

LEVANTAMENTO DA CONDIÇÃO ESPACIAL PARA FINS DA PROPOSTA CICLOVIÁRIA NA CIDADE DE CARAÚBAS/RN

Wesley Praxedes da Costa¹; Victor Hugo Gomes Albino²

¹Graduando em Engenharia Civil, UFERSA, Caraúbas-RN. Fone: +55 (84) 99914-9641, wesley_praxedes7@hotmail.com

²Engenheiro Civil, Mestrado em Engenharia dos Transportes, UFERSA, Caraúbas-RN. Fone: +55 (84) 98874-1084, victor.albino@ufersa.edu.br

Resumo: A mobilidade sustentável aparece como uma solução para os problemas causados pelos veículos nas cidades. A bicicleta como meio de transporte surge como uma alternativa sustentável, além de promover a economia e eficiência. O objetivo deste artigo é o levantamento da condição espacial de determinadas vias da cidade de Caraúbas/RN, para auxiliar na proposta de implantação de uma rede cicloviária na cidade, a partir da análise de indicadores que influencia na escolha de rota pelos ciclistas. Foram selecionados 7 indicadores que podem influenciar na qualidade de uma rota para os ciclistas, a escolha desses indicadores se deu com base nos modelos de estudo de Dixon (1996), Monteiro e Campos (2011), Segadilha (2014), Pitilin e Sanches (2016), Souza e Nobrega (2016), são eles: Tráfego; Largura das vias (número de faixas de tráfego); Declividade das vias; Arborização; Tipo de pavimento; Estado de conservação do pavimento; e Iluminação das vias. Esses indicadores vão servir como base para o traçado de uma rede cicloviária a cidade. Os resultados mostraram quais vias atendem as necessidades dos ciclistas e oferecem a melhor qualidade e conforto para o tráfego de bicicletas.

Palavras-chave: bicicletas; mobilidade urbana; ciclovia.

1. INTRODUÇÃO

A utilização da bicicleta surge como uma alternativa sustentável para a mobilidade urbana, um meio de transporte econômico e eficiente. Entre as principais preocupações das políticas públicas, está a mobilidade sustentável, que aparece como uma solução para o grande problema causado pelos congestionamentos de veículos no trânsito dentro das cidades.

Observa-se que a bicicleta vem ganhando espaço dentre as soluções para os problemas encontrados na zona urbana. Países como Alemanha, Bélgica, Inglaterra e Holanda estão adotando medidas para aumentar o uso da bicicleta, como forma de fugir dos problemas de trânsito, a partir de uma redução na utilização de automóveis, aumentando a utilização do transporte público de passageiros (MONTEIRO; CAMPOS, 2011).

Segundo o *International Transport Forum da OECD — Organization for Economic Cooperation and Development*, “os meios de transporte ocupam o segundo ou terceiro lugar entre os principais responsáveis pelas emissões de CO₂ decorrentes da utilização de combustíveis fósseis, a depender da região do planeta considerada”. (BOARETO, 2010, p.48).

Além dos impactos causados a natureza, também foi levado em consideração os impactos socioeconômicos, dessa forma o uso da bicicleta, nesse contexto, vai além das atividades recreativas, a população passa a enxergar a bicicleta como um recurso eficiente para mobilidade urbana e como agente de transformação da sociedade.

Para reconfigurar o sistema viário efetivamente, de uma forma que possa resultar em um maior estímulo ao uso da bicicleta, é fundamental que o redesenho urbano seja pautado nas linhas de desejo de movimentação dos ciclistas, priorizando de fato as vias com características mais atrativas para os ciclistas (SOUZA; NOBREGA, 2016).

Entretanto, para desenvolvimento do traçado das ciclovias é necessário antes um levantamento da condição espacial, buscando analisar os fatores que influenciam a escolha de rotas pelos ciclistas, como também o desenvolvimento de métodos que incorporem tais fatores no processo de planejamento das ciclovias.

Atualmente a cidade de Caraúbas/RN não conta com um sistema de ciclovias que atendam a demanda por este tipo de serviço, o que gera uma série de problemas em relação à segurança tanto para quem conduz os veículos motorizados quanto para os ciclistas.

Dessa forma, o objetivo desse trabalho é levantar a condição espacial de determinadas vias da cidade de Caraúbas/RN, para auxiliar na proposta de implantação de uma rede cicloviária na cidade, a partir da análise de indicadores de escolha de rotas pelos ciclistas.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E MÉTODO

2.1.1. Mobilidade Urbana

Baseado na intensificação da motorização, no aumento dos fluxos econômicos e sociais e na elevada densidade populacional das cidades brasileiras, a principal temática no âmbito de mobilidade urbana tem sido a busca do desenvolvimento sustentável no planejamento de transportes. As ciclovias, ciclofaixas e vias cicláveis são alternativas cada vez mais atrativas para resolver tais conflitos urbanos, além disso são capazes de promover uma melhora na qualidade ambiental, o que tem levado muitos investimentos nesses projetos (SOUZA; NOBREGA, 2016).

A utilização da bicicleta proporciona economia espacial e também tem a vantagem de não gerar poluição atmosférica. Se comparada aos automóveis, as bicicletas ocupam 1/6 (um sexto) do espaço dos carros quando em movimento e 1/10 (um décimo) quando estão estacionadas (MARUYAMA; SIMÕES, 2013).

Além da necessidade que se tem de reduzir a emissão de gases do efeito estufa e os congestionamentos, o uso da bicicleta também proporciona outros benefícios, como incentivo a realização de atividade física, vida saudável, redução de poluição sonora causado pelo barulho ensurdecedor dos automóveis e maior humanização do ambiente urbano (PADILLO et al; 2016). Em sua pesquisa Carvalho (2018) observou que “o uso do transporte não motorizado é relevante para mobilidade das pessoas, que se utilizam deste modo de transporte, por ser viável economicamente, e por questões logísticas, já que os pontos de destino são próximos”.

Dixon (1996), no seu modelo desenvolveu um sistema de pontuação para avaliar corredores cicloviários, que resulta em uma medida de Nível de Serviço variando entre A e F para avaliar o conforto e a segurança de diferentes tipos de ciclistas. O modelo apresentado pelo mesmo afirma que existe um conjunto de fatores que precisa estar presente em um corredor viário para atrair viagens não motorizadas.

Ainda segundo o modelo de Dixon (1996) vários fatores derivam do Índice de Condição de vias, são eles:

- Presença de instalação para ciclistas;
- Conflitos;
- Distância de visibilidade não obstruída;
- Melhorias das interseções para o ciclismo;
- Diferencial de velocidade entre veículos e bicicletas;
- Nível de serviço para veículos motorizados;
- Manutenção de vias; e
- Programas específicos para melhorar o transporte cicloviário.

Já Pitilin e Sanches (2016), afirmam que alguns atributos podem influenciar na escolha da rota:

- Número de faixas de tráfego (largura da via);
- Permissão de estacionamento do lado direito da via;
- Mão única de direção;
- Tipo de pavimento;
- Estado de conservação do pavimento;
- Declividade (ladeiras);
- Ciclovias e ciclofaixas;
- Tráfego de ônibus e caminhões;
- Volume de veículos na via;
- Velocidade dos veículos na via;
- Arborização;
- Iluminação;
- Menor tempo de viagem;
- Caminho mais curto;
- Rotatórias;
- Cruzamentos com parada obrigatória;
- Desnível junto ao meio fio;
- Segurança pessoal;
- Pontos de parada de ônibus; e
- Obstáculos (pontes, viadutos).

Para modelagem das variáveis de entrada o modelo de Souza e Nobrega (2016), apresenta os seguintes dados:

- Predominância do uso dos imóveis por face de quadra;
- Mapa da declividade do terreno;
- Mapa de localização das árvores;
- Mapa de localização dos postes de iluminação das vias;
- Mapa de localização de bares e restaurantes;

- Mapa de localização dos estabelecimentos de compras de mantimentos, farmácias e estabelecimentos bancários;
- Mapa de relação largura x saturação das vias; e
- Mapa de localização das escolas de ensino fundamental, médio e superior.

2.1.2. Indicadores

Tomando como base os modelos de estudo de Dixon (1996), Monteiro e Campos (2011), Segadilha (2014), Pitilin e Sanches (2016), Souza e Nobrega (2016), e tendo em vista a condição socioeconômica, cultural e a infraestrutura da cidade em questão, foram selecionados aqueles indicadores que mostraram mais relevância em relação aos demais, foram eles:

1. Tráfego
2. Largura das vias (número de faixas de tráfego)
3. Declividade das vias
4. Arborização
5. Tipo de pavimento
6. Estado de conservação do pavimento
7. Iluminação das vias

Segundo Pitilin e Sanches (2016) aspectos como volume e a velocidade dos veículos motorizados, e a composição do tráfego, são determinantes na escolha de rotas pelos ciclistas. Ainda segundo Pitilin e Sanches (2016): “Os especialistas avaliaram como principais atributos a serem considerados no projeto de um sistema cicloviário: o tráfego de ônibus e caminhões, e a segurança pessoal do ciclista”. De acordo com os estudos realizados por Segadilha (2014) a classificação funcional da via (local, coletora ou arterial) se relaciona diretamente com a percepção dos ciclistas no que diz respeito à segurança, pois a classificação está correlacionada com o volume e velocidade do tráfego.

Hyodo et al. (2000) em seus estudos sobre a modelagem de rota de bicicleta e comportamento de escolha do destino para o plano de rede rodoviária de bicicleta, citam que a tendência dos ciclistas é planejar viagens por vias principais, que possuam várias faixas de tráfego. Já Pitilin e Sanches (2016) fala que quando se trata de tráfego compartilhado, aspectos como largura da via, número de faixas e número de mãos, são essenciais na escolha da rota pelos ciclistas.

De acordo com Sener et al. (2009), a preferência dos ciclistas é por vias com pequenas inclinações, pois preferem trafegar por vias que demandem pouco esforço físico, fazendo com que dessa forma o tráfego não fique monótono. Segadilha (2014) afirma que a declividade foi indicada em sua pesquisa como o fator de menor importância como critério de escolha de rota, obtendo uma pontuação baixa em relação as de maior relevância. Winters et al. (2010) em seus estudos sobre as Influências do ambiente construído na seleção de rotas para viagens de bicicleta e carro, relata que não existe um consenso em relação a declividade das vias, porém para sua pesquisa foi considerado um limite de 10%.

Arborização no entorno da ciclovia é considerado o atributo menos importante por parte dos gestores e o segundo menos influente no desempenho de segurança segundo os ciclistas (CÓRDOVA; NODARI, 2016). Providelo (2011) em seu estudo destaca que a presença de árvores nas vias faz com que o deslocamento dos ciclistas seja mais agradável, pois a preferência dos mesmos é circular por vias em haja sombra.

Segundo Bastos e Mota (2013) fatores como o tipo de pavimento e seu estado de conservação influenciam de forma direta na escolha da rota pelos ciclistas e para que haja uma adequada circulação dos ciclistas, é necessário que o pavimento apresente superfície regular, lisa, além de garantir boa aderência com o pneu da bicicleta e precisa estar bem conservado.

Pitilin e Sanches (2016) afirma que a segurança pessoal aparece como fator importante para os ciclistas e isso é reflexo da insegurança que existe atualmente nas cidades brasileiras. Dessa forma, é possível perceber que para os ciclistas o atributo de maior valor é aquele que está relacionado com a sua segurança. Ainda no mesmo estudo Pitilin e Sanches (2016) diz que o aspecto que tem influência direta no ciclista se sentir seguro é a iluminação das vias.

2.1.3. Metodologia

O presente trabalho foi desenvolvido na cidade de Caraúbas/RN, mais especificamente em trechos da RN 233, RN 117, Rua Francisco Martins de Miranda, Rua João Gomes de Oliveira, Rua Acácio Laurentino de Medeiros, Rua Lino Guerra, Rua Benjamin Constant e Rua Cel. Luiz Inácio. Caraúbas/RN fica localizada na Mesorregião do Oeste Potiguar, geograficamente, apresenta área de 1.095,803 km², com densidade 17,88 hab/km² e uma população estimada (2017) de 20.707 habitantes, com 3,3% das vias públicas urbanizadas (IBGE, 2010).



Figura 01 – Mapa dos trechos analisados. (GOOGLE, 2018)

De início foi realizada uma revisão de literatura referente ao transporte cicloviário em áreas urbanas para guiar o desenvolvimento da pesquisa, principalmente trabalhos que envolviam temas relativos a fatores que influenciam a escolha de rotas pelos ciclistas. Os indicadores que foram levantados vão servir de base para o desenvolvimento de uma proposta para de implantação de rotas cicloviárias na área de estudo.

Em seguida foi feita a aquisição e seleção de dados, que serviram de base para o entendimento e a formulação a proposta. Os dados foram selecionados e individualmente estudados quanto ao potencial de contribuição. O estudo buscou a maior interação entre os indicadores afim de verificar o melhor espaço com maior viabilidade para implantação de ciclovias atravessando a cidade.

Os equipamentos e/ou informações que foram utilizados para o desenvolvimento dessa pesquisa são:

- Para determinação da declividade do terreno foi utilizada o software Google Earth;
- Para levantamento do quantitativo de vegetação nas vias foi feito a contagem em campo;

- Para obtenção da iluminação das vias foi utilizado um luxímetro seguindo o modelo do Índice de Caminhabilidade (ITDP, 2016), este índice classifica a luminosidade das vias como mostrado abaixo:

Menor ou igual a 10 lux, pontuação de Maior ou igual a 0 e menor ou igual a 0,9, insuficiente; Maior que 10 lux e menor ou igual a 14 lux, pontuação de maior ou igual a 1 e menor ou igual a 1,9, aceitável; Maior que 15 lux e menor ou igual a 19 lux, pontuação de maior ou igual a 2 e menor ou igual a 2,9, bom; maior ou igual a 20 lux, pontuação maior ou igual a 3, ótimo (ITDP, 2016).

- Os dados de conservação das vias foram obtidos segundo os resultados da pesquisa de Soares (2017), que classifica as vias segundo o IGG – Índice de Gravidade Global baseado na Norma DNIT 006/2003 – PRO – Avaliação objetiva de pavimentos flexíveis e semi-rígidos – Procedimento, que trata da classificação das ocorrências aparentes e as deformações permanentes nas trilhas de roda das vias, a norma classifica as vias da seguinte forma:

IGG maior que 0 e menor ou igual a 20, ótimo; IGG maior que 20 e menor ou igual a 40, bom; IGG maior que 40 e menor ou igual a 80, regular; IGG maior que 80 e menor ou igual a 160, ruim; IGG maior que 160, péssimo (DNIT, 2003).

- A largura da via foi determinada utilizando uma trena de 50 (cinquenta) metros de comprimento, medindo os trechos analisados na seção transversal;

- O trecho foi medido com auxílio do Google Earth na seção longitudinal;

- A estimativa do volume de tráfego foi obtida fazendo a contagem de veículos que passam em cada via estudada, individualmente, no período de 1 (uma) hora entre 12:00 e 14:00 horas em 1 (um) dia da semana;

- Dados da base cartográfica cadastral (malha viária, quadras, árvores, altimetria, postes, entre outros) da cidade em questão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1. TRÁFEGO

A Tabela 01 mostra a estimativa do volume de tráfego para as vias analisadas, dividindo o tráfego em 4 grupos: automóveis, caminhões, motocicletas e motonetas, ônibus e micro-ônibus.

Tabela 01 – Estimativa do volume de tráfego. (Autoria própria)

Trecho	Descrição	Automóveis	Caminhões	Motocicletas e Motonetas	Ônibus e Micro-ônibus	Bicicletas
Trecho 01	RN 233	98	6	150	5	0
Trecho 02	RN 117 A	195	17	212	3	0
Trecho 03	RN 117 B	187	11	203	2	0
Trecho 04	Rua Cel. Luiz Inácio A	169	2	254	4	1
Trecho 05	Rua Cel. Luiz Inácio B	70	0	143	1	2
Trecho 06	Rua João Gomes de Oliveira	135	4	281	2	2
Trecho 07	Rua Acácio L. de Medeiros	44	1	94	0	1
Trecho 08	Rua Francisco Martins de Miranda	60	1	131	1	3
Trecho 09	Rua Lino Guerra	35	0	85	1	2
Trecho 10	Rua Benjamin Constant	31	0	99	0	1

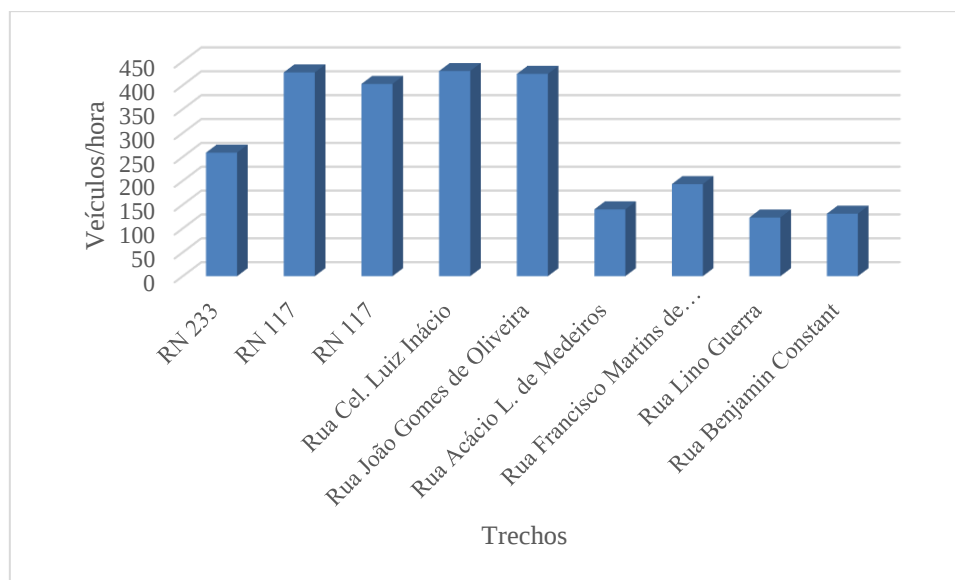


Figura 02 – Veículos por hora. (Autoria própria)

De uma forma geral, as vias em questão não apresentam um grande volume de tráfego pesado, do tipo caminhões, ônibus e micro-ônibus, entretanto vias como a Rua Cel. Luiz Inácio chegam a apresentar um volume de 430 veículos/hora, com evidência para o volume de motocicletas transitando.

Já vias como a Rua Francisco Martins de Miranda, Rua Lino Guerra, Rua Benjamin Constant e Rua Acácio Laurentino de Medeiros apresentam tráfego inferior 200 veículos/hora, um fator positivo quando se trata de tráfego, pois segundo Segadilha (2016) está diretamente ligado a percepção de segurança dos ciclistas.

3.2. LARGURA E COMPRIMENTO DAS VIAS (NÚMERO DE FAIXAS DE TRÁFEGO)

A Tabela 02 mostra a largura das vias e respectivamente o número de faixas.

Tabela 02 – Largura e número de faixas. (Autoria própria)

Trecho	Descrição	Largura da via	Comprimento	Nº de Faixas
Trecho 01	RN 233	7 metros	678 metros	2
Trecho 02	RN 117 A	16 metros	519 metros	4
Trecho 03	RN 117 B	16 metros	444 metros	4
Trecho 04	Rua Cel. Luiz Inácio A	14 metros	458 metros	2
Trecho 05	Rua Cel. Luiz Inácio B	14 metros	374 metros	2
Trecho 06	Rua João Gomes de Oliveira	12 metros	600 metros	2
Trecho 07	Rua Acácio L. de Medeiros	9 metros	335 metros	2
Trecho 08	Rua Francisco Martins de Miranda	14,2 metros	505 metros	2
Trecho 09	Rua Lino Guerra	8,5 metros	385 metros	2
Trecho 10	Rua Benjamin Constant	9 metros	470 metros	2

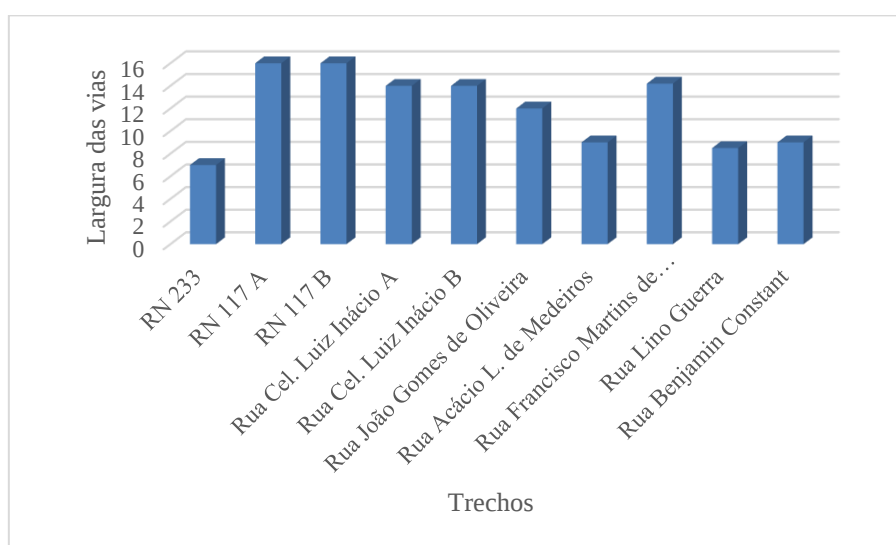


Figura 03 – Largura das vias. (Autoria própria)

A largura da via está diretamente ligada a escolha de rota pelos ciclistas, isso se dá pela preferência em vias mais largas, com maior número de faixas, pois além de sensação de segurança, faz com os ciclistas avaliem o trajeto como mais confortável. Hyodo et al. (2000), diz que tendência é que os ciclistas planejem viagens por vias mais largas.

Dessa forma, vias como Rua Francisco Martins de Miranda, RN 117 A-B e Rua Cel. Luiz Inácio se destacam por apresentar vias com maiores dimensões.

3.3. DECLIVIDADE DAS VIAS

A Tabela 03 mostra a inclinação máxima das vias, fazendo um paralelo entre subida (active) e descida (declive), tanto para valores máximos, como para valores médios.

Tabela 03 – Inclinação máxima e média. (Autoria própria)

Trecho	Descrição	Inclinação Máxima		Inclinação Média	
		Subida	Descida	Subida	Descida
Trecho 01	RN 233	6,0 %	4,3 %	2,6 %	1,2 %
Trecho 02	RN 117 A	7,0 %	0,0 %	2,9 %	0,0 %
Trecho 03	RN 117 B	1,7 %	5,7 %	0,0 %	2,1 %
Trecho 04	Rua Cel. Luiz Inácio A	3,5 %	3,9 %	1,1 %	1,4 %
Trecho 05	Rua Cel. Luiz Inácio B	4,7 %	2,2 %	1,5 %	1,1 %
Trecho 06	Rua João Gomes de Oliveira	0,7 %	4,8 %	0,1 %	2,2 %
Trecho 07	Rua Acácio L. de Medeiros	6,1 %	5,7 %	2,6 %	2,2 %

Trecho	Descrição	Inclinação Máxima		Inclinação Média	
		Subida	Descida	Subida	Descida
Trecho 08	Rua Francisco Martins de Miranda	2,3 %	3,3 %	0,5 %	1,9 %
Trecho 09	Rua Lino Guerra	1,6 %	9,1 %	0,6 %	2,8 %
Trecho 10	Rua Benjamin Constant	3,1 %	7,1 %	0,8 %	2,3 %

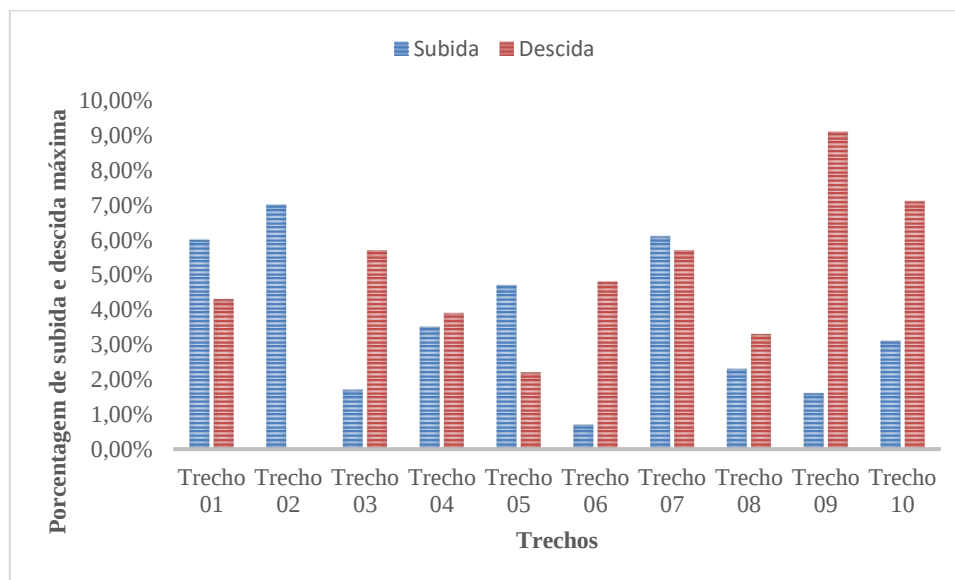


Figura 04 – Inclinação máxima das vias. (Autoria própria)

Quando suposto a enfrentar declividades o ciclista apresenta uma certa rejeição, pois para fazer a travessia de um ponto para o outro o mesmo vai precisar de um esforço físico maior, o que acaba resultando em fadiga por conta do desce e sobe. Sener et al. (2009), fala que a preferência dos ciclistas é por vias com pequenas inclinações, pois vias sem grandes variações de declividade demandam pouco esforço físico.

A Rua Cel. Luiz Inácio apresenta valores razoáveis de subida e descida. Por outro lado, a Rua Acácio Laurentino de Medeiros apresenta valores mais expressivos. Entretanto, Segadilha (2016), em seus estudos aponta a declividade como um dos fatores menos importantes na escolha de rota pelos ciclistas.

3.4. ARBORIZAÇÃO

As árvores são consideradas um fator importante para os ciclistas que preferem trafegar por vias com maior número de sombras, proporcionando maior conforto. A Tabela 04 mostra o número de árvores por lado de cada via.

Tabela 04 – Número de árvores nas vias. (Autoria própria)

Trecho	Descrição	Número de árvores/metro	
		Lado Direito	Lado Esquerdo
Trecho 01	RN 233	0	0
Trecho 02	RN 117 A	0	0
Trecho 03	RN 117 B	0	0
Trecho 04	Rua Cel. Luiz Inácio A	0,02	0,06
Trecho 05	Rua Cel. Luiz Inácio B	0,05	0,09
Trecho 06	Rua João Gomes de Oliveira	0,03	0,05
Trecho 07	Rua Acácio L. de Medeiros	0	0,02
Trecho 08	Rua Francisco Martins de Miranda	0,07	0,1
Trecho 09	Rua Lino Guerra	0,04	0,04
Trecho 10	Rua Benjamin Constant	0,04	0,1

*Longitudinal: Norte - Sul; Transversal: Oeste - Leste

As vias RN 233 e RN 117 A-B não apresentam nenhuma árvore no seu entorno. Córdova e Nodari (2016), explicam que arborização é considerado o atributo menos importante por parte dos gestores, além de ser considerado pelos ciclistas o menos importante no desempenho de segurança.

Já as vias Rua Benjamin Constant, Rua Francisco Martins de Miranda apresentam maior porte de árvores no seu entorno, se comparadas com as demais ruas.

3.5. TIPO DE PAVIMENTO

Segundo Bastos e Mota (2013) o tipo do pavimento é um fator bastante influente na percepção dos ciclistas, pois a via deve oferecer o mínimo de condições para que se possa trafegar. A Tabela 05 mostra o tipo de pavimento presente em cada trecho analisado.

Tabela 05 – Tipo de pavimento das vias (Autoria própria)

Trecho	Descrição	Tipo da via
Trecho 01	RN 233	Revestimento Asfáltico
Trecho 02	RN 117 A	Revestimento Asfáltico
Trecho 03	RN 117 B	Revestimento Asfáltico
Trecho 04	Rua Cel. Luiz Inácio A	Revestimento Asfáltico
Trecho 05	Rua Cel. Luiz Inácio B	Calçamento
Trecho 06	Rua João Gomes de Oliveira	Revestimento Asfáltico
Trecho 07	Rua Acácio L. de Medeiros	Calçamento
Trecho 08	Rua Francisco Martins de Miranda	Revestimento Asfáltico
Trecho 09	Rua Lino Guerra	Calçamento
Trecho 10	Rua Benjamin Constant	Calçamento

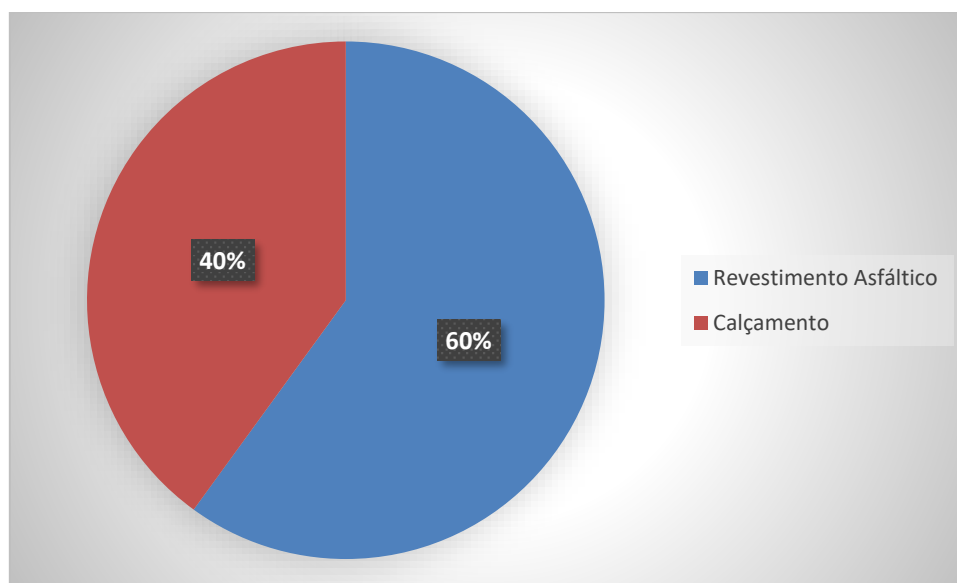


Figura 05 – Tipo da via. (Autoria Própria)

As vias com revestimento asfáltico proporcionam uma circulação adequada para os ciclistas, esses tipos de via representam 60% das analisadas, entre elas estão, RN 233, RN 117 A-B, Rua Francisco Martins de Miranda, Rua João Gomes de Oliveira e Rua Cel. Luiz Inácio A.

3.6. ESTADO DE CONSERVAÇÃO DO PAVIMENTO

Bastos e Mota (2013), afirmam que o tipo e o estado de conservação dos pavimentos influenciam diretamente na escolha de rota pelos ciclistas, sendo necessário que as vias apresentem superfície regular, lisa, além de garantir boa aderência ao pneu da bicicleta.

Tabela 06 – Tipo e classificação das vias. (Autoria própria)

Trecho	Descrição	Tipo da via	IGG	Classificação
Trecho 01	RN 233	Revestimento Asfáltico	66	Regular
Trecho 02	RN 117 A	Revestimento Asfáltico	145	Ruim
Trecho 03	RN 117 B	Revestimento Asfáltico	145	Ruim
Trecho 04	Rua Cel. Luiz Inácio A	Revestimento Asfáltico	0	Ótimo
Trecho 05	Rua Cel. Luiz Inácio B	Calçamento	134	Ruim
Trecho 06	Rua João Gomes de Oliveira	Revestimento Asfáltico	0	Ótimo
Trecho 07	Rua Acácio L. de Medeiros	Calçamento	66	Regular
Trecho 08	Rua Francisco Martins de Miranda	Revestimento Asfáltico	0	Ótimo
Trecho 09	Rua Lino Guerra	Calçamento	139	Ruim
Trecho 10	Rua Benjamin Constant	Calçamento	55	Regular

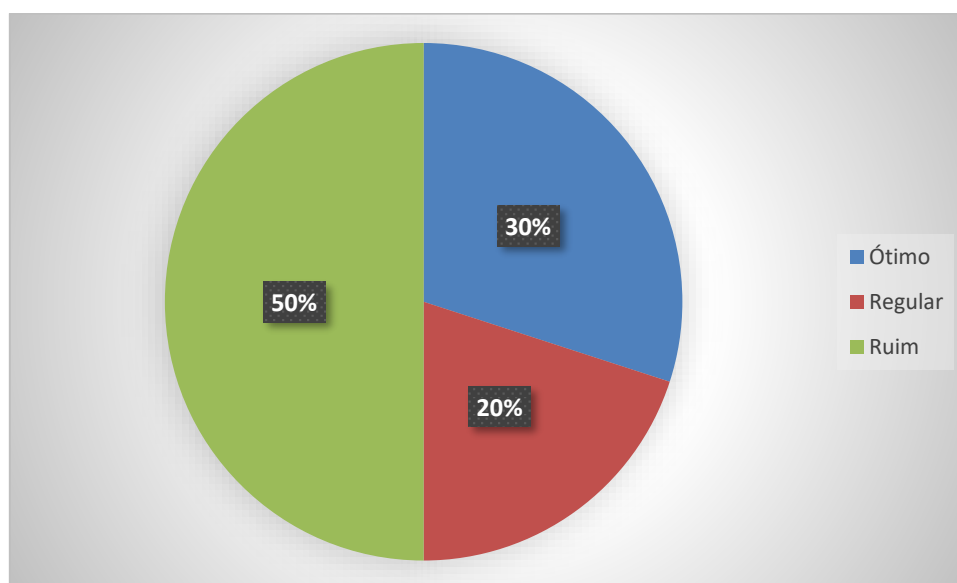


Figura 06 – Classificação das vias. (Autoria Própria)

De acordo com os dados coletados, 50% das vias apresenta um pavimento classificado como ruim, 20% regular e 30% ótimo. As ruas Cel. Luiz Inácio, João Gomes de Oliveira e Francisco Martins de Miranda foram classificadas como ótimas.

3.7. ILUMINAÇÃO DAS VIAS

Para os ciclistas o atributo de maior valor é aquele que está ligado à sua segurança pessoal. Por sua vez a iluminação está diretamente ligada a percepção de segurança dos ciclistas.

Tabela 07 – Classificação das vias quanto a iluminação. (Autoria própria)

Trecho	Descrição	Iluminação (lux)	Pontuação	Classificação
Trecho 01	RN 233	0	0	Insuficiente
Trecho 02	RN 117 A	13	1	Aceitável
Trecho 03	RN 117 B	12	1	Aceitável
Trecho 04	Rua Cel. Luiz Inácio A	13	1	Aceitável
Trecho 05	Rua Cel. Luiz Inácio B	12	1	Aceitável
Trecho 06	Rua João Gomes de Oliveira	8	0	Insuficiente
Trecho 07	Rua Acácio L. de Medeiros	6	0	Insuficiente
Trecho 08	Rua Francisco Martins de Miranda	17	2	Bom
Trecho 09	Rua Lino Guerra	7	0	Insuficiente
Trecho 10	Rua Benjamin Constant	5	0	Insuficiente

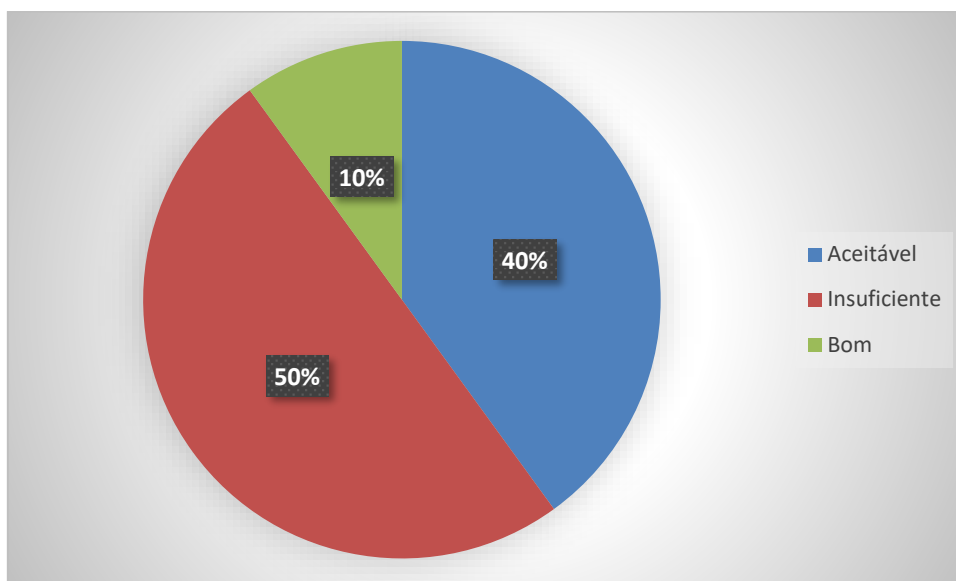


Figura 07 – Classificação das vias quanto a iluminação. (Autoria própria)

De forma geral as vias apresentam baixa luminosidade, os dados mostram que 50% das vias são insuficientes em relação a iluminação, 40% aceitável e apenas 10% apresenta um índice considerado bom.

A Rua Francisco Martins de Miranda é a única via com classificada como boa. Pitilin e Sanches (2016) diz que o aspecto diretamente ligado a sensação de segurança dos ciclistas é a iluminação das vias.

4. CONCLUSÕES

No presente trabalho foi realizado um levantamento da condição espacial das vias de Caraúbas/RN, com o intuito de desenvolver uma proposta cicloviária para a cidade. Foram utilizados equipamentos como trenas para levantamento da largura das vias, luxímetro para obter a luminosidade das vias, softwares Google Earth e Google Maps para auxiliar no levantamento dos dados.

As vias apresentam luminosidade em sua maioria classificada como insuficiente, dessa forma, para que a via atenda as necessidades e exigências dos ciclistas é fundamental que a luminosidade seja adequada para oferecer o mínimo de segurança durante o trajeto.

A cobertura vegetal está pouco presente nas vias analisadas, se considerado que o fator arborização é importante para escolha de rota pelos ciclistas, é essencial que a cidade conte com uma vasta distribuição de árvores no entorno de suas vias para proporcionar sombra e assim tornar o transporte por meio de bicicleta mais confortável.

Os pavimentos em sua maioria são de revestimento asfáltico, são quase sempre com grandes larguras, entretanto, apresentam classificação em sua maioria de ruim para regular, sendo que apenas 30% das vias são classificadas como ótimas.

No geral, as vias não apresentam valores de inclinação acima do aceitável (10%), o que não torna uma viagem monótona, exigindo do ciclista pouco esforço para circular nas vias.

Sugere-se que seja feita a continuação deste estudo, para que os indicadores apresentados nessa pesquisa sejam avaliados de acordo com as exigências dos ciclistas de Caraúbas/RN. Nessa pesquisa foi possível conseguir dados reais da atual condição espacial da cidade, uma vez que esses dados devem ser levados em consideração no projeto cicloviário como orientação do traçado da ciclovia.

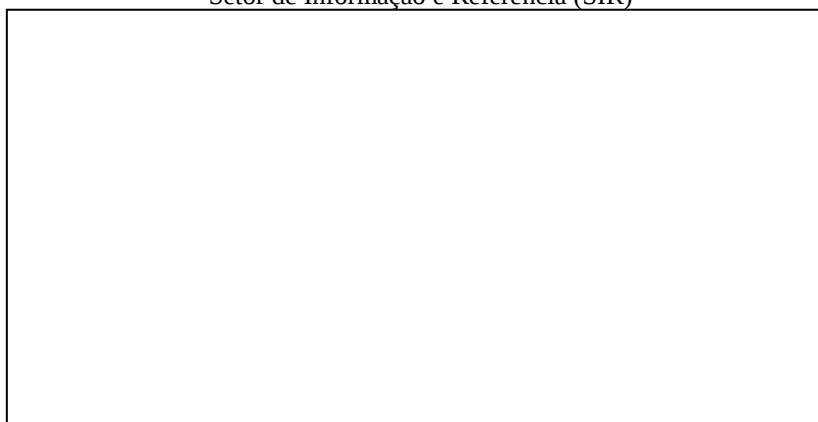
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] BASTOS, C.; MOTA, E., Pavimentação de ciclovias. Vias concretas: Pavimentação com sustentabilidade, 2013.
- [2] BOARETO, Renato. A bicicleta e as cidades: como inserir a bicicleta na política de mobilidade urbana. 2. ed. São Paulo: Instituto de Energia e Meio Ambiente, 2010.
- [3] BRASIL. Departamento Nacional De Infraestrutura De Transportes. Dnit 006/2003- Pro: Avaliação Objetiva Da Superfície De Pavimentos Flexíveis E Semi-Rígidos - Procedimento. Rio De Janeiro: Ipr, 2003.
- [4] CARVALHO, Eriane Fialho. Mobilidade sustentável: a bicicleta como meio de transporte no município de Lorena-São Paulo. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2018.
- [5] CÓRDOVA, Ramiro S. Junior; NODARI, Christine Tessele. Segurança em ciclofaixas: diferenças na percepção de ciclistas e gestores de mobilidade. Anais do XXX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Rio de Janeiro, 2016.
- [6] DIXON, L. B. Bicycle and Pedestrian Level-of-Service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems. Transportation Research Record n.1538, p. 1 - 9, 1996.
- [7] GOOGLE. Google Earth. Version 7.3.1.4507. 2018. Disponível em: <<https://www.google.com/earth/download/gep/agree.html>>. Acesso em: 01 Abril de 2018.
- [8] HYODO T.; Suzuki N.; Takahashi K. Modeling of Bicycle Route and Destination Choice Behavior for Bicycle Road Network Plan. Transportation Research Record 1735, nº 1434, p. 70-76, 2000.
- [9] ITDP - Instituto de Políticas de Transportes e Desenvolvimento. Índice de Caminhabilidade: ferramenta. 2016. Disponível em: <<http://2rps5v3y8o843iokettbxny.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2016/09/2016-09-ITDP-caminhabilidade-ferramenta.pdf>>. Acesso em: 02 de Abril de 2018.
- [10] MARUYAMA, Cíntia Miua; SIMÕES, Fernanda Antonio. Sistema ciclovitário em planos diretores de capitais brasileiras de grande porte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE TRANSPORTE E TRÂNSITO, 19, 2013, Brasília. Anais... Brasília: ANTP, 2013. v. 19, p. 1 - 9.
- [11] MONTEIRO, Fernanda Borges; CAMPOS, Vânia Barcellos Gouvêa. Métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas. Anais do XXV Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Belo Horizonte, 2011.
- [12] PADILLO, Alejandro Ruiz; SILVA, André Luiz Dutra Nascimento; CASSEL, Daniela Lichtler; NODARI, Christine Tessele. Análise da segurança em ciclofaixas com base na técnica AHP. Anais do XXX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Rio de Janeiro, 2016.
- [13] PITILIN, Taiany Richard; SANCHES, Suely da Penha. Identificação dos principais atributos para o projeto de uma rede ciclovitária. Anais do XXX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Rio de Janeiro, 2016.
- [14] PROVIDELO, J. K. Nível de Serviço para Bicicletas: um estudo de caso nas cidades de São Carlos e Rio Claro. Tese (Doutorado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal de São Carlos, 2011.
- [15] SEGADILHA, A. B. P. Identificação dos principais fatores que influenciam na escolha da rota dos ciclistas: Um estudo de caso de São Carlos. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Ciências exatas, Universidade Federal de São Carlos, 2014.
- [16] SENER I. N.; Eluru N.; Bhat C. R. An Analysis of Bicyclists and Bicycling Characteristics: Who, Why, and How Much are they Bicycling? Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, nº 2134, p. 63-72, 2009

-
- [17] SOARES, Poliana Dantas. Caracterização da condição superficial das vias pavimentadas da cidade de Caraúbas/RN. Trabalho de Conclusão do Curso (Curso de Engenharia Civil) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Caraúbas, 2017.
- [18] SOUZA, Carolina Amaral G. L. NOBREGA, Rodrigo Affonso A. “Re”-pensando o planejamento de ciclovias: um estudo de css (context sensitive solution) em belo horizonte. Anais do XXX Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes, ANPET, Rio de Janeiro, 2016.
- [19] WINTERS M., Teschke K., Grant M., Setton E. M., Brauer M. How far out of the way will we travel? Built environment influences on route selection for bicycle and car travel. 89th Annual Meeting of the Transportation Research Board, 2010.
-

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Biblioteca Central Orlando Teixeira (BCOT)
Setor de Informação e Referência (SIR)



Bibliotecário-Documentalista
Nome do profissional, Bib. Me. (CRB-15/10.000)