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012. **Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 03 jan. 2012.

CAVALARO, J.; DE ANGELIS, B. L. D.; LEMOS, S. **Nível de serviço e qualidade das calçadas**. In: Simpósio de Estudos Urbanos, II, Campo Mourão/PR, 2013. Artigo completo, Campo Mourão/PR.

- COSTA, M. da S. **Um índice de mobilidade urbana sustentável**. 2008. 274 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.
- DA SILVA, A. L. B. **Análise multicritério para avaliação de rotas cicláveis integradas ao transporte público**. 2007f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana), Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia, 2014.
- DANTAS, A.; TACO, P.; YAMASHITA, Y. **Sistemas de informação geográfica em transportes: o estudo do estado da arte**. In: Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes (ANPET), 10, p. 211-222; 1996.
- ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L.; MOREIRA, A. C. S.; PEREIRA, V. L. D. V. **Evidenciação do estado da arte da avaliação da segurança do trabalho em empreendimento da construção civil**. *Revista Interciência e Sociedade*. Mogi Guaçu, SP, v. 39, n. 01, p. 16-23, 2014.
- FERRAZ, A. C. P.; TORRES, Isaac G. E. **Transporte Público Urbano**. 2. ed. São Paulo: Editora Rima, 2004.
- JORDÃO, R. S; OLIVEIRA, T. S. M. Planejamento e Sustentabilidade Urbana. **Caderno Organização Sistêmica**. v. 3, n. 2. p. 53-65. jul. 2013.
- MIOTTO, J. L. **Princípios para o projeto e produção das construções sustentáveis**. Ponta Grossa: UEPG/NUTEAD. 2013.
- NERI, T. B. **Proposta metodológica para a definição de rede cicloviária: um estudo de caso de Maringá**. 2012. 185f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.
- PRADO, J. P. B.; PASSINI, E. Y. O sistema de transporte coletivo urbano de Maringá: estudo da realidade e das possibilidades. **Revista Acta Scientiarum: human and social Science**, v. 25, n. 1, p. 165-174, 2003.
- STRABELI, T. F. **Resposta hiperespectral na determinação do conteúdo de água na folha em diferentes espécies de Eucalyptus spp**. 2016. Dissertação – Mestrado em Ciências – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2016.
- TAVARES, E. dos S.; DEXHEIMER, L. Avaliação do serviço de ônibus nos corredores em readaptação para a implantação de sistema de transporte rápido por ônibus em Porto Alegre: Percepções dos usuários. **Revista dos Transportes Públicos**. n. 38, v. 3, 2015.
- VALQUES, I. J. B. **Índice de desempenho para a avaliação da qualidade ambiental de lugares urbanos**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Tecnologia, Universidade Estadual de Maringá, 2008.
- ZMITROWICZ, W.; ANGELIS NETO, G. **Infraestrutura urbana**. São Paulo: EPUSP, 1997.