

Estudo preliminar de viabilidade técnica da implantação de uma circular do município de Nova Resende - MG

Preliminary technical feasibility study of the implementation of a circular in the municipality of Nova Resende - MG

Hemerson Arceni dos Reis^{1*}, João Paulo Leonardo de Oliveira^{1*}, Eduardo Meireles¹, Miriam Pinheiro Bueno¹, Ana Lúcia de Paula Ferreira Nunes¹, Catherine D'Andrea²,

RESUMO

A circular é um sistema de transporte público muito utilizado nos perímetros urbanos e suas grandes vantagens e virtudes são: maior mobilidade dentro dos centros urbanos, baixo impacto ao meio ambiente, redução de automóveis particulares, longevidade, fácil ampliação e adaptação. No presente estudo nota-se os problemas de circulação na cidade de Nova Resende - MG com a finalidade de pôr em destaque a importância da circular como meio a facilitar a eficiência do transporte público no município. Com isso, foi efetuado uma análise inicial de viabilidade técnica de implantação da circular em Nova Resende-MG. A metodologia escolhida baseia na seleção de informações referente ao caminho selecionado, abarcando a quantidade de usuários com a necessidade de utilizar o meio de transporte público adotado, também foi analisado nas empresas especializadas em transportes públicos um custo estimativo de implantação. Com esse estudo pode se ver que a cidade e seus moradores se teriam vantagens significativas com essa aplicação, e, apesar do investimento, é vantajoso implantar, devido à população que ainda não possui um meio de transporte público como este.

Palavras-chave: Circular; Transporte Público; População; Nova Resende-MG

ABSTRACT

The circular is a public transport system widely used in urban areas and its great advantages and virtues are: greater mobility within urban centers, low impact on the environment, reduction of private cars, longevity, easy expansion and adaptation. In the present study, the circulation problems in the city of Nova Resende-MG are noted in order to highlight the importance of circular as a means to facilitate the efficiency of public transport in the municipality. With this, an initial analysis of the technical feasibility of implantation of the circular in Nova Resende - MG was carried out. The methodology chosen is based on the selection of information regarding the selected path, covering the number of users with the need to use the adopted means of public transport, an estimated cost of implementation was also analyzed in companies specializing in public transport. With this study it can be seen that the city and its residents would have significant advantages with this application, and, despite the investment, it is advantageous to implement, due to the population that still does not have a means of public transport like this.

Keywords: Circular; Public Transportation; Population; Nova Resende-MG

¹ Universidade do Estado de Minas Gerais

*E-mail: hemerson.arceni@gmail.com

² Centro Universitário Estácio

INTRODUÇÃO

As cidades brasileiras, infelizmente, em pleno século XXI ainda tem problemas com a frágil mobilidade nos centros urbanos, com isso, prejudica o crescimento econômico e age diretamente na qualidade de vida de seus habitantes, em consequência da desorganização entre o planejamento transporte público e o planejamento do urbano. Para as cidades adquirir uma melhor mobilidade urbana que consiga atender a suas demandas e características, deve-se aplicar medidas necessárias que gere para seus habitantes uma maior praticidade no seu percurso dentro de seu perímetro, permitindo as idas e vindas dos habitantes e dos bens materiais no dia-a-dia sem dificuldade.

Segundo Carvalho (2014), tem que haver um estudo amplo para fazer um investimento direcionado em transporte coletivo público que ande em sintonia com as políticas públicas sustentáveis, e um meio bem conhecido da população é o uso de ônibus, que é suficiente em sua grande parte, e com isso, contribui para a desestimulação do uso de transporte de iniciativa privada, na qual a estrutura das cidades não estão conseguindo acompanhar.

O estudo faz uma análise inicial da instalação de uma Circular em Nova Resende-MG, permite o reconhecimento de uma opção a mais de transporte público coletivo em que permitirá uma maior facilidade no percurso dos cidadãos, na qual tira uma parte considerável do sistema privado de automóveis tendo em vista que é o mais utilizado meio de transporte de Nova Resende-MG. Demonstrando que o sistema público por meio de ônibus é um modo de grande necessidade, portanto, facilita a aplicação desse meio de transporte observando o crescimento da cidade de Nova Resende - MG.

Conforme os fatos acima, levantou-se a indagação: Nova Resende-MG é uma cidade que tem um crescimento local acentuado, portanto, pode ser também uma cidade que tem como meio de transporte predominante os automóveis privados, diante desse fato, para diminuir a dificuldade de deslocamento de seus habitantes, seria plausível a aplicação de uma circular no município de Nova Resende-MG?

O presente estudo tem como objetivo desenvolver um estudo inicial de viabilidade da implantação de uma circular no município de Nova Resende-MG, tendo como finalidade analisar e apresentar o possível caminho para sua aplicação, além da coleta de

dados da demanda através dos dados referente a quantidade de usuários do serviço público que fazem esse percurso, relacionando com a efetividade da circular, e também uma demonstração breve de dados técnicos que se refere a uma estimativa inicial de custos de investimento e custos recorrentes para a implantação de uma circular.

REVISÃO TEÓRICA

Segundo o Ministério das cidades, conceitua-se mobilidade urbana como um atributo das cidades que se refere à propriedade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano. O deslocamento urbano é realizado através de veículos, vias, calçadas e envolve toda a infraestrutura que possibilite o ir e vir das pessoas. De acordo com o que uma determinada área se desenvolve, é necessário que haja meios e infraestrutura adequados que promovam o deslocamento suficiente de bens e pessoas (Ministério das cidades, 2005, p.3).

A mobilidade urbana está junta aos deslocamentos de cidadãos e bens, estabelecendo a sua capacidade de interação dessas coisas num dado espaço territorial. Ela é de suma importância enquanto ocorrer uma relação de harmonia entre seus fatores. Com isso, um dos grandes desafios atualmente é trabalhar o aumento desenfreado do número de automóveis que por sua vez, gera os engarrafamentos que poderiam ser controlados pelo maior uso de transportes públicos coletivos (Resende e Souza, 2009). O uso do automóvel para as pessoas traz muitas vantagens, entretanto causa um aumento de gastos por impactos decorrentes da sua utilização desenfreada para a população. As políticas públicas para o transporte coletivo impulsionam noções de inclusão, integração e solidariedade, além de diminuir consideravelmente os gastos urbanos (IPEA, 1998). Sabe-se que se trata de um meio extremamente complexo que exige a análise de vários indicadores que se relacionam e que é a base principal para promover a qualidade de vida de seus habitantes.

A maioria das cidades brasileiras não se beneficiam das vias de circulação de pedestres ou do uso de veículos não motorizados, geralmente a falta de incentivo por parte das políticas públicas ou por fatores adversos como condições geográficas não favoráveis são os principais motivos (Bergman; Rabi, 2005, p.9).

Duarte, Sánchez e Libardi (2008) classificam os caminhos de uma cidade em seis modos: do pedestre, sobre bicicleta, sobre motocicleta, do automóvel, do transporte

coletivo e sobre trilhos. Os autores dizem que vivemos em disputa por espaço, de modo que a mobilidade urbana é uma das principais armas no desenvolvimento da cidade. Além de ter o objetivo de acabar com grandes engarrafamentos e ter uma fluidez aceitável de veículos nas vias urbanas, esses privilégios buscam reviver e dar um ar mais humano aos espaços urbanos. A mobilidade urbana é um dos maiores desafios para o governo e em muitos países representa uma das faces da crise que os atinge. De acordo com Vasconcellos (2012), “a liberdade de ir e vir nas metrópoles é diretamente proporcional ao acesso que cada indivíduo tem aos meios de transporte e circulação”. Os menos favorecidos encontram péssimas condições de transporte nas áreas periféricas, tornando difícil a locomoção até local de trabalho, escolas e postos de saúde. Jovens e crianças enfrentam problemas para se locomoverem a pé ou com bicicletas. Idosos e pessoas com deficiências físicas têm que superar problemas de uma cidade despreparada para atender às suas necessidades. Glaeser (2011) mostra a dificuldade que é a luta contra a segregação existente nas cidades e ressalta o poder dos transportes em moldar as cidades.

A falta de uma política de investimentos que não favoreça o transporte público e uma política de uso do solo que não leve em conta a mobilidade urbana, proporcionam o aparecimento de um número cada vez maior de veículos particulares nas ruas, ocasionando a piora dos congestionamentos (Bergman; Rabi, 2005, p.8).

Atualmente, um dos maiores desafios, é proporcionar melhores condições de mobilidade, aliando qualidade e conforto. Dentre as soluções, está o investimento em obras de infraestrutura, transporte coletivo de alto rendimento para os deslocamentos rotineiros, e o incentivo ao uso de transportes não motorizados. Além disso, o sistema de ônibus necessita contar com veículos atualizados, que garantam a acessibilidade plena com segurança e controle de poluição (Schettino; Ribeiro, 2005). Melhorar o espaço público para uso confortável e seguro de pedestres e implantar ciclovias também são duas metas desejáveis para o aumento da mobilidade e da qualidade de vida e de saúde da população (Confederação Nacional da Indústria, 2012, p.21).

Silva e Guerra (2017) afirmam que, não existe um meio de transporte público urbano que seja considerado ideal para preencher todas as necessidades de um município de pequeno ou grande porte, entretanto, a melhor forma para solucionar a mobilidade urbana seria através das integrações de modais de transportes devidamente planejado.

Para Ribeiro (2015), os sistemas de transporte público realizados pelas circulares é um instrumento de gestão urbana e têm apontados ótimos resultados nas cidades onde

já é operado, portanto, fatores particulares a cada município implantado teve relevância importante para um desempenho de êxito no sistema. Segundo o autor nas cidades implantadas houve uma melhoria no desenvolvimento urbano com planejamento dos transportes, atenção ambiental é algo que refletiu como método de promover a cidade, e além disso ele afirma que, após a implantação da circular pode-se haver a sua ampliação conforme a necessidade do município.

De acordo com Alouche (2016), pode sintetizar algumas opções de melhorias que pode ser implantada no sistema de circulares, buscando atrair usuários provendo de uma boa qualidade, conforto, segurança no transporte público, políticas públicas, investimento, sociais e mobilidade urbana.

O transporte público coletivo, opera um papel de grande importância no desenvolvimento de um município. Porém, o desempenho do transporte coletivo de ônibus, vem sendo abalado pela queda na velocidade de operação e de confiança nos tempos de viagem, incentivou a ida de passageiros para automóveis e motocicletas privados. De 1995 a 2012 houve uma redução na quantidade de passageiros transportados nas principais cidades do país (NTU, 2012). O incentivo político à compra de veículos resultante das políticas do governo tende a aumentar a participação dos automóveis particulares na divisão das viagens urbanas (ANTP, 2012).

Entretanto, para a APTA (2005), o transporte público coletivo traz vantagens a todos os segmentos da sociedade civil melhorando consideravelmente a mobilidade e gerando um desenvolvimento econômico mais acentuado. Ainda ajuda na diminuição dos engarrafamentos, para a melhoria da qualidade do ar e para a satisfazer das necessidades de uma população que está em constante crescimento.

Alguns municípios estão incluindo a sustentabilidade como base estratégica nos seus programas e planos (Weenen, 2000; Brown *et al*, 2001; Toor, 2003; Balsas, 2003). As principais metas destes planos são de aumentar a acessibilidade, sem aumentar a mobilidade individual nos modelos de transporte de iniciativa privada. A grande parte das ações adotadas visa influenciar o comportamento de viagem dos habitantes de uma tal maneira que as opções de transporte alternativo são reduzidas (Meyer, 1997).

Uma vez que se entende os municípios como um grande Polo Gerador de Viagem, se faz muito importante a incentivação para o uso de transportes públicos coletivos, pois é uma das formas mais dinâmica de diminuir os problemas gerados pela falta de estacionamento, fluxo de veículos e impactos ambientais (Balsas, 2003) Segundo o

Ministério das cidades, conceitua-se mobilidade urbana como um atributo das cidades que se refere à propriedade de deslocamentos de pessoas e bens no espaço urbano. O deslocamento urbano é realizado através de veículos, vias, calçadas e envolve toda a infraestrutura que possibilite o ir e vir das pessoas. De acordo com o que uma determinada área se desenvolve, é necessário que haja meios e infraestrutura adequados que promovam o deslocamento suficiente de bens e pessoas (Ministério das cidades, 2005, p.3).

A mobilidade urbana está junta aos deslocamentos de cidadãos e bens, estabelecendo a sua capacidade de interação dessas coisas num dado espaço territorial. Ela é de suma importância enquanto ocorrer uma relação de harmonia entre seus fatores. Com isso, um dos grandes desafios atualmente é trabalhar o aumento desenfreado do número de automóveis que por sua vez, gera os engarrafamentos que poderiam ser controlados pelo maior uso de transportes públicos coletivos (Resende e Souza, 2009). O uso do automóvel para as pessoas traz muitas vantagens, entretanto causa um aumento de gastos por impactos decorrentes da sua utilização desenfreada para a população. As políticas públicas para o transporte coletivo impulsionam noções de inclusão, integração e solidariedade, além de diminuir consideravelmente os gastos urbanos (IPEA, 1998). Sabe-se que se trata de um meio extremamente complexo que exige a análise de vários indicadores que se relacionam e que é a base principal para promover a qualidade de vida de seus habitantes.

A maioria das cidades brasileiras não se beneficiam das vias de circulação de pedestres ou do uso de veículos não motorizados, geralmente a falta de incentivo por parte das políticas públicas ou por fatores adversos como condições geográficas não favoráveis são os principais motivos (Bergman; Rabi, 2005, p.9).

Duarte, Sánchez e Libardi (2008) classificam os caminhos de uma cidade em seis modos: do pedestre, sobre bicicleta, sobre motocicleta, do automóvel, do transporte coletivo e sobre trilhos. Os autores dizem que vivemos em disputa por espaço, de modo que a mobilidade urbana é uma das principais armas no desenvolvimento da cidade. Além de ter o objetivo de acabar com grandes engarrafamentos e ter uma fluidez aceitável de veículos nas vias urbanas, esses privilégios buscam reviver e dar um ar mais humano aos espaços urbanos. A mobilidade urbana é um dos maiores desafios para o governo e em muitos países representa uma das faces da crise que os atinge. De acordo com Vasconcellos (2012), “a liberdade de ir e vir nas metrópoles é diretamente proporcional ao acesso que cada indivíduo tem aos meios de transporte e circulação”. Os menos

favorecidos encontram péssimas condições de transporte nas áreas periféricas, tornando difícil a locomoção até local de trabalho, escolas e postos de saúde. Jovens e crianças enfrentam problemas para se locomoverem a pé ou com bicicletas. Idosos e pessoas com deficiências físicas têm que superar problemas de uma cidade despreparada para atender às suas necessidades. Glaeser (2011) mostra a dificuldade que é a luta contra a segregação existente nas cidades e ressalta o poder dos transportes em moldar as cidades.

A falta de uma política de investimentos que não favoreça o transporte público e uma política de uso do solo que não leve em conta a mobilidade urbana, proporcionam o aparecimento de um número cada vez maior de veículos particulares nas ruas, ocasionando a piora dos congestionamentos (Bergman; Rabi, 2005, p.8).

Atualmente, um dos maiores desafios, é proporcionar melhores condições de mobilidade, aliando qualidade e conforto. Dentre as soluções, está o investimento em obras de infraestrutura, transporte coletivo de alto rendimento para os deslocamentos rotineiros, e o incentivo ao uso de transportes não motorizados. Além disso, o sistema de ônibus necessita contar com veículos atualizados, que garantam a acessibilidade plena com segurança e controle de poluição (Schettino; Ribeiro, 2005). Melhorar o espaço público para uso confortável e seguro de pedestres e implantar ciclovias também são duas metas desejáveis para o aumento da mobilidade e da qualidade de vida e de saúde da população (Confederação Nacional da Indústria, 2012, p.21).

Silva e Guerra (2017) afirmam que, não existe um meio de transporte público urbano que seja considerado ideal para preencher todas as necessidades de um município de pequeno ou grande porte, entretanto, a melhor forma para solucionar a mobilidade urbana seria através das integrações de modais de transportes devidamente planejado.

Para Ribeiro (2015), os sistemas de transporte público realizados pelas circulares é um instrumento de gestão urbana e têm apontados ótimos resultados nas cidades onde já é operado, portanto, fatores particulares a cada município implantado teve relevância importante para um desempenho de êxito no sistema. Segundo o autor nas cidades implantadas houve uma melhoria no desenvolvimento urbano com planejamento dos transportes, atenção ambiental é algo que refletiu como método de promover a cidade, e além disso ele afirma que, após a implantação da circular pode-se haver a sua ampliação conforme a necessidade do município.

De acordo com Alouche (2016), pode sintetizar algumas opções de melhorias que pode ser implantada no sistema de circulares, buscando atrair usuários provendo de uma

boa qualidade, conforto, segurança no transporte público, políticas públicas, investimento, sociais e mobilidade urbana.

O transporte público coletivo, opera um papel de grande importância no desenvolvimento de um município. Porém, o desempenho do transporte coletivo de ônibus, vem sendo abalado pela queda na velocidade de operação e de confiança nos tempos de viagem, incentivou a ida de passageiros para automóveis e motocicletas privados. De 1995 a 2012 houve uma redução na quantidade de passageiros transportados nas principais cidades do país (NTU, 2012). O incentivo político à compra de veículos resultante das políticas do governo tende a aumentar a participação dos automóveis particulares na divisão das viagens urbanas (ANTP, 2012).

Entretanto, para a APTA (2005), o transporte público coletivo traz vantagens a todos os segmentos da sociedade civil melhorando consideravelmente a mobilidade e gerando um desenvolvimento econômico mais acentuado. Ainda ajuda na diminuição dos engarrafamentos, para a melhoria da qualidade do ar e para a satisfazer das necessidades de uma população que está em constante crescimento.

Alguns municípios estão incluindo a sustentabilidade como base estratégica nos seus programas e planos (Weenen, 2000; Brown *et al*, 2001; Toor, 2003; Balsas, 2003). As principais metas destes planos são de aumentar a acessibilidade, sem aumentar a mobilidade individual nos modelos de transporte de iniciativa privada. A grande parte das ações adotadas visa influenciar o comportamento de viagem dos habitantes de uma tal maneira que as opções de transporte alternativo são reduzidas (Meyer, 1997).

Uma vez que se entende os municípios como um grande Polo Gerador de Viagem, se faz muito importante a incentivação para o uso de transportes públicos coletivos, pois é uma das formas mais dinâmica de diminuir os problemas gerados pela falta de estacionamentos, fluxo de veículos e impactos ambientais (Balsas, 2003).

MATERIAIS E MÉTODOS

O transporte público é um serviço público de responsabilidade do município, conforme se extrai da Constituição Federal de 1988 (Filho, 2017). E, no caso do município de Nova Resende, é oferecido em sua totalidade através da forma privada.

Dito isto, ao analisar o panorama do transporte público no município de Nova Resende-MG, vê-se que ainda há muito o que melhorar, tendo em vista a concentração da oferta ser feita unicamente na forma de privada.

A ausência de um sistema de integração de passageiros e de outras alternativas de transporte público refletem um atraso em dois sentidos: do cidadão, que demora cada vez mais para chegar a seu destino, e do próprio sistema de transporte público.

O cenário desta pesquisa foi definido pela implantação de uma circular, que é um tipo de meio de transporte público sustentável que busca uma melhoria na mobilidade urbana no município onde teve a inserção desse sistema de transportes. Este trabalho teve como amostra o estudo preliminar de implantação do transporte público no município de Nova Resende-MG, tendo como análise a concepção do anteprojeto, estudo de demanda e os custos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nova Resende atualmente conta com 13 bairros: Ponta da Rua, Vila Martins, Vila Ipê, Centro, Loteamento Presidente Lula, Rua São Paulo, Loteamento Nossa Senhora de Fátima, Loteamento Jardim Mundo Novo, Vila Santa Terezinha, Vila Dorinto Morato, Alto do Cruzeiro, Alto dos Pinheiros e Lavapés, foram escolhidos três possíveis percursos para o transporte coletivo levando em consideração a largura das ruas, um ponto de passagem e a demanda de acordo com a distribuição territorial dos habitantes. O ponto de inicial foi determinado como sendo a Ponta da Rua por estar em um local estratégico do município, fazendo uma ligação com os demais bairros.

A rota 1 pegaria a Ponta da Rua, Centro, Vila Dorinto Morato, Vila Santa Terezinha, Rua São Paulo, Alto do Cruzeiro e finalmente o Lavapés, nesse percurso a distancia seria de aproximadamente de 6,20Km, teria como partida às 07:00 hora e retornaria por volta das 16:00, e abrangeria uma população estimada de 3500 moradores a rota 2 pegaria a Ponta da Rua, Centro, Loteamento Presidente Lula, Loteamento Jardim Mundo Novo, Loteamento Nossa Senhora de Fátima, Rua São Paulo, Alto do Cruzeiro, Alto dos Pinheiros e finalmente o Lavapés, nesse percurso a distância seria de

aproximadamente de 5,45Km, teria como partida também às 07:00 hora e retornaria por volta das 17:00, e abrangeria uma população estimada de 3000 moradores. Já a rota 3 pegaria a Ponta da Rua, Centro, Vila Ipê, Vila Martins, Rua São Paulo, Alto do Cruzeiro, alto dos Pinheiros e finalmente o Lavapés, nesse percurso a distancia seria de aproximadamente de 4,20Km, teria como partida às 07:00 hora e retornaria por volta das 16:00, e abrangeria uma população estimada de 2500 moradores.

Além do trajeto foi preciso verificar os veículos disponíveis na prefeitura e a partir disso, qual deles melhor se adapta a demanda, ou seja, qual o veículo que tem a melhor relação custo/benefício. Foi observado que a prefeitura possui dois tipos de veículos para transporte coletivo, um ônibus e uma van, e tem a possibilidade de terceirizar os mesmos veículos.

Prover um transporte público coletivo de qualidade é necessário para redução do uso de automóvel pela população. Isso resulta em benefícios como redução de congestionamentos, menos acidentes e diminuição na emissão de poluentes e consumo de combustível. Alguns parâmetros são importantes influenciadores ao usuário no momento da decisão entre utilizar o transporte coletivo ou utilizar o transporte individual.

Segundo Rodrigues (2008), os parâmetros considerados pelo usuário na tomada de decisão são:

- a) acessibilidade: distância e facilidade de chegar e sair dos pontos de embarque e desembarque;
- b) frequência de atendimento: intervalo de passagem dos ônibus, o *headway*;
- c) tempo de viagem: tempo gasto do embarque ao desembarque;
- d) lotação ou conforto: quantidade de passageiros dentro do veículo;
- e) confiabilidade: grau de certeza que os têm usuários no cumprimento da viagem no tempo previsto;
- f) segurança: acidentes e crimes;
- g) características dos veículos: conservação e idade;
- h) características dos locais de parada: proteção contra intempéries, sinalização e conforto;
- i) sistema de informação: acesso do usuário a informações de horários, itinerários e pontos de embarque;
- j) conectividade: facilidade para deslocamento entre dois pontos;

- k) comportamento dos operadores: urbanidade dos motoristas e cobradores;
- l) estado das vias.

Este trabalho é focado em tempo de viagem e conforto. Segundo Souza (2012), em pesquisa realizada com usuários do transporte coletivo, o parâmetro tempo de viagem é mais significativo do que lotação ou conforto.

Nas obras de Vasconcellos (2000), Jansson e Pyddoke (2010) e Ferreira, Oliveira e Dagosto (2014) apresentam um estudo mais aprofundado sobre qualidade em transportes.

Sobre os aspectos técnicos operacionais do sistema de transporte público coletivo, foi analisado suas principais particularidades através de estudos locais apresentados por profissionais da área e boletins técnicos realizados na área de atuação.

Para Bernardes (2016), o estudo de viabilidade técnica de implantação de uma circular em vias urbanas demanda uma análise bem elaborada, pois através dos resultados, é definida onde o trajeto será dimensionada para o modal adquirir o melhor desempenho possível. O autor afirma que o traçado do transporte público em vias singelas será utilizado quando o traslado (ida e volta) do ônibus for realizada em um único sentido entre as duas vias, e através de vias dupla, quando o traslado da composição ocorrer em uma única via para todos os sentidos (ida e volta).

Para a Companhia Brasileira de Transporte Público Urbanos, os pontos de paradas podem se considerar como a interface primária dos usuários da circular, então, não é apenas um local de acessibilidade para as composições. Os aspectos como segurança, comodidade, acessibilidade para deficiente, impacto visual nos seus entornos e questões paisagísticas com o tecido urbano são bastante relevantes nos setores das estações.

Segundo Lombardi (2009), o custo da implantação, manutenção e operação do sistema, têm influência direta referente ao comprimento da composição, demanda de passageiros, características técnicas do projeto, trajeto percorridos e frequência de viagens.

Para Carvalho (2014) e Transport Consulting (2013), deve-se fazer um levantamento de tráfego na circulação que será proposta no estudo, sendo essa análise in-loco ou relatórios executados por departamento do município. Os autores afirmam que deve fazer uma análise durante boa parte do dia, principalmente nos horários de picos.

Segundo Carvalho (2014), deve-se não apenas analisar os tráfegos naquela escala do período, mas sim buscar uma análise de projeções para os anos futuros. O autor ainda afirma que de acordo com o relatório do DNIT conforme a ampliação da via expressa, pode-se utilizar um índice de aumento do percentual de 3% ao ano seguindo as recomendações estabelecidas.

O custo de operação de transporte é composto por uma parte fixa e uma parte variável. O transporte público coletivo de Nova Resende-MG terá os encargos e salários de motoristas e cobradores como a maior parte do custo da tarifa, correspondendo em torno de 44%. Em segundo lugar, o custo de frota com 40% e em terceiro o custo de combustíveis e lubrificantes com 16%.

Os custos variáveis são aqueles que variam com a quilometragem rodada pelos ônibus. Portanto, está diretamente relacionada com a quilometragem percorrida e quanto maior é essa quilometragem, maior o gasto. Fazem parte dos custos variáveis os gastos com combustíveis, lubrificantes (óleo do motor, óleo da caixa, fluido de freio), materiais rodantes (pneus e câmaras) e peças e acessórios para manutenção em geral. Com as informações fornecidas pelos fabricantes de ônibus, no que diz respeito ao consumo de combustíveis, quilometragem da troca de óleos, quilometragem de troca de pneus etc., é possível expressar estas despesas em unidade monetária por quilômetro para cada veículo. Com este custo estabelecido, basta multiplicar pela quilometragem rodada para se obter o custo total variável (FERRAZ; TORRES, 2001, p. 276).

Os custos fixos não variam com a quilometragem rodada. Gastos com pessoal (salários e encargos da área operacional, manutenção e administrativos), depreciação (desvalorização dos bens da empresa, em especial a frota de ônibus), peças e acessórios e gastos administrativos (material de escritório, água, luz, plano de saúde, licenciamento, Seguro a Danos Pessoais Causados por Veículos Automotores de Via Terrestre – DPVAT, seguro do passageiro, seguro da frota, pró-labore da diretoria, entre outros), tributos (apenas impostos que incidem sobre a receita) e remuneração (retorno de capital conforme taxa estabelecida) (FERRAZ; TORRES, 2001, p. 276-277).

O Dimensionamento de uma linha de ônibus consiste em fornecer um adequado atendimento para uma demanda de passageiros. Nas áreas urbanas, a demanda fica concentrada no início da manhã e final da tarde, tanto para os serviços de transporte público, bem como para os espaços viários (SENNA, 2014, p. 31).

Segundo o manual da MBB (MERCEDES BENZ DO BRASIL AS, 1987, p. 57), um estudo de transporte deve ser feito para cada tipo de dia (dia útil, sábado, domingo e dias especiais) e as principais etapas envolvidas são:

- a) demanda de passageiros e período;
- b) demanda de passageiros no trecho crítico e fator de renovação;
- c) número de partidas por período;
- d) intervalo entre partidas, ou Headway;
- e) tempo de ciclo;
- f) frota operante.

O objetivo do transporte público é dar mobilidade as pessoas, mas para isso, é necessário saber quantas pessoas precisam ser atendidas e quando precisam ser atendidas. No caso de dimensionamento de uma linha, Ferraz e Torres (2001, p. 145) afirmam que deve ser considerada a variação por faixa horária da demanda, e, assim, encontra-se os horários de pico.

Para o dimensionamento de linhas já existentes, utiliza-se a somatório dos passageiros de cada viagem dentro de uma faixa horária (MERCEDES BENZ DO BRASIL SA, 1987, p. 57). Em Nova Resende a População Urbana gira em torno de 11.200 habitantes.

Trecho crítico é o espaço entre dois pontos de paradas (ou mais) em que ocorre maior demanda de passageiros simultaneamente dentro de um ônibus (FERRAZ; TORRES, 2001, p. 146). Em Nova Resende os trechos críticos são a ponta da Rua, o Centro e o Lavapés, que são os três pontos principais e estratégicos de Nova Resende-MG.

O trecho crítico é estabelecido com uma pesquisa de embarque/desembarque (sobe/desce), quando se trata de estudo em linha já existente (MERCEDES BENZ DO BRASIL SA, 1987, p. 57).

Com a quantidade de passageiros no trecho crítico e o total de passageiros na viagem pode-se estabelecer o fator de renovação, que segundo Ferraz e Torres (2001, p. 147) é a rotatividade de passageiros durante a viagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A instalação de um meio de transporte em uma cidade, de uma maneira em geral, está à disposição de uma análise para que possa haver a sua aplicação, tendo em mente que não se pode vincular a responsabilidade de um meio de transporte público para a única solução do tema. Na pesquisa feita, tentou buscar a melhor e o mais viável meio de inserção de um sistema público de transporte terrestre na cidade de Nova Resende-MG. Portanto, a busca desse sistema se deu pela sua facilidade, pois necessita de um espaço já pronto e menor do que outros tipos de transportes, além de outras variáveis que chamam a atenção, como ser mais fácil de expandir e também pelo fato de Nova Resende-MG possuir um traçado já existente que corta vários bairros importantes do município.

Com relação ao custo do investimento de uma circular adotada na presente análise, foi obtido através de informações de empresas do ramo, como já ressaltado, tendo em mente que esses custos são um valor preliminar, pois não é possível uma análise exata, devido à dificuldade deparada no estudo tendo em vista a complexidade de um estudo deste porte.

O estudo urbano de uma cidade como visto ao longo da pesquisa, deve ser desenvolvida no médio a longo prazo, ou seja, pesquisar não só o percurso que o meio de transporte público vai fazer, mas também a aplicação de um estudo sobre o cenário urbano com intuito de melhorar a movimento urbano, tentando juntar todos os meios de transporte públicos para a trazer o melhor resultado possível.

Com isso, analisando e tomando como ponto de partida os estudos já feitos e adquirindo dados referente a cidade objeto desta pesquisa, buscando o melhor percurso possível, características da estrutura da circular que possa ajudar no deslocamento urbano da cidade, a demanda e o custo que o serviço atenderá, e o que Nova Resende-MG precisa.

Logo, conclui-se que, além dos diversos tipos de transportes públicos e privados existente, a circular tem características peculiares que ajudaria na sua aplicação na cidade, pois daria conta da demanda necessária, além de ser um sistema que propicia uma adaptação muito grande para uma eventual expansão local, aproveitando um levantamento inicial do custo da aplicação, proporcionando uma viabilidade técnica e financeira e um diferencial com relação a outros tipos de transportes.

É viável observar em estudos presentes e futuros a viabilidade técnica e econômica mais profunda, tendo como objetivo detalhar a receita do sistema de transporte público coletivo analisando a demanda com os custos, ou seja, analisar o custo presente, a taxa de retorno e o tempo necessário de recuperação de investimento, além da busca da opinião

dos cidadãos da cidade referente a implantação desse sistema de transporte público, coletando dados através de levantamentos para saber da população que se desloca com carros particulares ou outros meios de transportes.

REFERÊNCIAS

APTA. Public Transportation: On the Move... American Public Transportation Association, Visual Reference Publications, Nova York, 2005.

Alouche, P. L. O VLT estrutura a cidade. Revista Ferroviária. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/caminhosdegeografia/>, 2016.

BERGMAN, L.; RABI, N.I.A. Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada. São Paulo: IBAM; Ministério das Cidades, 2005, 52 p.

Bernardes, F. F. Mobilidade urbana Sustentável e Inclusiva: Proposta de Implantação de VLT (Veículo Leve sobre Trilhos). Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, 2016.

Biblioteca do IBGE. «SF-23-V-D-I-1 (Nova Resende)». Consultado em 26 de dezembro de 2018.

Carvalho, G. F. Sistema de Veículos Leve Sobre Trilhos para Transporte de Passageiros na Grande Florianópolis – Estudo Preliminar de Viabilidade. Dissertação (Graduação), Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

DUARTE, F.; SÁNCHEZ, K.; LIBARDI, R. Introdução a Mobilidade Urbana. 1º edição. Curitiba: Juruá editora, 2008.

Embrapa Monitoramento por Satélite. «Minas Gerais». Consultado em 26 de dezembro de 2018. Cópia arquivada em 2 de novembro de 2011.

FERRAZ, A. C. P.; TORRES, I. G. E. Transporte Público Urbano. 2. ed. São Carlos: Rima, 2001.

FERREIRA, Beatriz Lagnier Gil; OLIVEIRA, Cintia Machado de; DAGOSTO, Marcio de Almeida. Avaliação da percepção do usuário sobre a qualidade do sistema de transporte público do recreio dos bandeirantes. in: congresso de pesquisa e ensino em transportes, 28., 2014, Curitiba.

Filho, J. S. C. Manual de Direito Administrativo. Atlas Editora, São Paulo. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/68129483/manual-de-direito-administrativo-jose-dos-santos-carvalho-filho-2017>, 2017.

GLAESER, E. L. Os centros urbanos: a maior invenção da humanidade. São Paulo: Elsevier, 2011.

IBGE. cidades.ibge.gov.br. Consultado em 8 de julho de 2021.

IBGE. «SF-23-V-B-IV-3(Alpinópolis)». Consultado em 26 de dezembro de 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (1990). «Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas» (PDF). Biblioteca IBGE. 1: 74–76. Consultado em 26 de dezembro de 2018. Cópia arquivada (PDF) em 25 de setembro de 2017.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2017). «Divisão Regional do Brasil». Consultado em 26 de dezembro de 2018. Cópia arquivada em 25 de setembro de 2017.

JANSSON, K. e PYDDOKE, R. Quality incentives and quality outcomes in procured public transport – Case study of Stockholm. *Research in Transportation Economics*, n.º. 29, 2010.

Lombardi, S. Como a Indústria Metroferroviária está se preparando para atender aos investimentos para a Copa. 17º Congresso Brasileiro de Transporte e Trânsito, ANTP, Curitiba, 2014.

Nova Resende (MG) | Cidades e Estados | IBGE». *www.ibge.gov.br*. Consultado em 8 de julho de 2021.

MERCEDES BENZ DO BRASIL SA Sistema de Transporte Coletivo Urbano por Ônibus – Planejamento e Operação. São Bernardo do Campo, 1987.

MINISTERIO DAS CIDADES; IBAM (Brasil). República Federativa do Brasil. Mobilidade e política urbana: subsídios para uma gestão integrada. São Paulo, 2005. Convênio n.º 7/2004.

Prefeitura de Nova Resende. «Dados Estatísticos». Consultado em 26 de dezembro de 2018

Resende, Prefeitura Municipal de Nova. «Conheça a Cidade - Prefeitura de Nova Resende - MG». *Prefeitura Municipal de Nova Resende*. Consultado em 8 de julho de 2021.

Ribeiro, E. A. Desafios e Oportunidades para Implantação do VLT no Brasil. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.

RODRIGUES, M. A. Análise do transporte coletivo urbano com base em indicadores de qualidade. 2008. 81 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

SENNA, L. A. dos S. Economia e Planejamento dos Transportes. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.

Silva. L. M. C.; Guerra. A. L. Avaliação da Reestruturação do Transporte Coletivo em Cidade de Médio Porte no que Tange à Eficiência e à Qualidade. 31º Congresso Nacional de Pesquisa em Transportes, ANPET, Recife, 2017.

SOS Mata Atlântica. «Mata Atlântica» (PDF). Consultado em 11 de agosto de 2017.

SOUZA, Natália Marcon de. Transporte Público Coletivo: ônibus na cidade de Porto Alegre e os diversos fatores que contribuem para sua ineficiência. 2012. 82 f. Monografia (Especialização) – Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.

Transport Consulting. EVTE – Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica - Financeira para Implantação do Veículo Leve Sobre Trilhos (VLT) no eixo Anhanguera no Município de Goiânia, Goiás. Disponível em: <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2013-12/evte-vlt-anhanguera-06112013.pdf>, 2013.

VASCONCELLOS, E. A. Mobilidade Urbana e Cidadania. São Paulo: SENAC NACIONAL, 2012.

Vasconcelos, E. A. Transporte urbano nos países em desenvolvimento: reflexões e propostas. ed. Annablume. São Paulo, SP, 2000.

Recebido em: 02/03/2022

Aprovado em: 03/04/2022

Publicado em: 06/04/2022