



Guilherme Marins Pessanha

**Ciclovía viável: indicadores de risco
nas dimensões social, técnica e ambiental
para a gestão pública municipal**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, do Departamento de Engenharia Civil e Ambiental da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Celso Romanel

Coorientador: Prof. Jean Marcel de Faria Novo

Rio de Janeiro

Julho de 2020



Guilherme Marins Pessanha

**Ciclovia viável: indicadores de risco
nas dimensões social, técnica e ambiental
para a gestão pública municipal**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Urbana e Ambiental pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo.

Prof. Celso Romanel

Orientador

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental – PUC-Rio

Prof. Jean Marcel de Faria Novo

Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro - TCE/RJ

Prof. Nelio Domingues Pizzolato

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof. Rodrigo de Matos Moreira

BNDES

Rio de Janeiro, 30 de julho de 2020

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem a autorização da universidade, do autor e do orientador.

Guilherme Marins Pessanha

Graduado em Engenharia de Produção pela Universidade Federal Fluminense – UFF, em 2004. Desde 2003, trabalha em grandes projetos industriais como Gerente de Planejamento e Controle na área de óleo e gás e infraestrutura, tais como: Modernização das Fragatas e Corvetas Brasileiras, Plataforma P-51, Portos do Açú, Brasil e Sudeste, Termoeletricas Luiz Carlos Prestes e Sepé Tiaraju e Termonuclear Angra III. Hoje, trabalha como engenheiro de planejamento de projetos do premiado Programa de Urbanização de Assentamentos Populares (PROAP III).

Ficha Catalográfica

Marins Pessanha, Guilherme

Ciclovias viáveis: indicadores de risco nas dimensões social, técnica e ambiental para a gestão pública municipal / Guilherme Marins Pessanha; orientador: Celso Romanel; coorientador: Jean Marcel de Faria Novo. – Rio de Janeiro: Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, 2020.

175 f.: il.; 29,7 cm

1. Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental.

Inclui referências bibliográficas.

1. Engenharia Civil – Teses. 2. Engenharia Urbana e Ambiental – Teses. 3. Mobilidade Urbana. 4. Indicador de engenharia. 5. Ciclovias viáveis. 6. Avaliação de ciclovias. 7. Descontinuidade administrativa. 8. Gestão de riscos. I. Romanel, Celso. II. Novo, Jean Marcel de Faria. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Civil. IV. Título.

CDD: 624

Agradecimentos

Agradeço a Deus pela oportunidade de estudo e vivência na Engenharia.

Agradeço aos professores da UFF/Departamento de Engenharia de Produção e da PUC-RJ/Departamento de Engenharia Civil e Departamento de Arquitetura e Urbanismo, os quais contribuíram para a minha formação.

Agradeço ao sociólogo Fernando Cavaliere pelas longas conversas e orientações técnicas sobre os indicadores.

Agradeço ao coorientador Professor Jean Marcel de Faria Novo pelos ensinamentos de toda sorte para realizar esta pesquisa e profunda dedicação em seus ensinamentos em sala de aula e durante a coorientação.

Agradeço ao Professor Celso Romanel pela precisa orientação nos artigos apresentados ao longo da pesquisa e na dissertação.

Agradeço a amiga Beatriz Cabral pela ajuda de sempre durante o mestrado e parceria em estudos nesta pesquisa e artigos em andamento.

Agradeço ao engenheiro Rodrigo Mattos pela ajuda com seus valiosos comentários e revisão textual.

Em especial aos meus pais, Luiz Carlos e Seir, responsáveis desde os primeiros anos pela excelência na educação.

Em homenagem especial aos meus avós e referências na trajetória de vida: Debir, Maria, Irineu e Joaquim.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Por fim, agradeço ao meu filho Kawan pelo entendimento de longos finais de semana ao meu lado nesta pesquisa e apoio de sempre.

Resumo

Pessanha, Guilherme Marins; Romanel, Celso. (orientador); Novo, Jean Marcel de Faria (coorientador). **Ciclovias viáveis: indicadores de risco nas dimensões social, técnica e ambiental para a gestão pública municipal.** Rio de Janeiro, 2020. 175p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Do crescente uso da bicicleta em grandes cidades emerge a necessidade de projetos urbanísticos que promovam a integração entre o modal ciclovias e os demais meios de transporte urbano, enquanto processos mais eficientes de manutenção dos caminhos cicláveis enfrentam a descontinuidade na administração pública com suas mazelas como a interrupção de projetos e a ausência de dados históricos. Este trabalho apresenta o conceito de Ciclovias Viáveis para áreas urbanas de metrópoles considerando o uso de indicadores modelados nas dimensões social, técnica e ambiental. O indicador proposto pode mitigar a ausência de dados estruturados servindo como ferramenta para planos de integração entre os modais e de conservação dos caminhos cicláveis. O quadro teórico revisado aponta para quatorze critérios voltados à avaliação de níveis mínimos de serviços no atendimento a demandas de ciclistas e orientados ao monitoramento da qualidade de ciclovias. O modelo do Índice da Ciclovias Viáveis é testado empiricamente por meio de levantamentos de campo em três ciclovias mantidas pela gestão pública municipal do Rio de Janeiro. Os seguintes indicadores são registrados: Ciclovias do Flamengo (Índice da Dimensão Social = 0,31, Índice da Dimensão Técnica= 0,88, Índice da Dimensão Ambiental= 0,82); Leme-Copacabana (IDS= 0,30, IDT= 0,82, IDA= 0,88) e Barra da Tijuca (IDS= 0,16, IDT= 0,78, IDA= 0,88). Percebe-se que a dimensão social figura como a menos favorecida nas três avaliações, significando um alerta de insuficiência de ciclovias com acessibilidade às pessoas que residem em áreas subnormais.

Palavras-chave

Mobilidade urbana; indicador de engenharia; ciclovias viáveis; avaliação de ciclovias; descontinuidade administrativa; gestão de riscos.

Extended Abstract

Pessanha, Guilherme Marins; Romanel, Celso (Advisor); Novo, Jean Marcel de Faria (Co-advisor). **Viable bicycle path: risk indicators in the social, technical and environmental dimensions for municipal public management.** Rio de Janeiro, 2020. 175p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

1. Introduction

The practice of cycling has been following our civilization for over a century. In recent decades, the so-called developed or developing countries have come to consider the cycling mode in their public policies, especially in urban mobility plans.

In recent decades, the application of urban mobility policies by bicycles has gained prominence in the Brazilian scenario, especially in Rio de Janeiro. The history of Rio's bicycle lanes began in 1991, when the first bicycle lanes were built from a program for the redevelopment of the city's waterfront known as the Rio Orla. The program built 23 km of cycle paths intended primarily for leisure.

From 1993, after the United Nations Conference on Environment and Development - ECO92, based in the city of Rio de Janeiro, the Municipal Secretariat of Environment of the Rio de Janeiro City Hall was created. In 2010, the city incorporated the Rio - Urban Capital of Bicycle Mobility project into the Urban Mobility Plan - PMU as a transportation alternative and as a modal element for short distances and for the purpose of integrating Bus Rapid Transport - BRT systems, trains and subway.

In 2008, the Rio de Janeiro city cycling plan had the goal of expanding its 150 km network in 2009 to 450 km by the end of 2016. However, a cycling infrastructure is not only sustained by its length, but a set of socio-spatial criteria is required for its effectiveness.

The Ministry of Cities, in its Bicycle Mobility Plan in Cities (Ministério das Cidades, 2007), states that linking with different transport systems is a key factor for bicycles to be adopted by the population while traveling and that urban infrastructure in cities must adapt to this mode.

The observation of the use of bicycles in large cities, with varied and constantly changing technologies and organizations, was the starting point of the research that used a bibliographic review in search of concepts and methods of evaluation of the service level and the quality of the bicycle lanes and cycle tracks.

There are several bicycle lane settings, depending on their applications. Similarly, the concepts of service level and the qualitative evaluation applied to these infrastructures also vary. For this research, these concepts follow those of large metropolises around the world with characteristics of planned cities and contribute to a new concept, built here, called Viable Bicycle Path Index (VBI).

Once the new concept is defined, it is now feasible to develop a model capable of aggregating relevant information for the assessment of bicycle paths. Therefore, after surveying studies on national and international bicycle-related indexes, Brazilian technical standards and norms and urban elements necessary for the formation of a viable bicycle path, this research presents a methodological design with several elements (dependent and independent variables) that represent the landscape around bicycle paths in neighborhoods of the city capital.

1.1 Objective

In search of a conceptual model that supports indicators for the evaluation of the quality of a useful, ecological and safe bicycle path, according to the social, environmental and technical dimensions, the general objective of this research is to discuss the use of the VBI as a risk analysis tool on cycle paths in the urban area of the city in view of the needs of public managers who operate the municipal sub-secretaries for housing, conservation and the environment.

The conceptual model should be the basis for the evaluation of a cycle path that meets the minimum needs of its users and, also, allows the development of a synthetic indicator called the Viable Bicycle Path Index (VBI), which can subsidize diagnostics, choice of priorities and decision making by the public manager for the correct construction and maintenance of cycle paths suitable for the citizen.

In view of the need for data collection and understanding of the different skills of technical units in the municipality of Rio de Janeiro that work on the

construction and maintenance of cycle paths, the Municipal Secretariat for Conservation and Environment - Seconserma and the Municipal Secretariat for Infrastructure and Housing - SMIH, potential users of the indicator, collaborate in the process of preparing the VBI (in the selection of variables, thematic grouping of variables, attribution of respective scales, among other methodological steps).

Thus, this work unfolds in the specific objectives: 1) Review the existing theory of cycle paths; 2) Understand the structure of indicators already published to measure the quality and service levels of cycle paths; 3) Build models with a view to proposing the concept of Viable Cycle, considering the social, environmental and technical dimensions; 4) Determine the characteristics and minimum service levels of a viable bicycle path in an urban area in a metropolis; 5) Formulate the mathematical model that synthesizes the evaluation of a cycle path; 6) Apply the VBI to cycling sections of the city of Rio de Janeiro;

2. The viable bicycle path

It proposes a feasible cycleway model in the technical and environmental dimensions and considers social aspects seeking to be closer to the reality of the city of Rio de Janeiro.

In figure 01, I indicate the proposed model of a viable cycle path with the minimum elements that must be included in a landscape of intersection of posts with a bicycle path. This figure was developed in the software Sketch up, proper for the design of graphic designs of streets and avenues

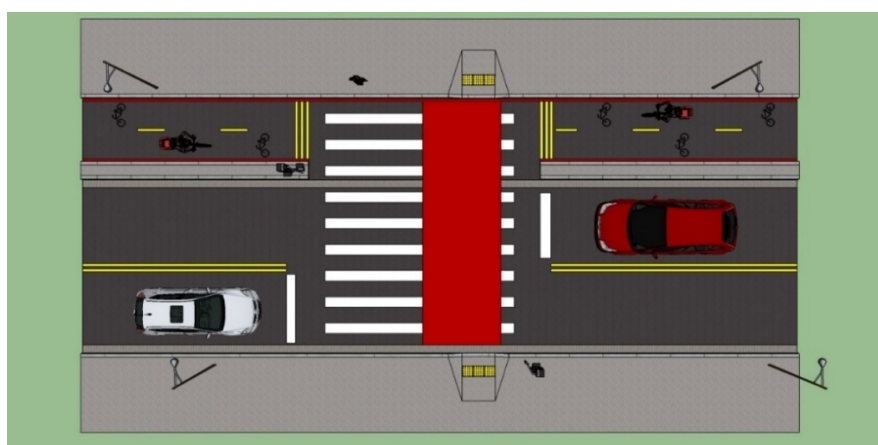


Figure 1: Viable bicycle path - Top view.
Source: Own authorship.

3. Indexes for evaluation of bicycle paths

After searching about the HCM and Davis method's, the need to extend the scope of these methods and to obtain some variables in indicators was identified.

Through indicators and aggregates categorized into dimensions, it is a swift way of assessing a real situation and a reduced set of information due to the researcher's ability to collect both primary and secondary data beyond the authors' perception of these data sources.

The Viable Bicycle Index (VBI) is a direct measurement approach of the Service Level from selected indicators in three dimensions and 6 components defined within a selection of the three methods covered on this research.

The selection of dimensions and components was carried out during the reading and deepening of the three methods with academic support of the counselor and co-counselor in order to cover a wide range of topics, and to measure the Level of Service of a bicycle path in urban area of a metropolis.

The VBI covers technical variables commonly used in assessments of service level, quality, and transportation system.

The rationale for this model is that with the uncontrolled growth of large metropolises, cycle lanes will play a major role as an integrative model and it is necessary to have a more realistic assessment method and adapted the real conditions of the streets, cycle paths and cycle paths of an urban area in metropolis, in the case of the city of Rio de Janeiro.

The main reason for the Viable Bicycle Index (VBI) for the city of Rio de Janeiro is to offer it as an instrument and method for determining the level of service of a bicycle path within technical, environmental and social criteria and parameters.

After in-depth research into the three evaluation methods, technical standards, master's dissertations, and scientific papers, the need to shape the scope of these methods and obtain some variables in indicators has been identified.

Indicators can be defined as models, imperfect representations of reality. Influenced by the subjectivity of their creator, they are a quick way of portraying

the real world from a certain perspective and at a given moment. They were categorized into dimensions.

The Viable Bicycle Index (VBI) is an approach for direct measurement of infrastructure bicycle path quality and other aspects from selected indicators in three dimensions and 6 themes defined.

The justification of this model is based on the context that with the uncontrolled growth of the big metropolises, the bicycle lanes will have a great role as integrator modal and it is necessary to have a more realistic evaluation method and adapted to the real conditions of the streets, lanes and bicycle lanes.

The basic structure of the VBI has 3 layers as follows: VBI – level zero, which corresponds to the Analytic Structure Level in the index, which synthesizes the highest hierarchy level and should be on the normalized scale between 0 and 1;

Dimensions - level 1, which corresponds to the Analytical Structure Level in the Dimensions, which summarizes the level of subordination between the VBI and the Dimensions;

Themes - level 2, which corresponds to the analytical structure level in the themes, which summarizes the level between the dimensions and the indicators;

Indicators - level 3, which corresponds to the analytical structure level in the indicators, which summarizes the lowest level of layers in the VBI graphic structure.

The three dimensions have results ranging from 0 (worst) to 1 (best); a sum between the three derives the index, which therefore also ranges from 0 to 1. The arithmetic mean rule between the levels of the index analytic structure is applied successively from the last level to the first level.

The main reason for the viable bike path index (VBI) for the city of Rio de Janeiro is to offer it as an instrument and method for determining the quality of a bike path within social, environmental, and technical criteria and parameters.

3.1 Technical dimension

The diversity of bicycle paths and bicycle lanes in the city of Rio de Janeiro is considerable. There are unidirectional, bi-directional bicycle lanes,

bicycle lanes dividing the road with cars among other models that have been adapting according to the local condition of the cycling mode.

Among the service level and infrastructure quality evaluation methods raised in this research, some criteria that it is considered basic to evaluate the quality of a bicycle path were chosen, such as: bike lane width, illumination and conservation.

3.2 Social dimension

It is the obligation of the city of Rio de Janeiro to offer and maintain safe and viable bicycle paths to provide a healthy mode for the Rio de Janeiro population and to promote their well-being. In this dimension, the focus was also on the bicycle path, verifying the policies of local applied education and constructive parameters around the bike path to better adapt the population with reduced mobility.

Among these parameters were for example observed the type of pavement and whether there is a sound signal for pedestrian crossing.

3.3 Environmental dimension

The Copacabana neighbourhood, like other neighbourhoods in the south and west of Rio de Janeiro, has a large concentration of people and vehicles. The neighbourhood is characterized by the large number of shops and the hotel business is also prevalent in the region.

The bike lanes studied are close to main roads where cars and dozens of bus lines are the main source of pollution.

Thus, measuring air polluting components is fundamental for the environment that the cyclist circulates and other users of the transport systems that feed the region. Another indicator is the use of traffic calming in the appropriate locations.

3.4 Likert scale

The most widely used and debated model among researchers was developed by Rensis Likert to measure attitudes in the context of behavioural cities (Costa, 2014).

In the table 1, a model of the Likert scale is exemplified:

Table 1: Number of points in the scale of evaluation.

Very good	Good	More or less	Bad	Very bad
1	2	3	4	5

Source: Costa, 2014

The table 1 shows a scale for measuring service evaluation at 5 distinct points.

In his published study, Dalmoro (2008) sought to evaluate the influence of the number of items on the Likert scale and the effect of scale arrangement on the results of a measurement and came to some conclusions to highlight:

a) In terms of the ability to express the opinion accurately, the three-item scale has the worst results. Should be deprecated in relation to the five- and seven-point scales;

b) The five- and seven-point scales are similar in terms of average results. The choice may depend on subjective factors such as subject complexity and number of questions.

Thus, it is possible to find in the literature articles that point to different ranges of scale. In this context of the research, there is no single theoretical framework that states that the number of points on the scale is correct with 3, 5, 7 or 10 points on the scale. What we can affirm is that two points of the scale with positive evaluations, two points with negative evaluation and 1 neutral point, facilitates the user of the scale in evaluating the various criteria in this context of the urban bike path.

3.4.1 Scale Normalization

As the final objective of the research is to have XY plotted graphs, normalization is necessary for scale adaptation.

The formula to apply to the VBI table for normalization is:

$$(Z_i^k)_N = \frac{Z_{ki} - Z_{kmin}}{Z_{kmax} - Z_{kmin}} \quad (1)$$

The above formula refers to an attribute k, where alternative i has the value Z which may range from k to i, where:

$(Z_i^k)_N$ = transformed value of the i-th observation of variable K

Z_{ki} = observed value

Z_{ki} min. = lowest observed value

Z_k max. = maximum value of variable K

Z_k min. = minimum value of variable K

Based on the viable cycleway model proposed in this research and based on the criteria selected in this research, the problem was equated in a formula with 6 terms.

The criteria and quality indicators of bicycle lanes and cycle lanes selected in each dimension have a score for the calculation of the index, according to the following equation of VBI:

$$VBI = \frac{\left[\frac{\sum \text{Proj} - 4}{16} + \frac{\sum \text{Obra} - 1}{8} + \frac{\sum \text{Elem} - 2}{8} + \frac{\sum \text{MA} - 1}{4} + \frac{\sum \text{Amp} - 2}{13} + \frac{\sum \text{Acess} - 1}{7} \right]}{\text{Number of themes applicable}} \quad (2)$$

3.5 VBI analytical framework and its criteria

Below is the table of the VBI with its criteria and respective evaluation scales:

Table 2: Analytical framework of the VBI and its criteria.

Dimensions	Theme	Indicator	Criteria	Points of scale	Option for evaluation
Technical	Project Min = - 4 Max =11 Scale = 1:15	Width of the bicycle lane	Less than 1,10 m	0	Unique Choice
			Between 1,11 e 1,30 m	2	
			Between 1,31 m e 1,40	3	
			Between 1,41 e 1,50	4	
			More than de 1,50 m	5	
		Lighting	Tree canopy preventing incidence of illumination	-2	Multiple Choice
			Less than 3 lux	-1	
			From 3 to 5 lux	2	
			More than5 lux	3	
	Project Min = - 4 Max =11 Scale = 1:15	Portion of lanes with sidewalk	Less than 80% of the road	0	Unique Choice
			Between 81 and 99%	1	
			100% of the road	2	
		Portion of intersections with pedestrian lanes	Less than 80% of intersections	-1	Unique Choice
			Between 81 and 99% of intersections	0	
	Construction Min = - 11 Max = 2 Scale = 1:13	Conservation	100% of intersections	1	Multiple Choice
			Slope on the track	-4	
			Traffic light with burned lamp	-3	
			Horizontal Signage in Faulty Ink	-2	
			Cracked floor	-1	
		Bicycle deaths	Bike path in perfect condition	1	Unique Choice
			Between 0 and 0,5	1	
			Between 0,6 and 1	0	
Environmental	Mitigating Elements Min = 0 Max = 4 Scale =1:4	Bicycle path extension with trafficcalmin g	More than de 1	-1	Unique Choice
			Not applied when needed	0	
			Partially applied as needed	1	
		Resident population with access to green or recreational areas	Applied when needed	2	Unique Choice
			No access at all	0	
			With access to green areas / recreation above 500 m	1	
	Environment Min = -1 Max = 1 Scale = 1:2	CO2 emission	Access to green areas / recreation below 500 m	2	Unique Choice
			9 ppm for 8-hour average concentration	-1	
	Amplitude Min = -4 Max = 7 Scale =1:11	Bike Path Extension	Above 9 ppm for 8-hour average concentration	1	Unique Choice
			Bike path extension is over 80% of the main thoroughfare of the neighbourhood	2	
			Bike path length is over 50% and below 80% of the main thoroughfare of the	0	

			neighbourhood		
			Bike path length is below 50 % of neighbourhood main road extension	-2	
		Education	City Traffic Official Traffic Education Program	2	Multiple Choice
			Official program of the City Hall to promote the use of the bike	1	
			Traffic Education Campaign for the People Around the Bike Paths	1	
			There is no current education or promotion campaign or program from the City Hall	-1	
		Bicycle rack	There is bike rack around the low area	1	Unique Choice
			There is bike rack in bidding process or construction	0	
			There is no bike rack	-1	
	Acessibility Min = -3 Max =5 Scale = 1:8	Bike Path Features for People with Disabilities	No beep for people with visual problems	-1	Multiple Choice
			There is no tactile floor around the traffic light	-1	
			There is no access ramp from the bike path to the sidewalk	-1	
			Beep for people with visual problems	1	
			Tactile floor around the traffic light	1	
			access ramp from bike path to sidewalk	1	
		Implementation of the bicycle access project for people with reduced mobility	Not in accordance with NBR 9050	0	Unique Choice
			Conforms to NBR 9050 with adjustments to be made.	1	
			According to NBR (Brazilian Norm) 9050	2	

Source: Own authorship.

4. Application of viable cycleways index in the south zone in Rio de Janeiro

The following shows the numerical results obtained by applying the BVI table. It is important to reinforce that the 3 observed cycle paths were divided into sections so that the research had a larger amount of values to collect and use.

4.1 Leme – Copacabana bicycle path

Thus, the whole bike lane VBI was obtained:

$$VBI = \frac{(VBI_{section1} + VBI_{section2} + VBI_{section3})}{3} = \frac{(0,67 + 0,66 + 0,66)}{3} = 0,66 \quad (3)$$

The VBI rating scale score for the Leme-Copacabana bike path was very high, with at least 0.50 for all sections. Therefore, the bike path can be considered viable.

4.2 Flamengo bicycle path

The VBI of the entire bike path was then obtained:

$$VBI = \frac{(VBI_{section1} + VBI_{section2} + VBI_{section3})}{3} = \frac{(0,67 + 0,65 + 0,67)}{3} = 0,66 \quad (4)$$

The VBI rating scale for the Aterro do Flamengo bike path was also very high, with at least 0.60 for all stretches. Therefore, the bike path may be viable for use According to BVI criteria.

4.3 Barra da Tijuca bicycle path

Then, the whole bike path BVI was obtained:

$$VBI = \frac{(VBI_{section1} + VBI_{section2} + VBI_{section3} + VBI_{section4} + VBI_{section5})}{5}$$

$$= \frac{5 \cdot (0,63)}{5} = 0,63 \quad (5)$$

As shown numerically, all bike paths were considered viable but with improvements to be implemented and with a state of conservation that needs more attention in everyday life.

5. Discussion

5.1 Indexes behaviour per section and bicycle path

Regarding to the graphic 1, the two worst indicators evaluated were bike rack and lighting. Already the indicators that evaluate the geometric parameters had a good evaluation due to their width and extension by all the observed neighbourhoods. An improvement to be urgently implemented is the adaptation of the access ramps to the bike path or sidewalk for people with reduced mobility, such as the installation of sound signals for crossing. As for the indicator on CO2 pollution, the levels are still within the acceptable range and the fact that observing sections are in large open areas with high ventilation, facilitating the dispersal of pollution. To conclude with the conservation indicator, which ranged from grade 1 to grade 2, considered low and medium grades, it is worth mentioning a continuous and more effective improvement is necessary. Cracks in the floor, poorly talked about kerbs and signs needing painting were the most observed features.

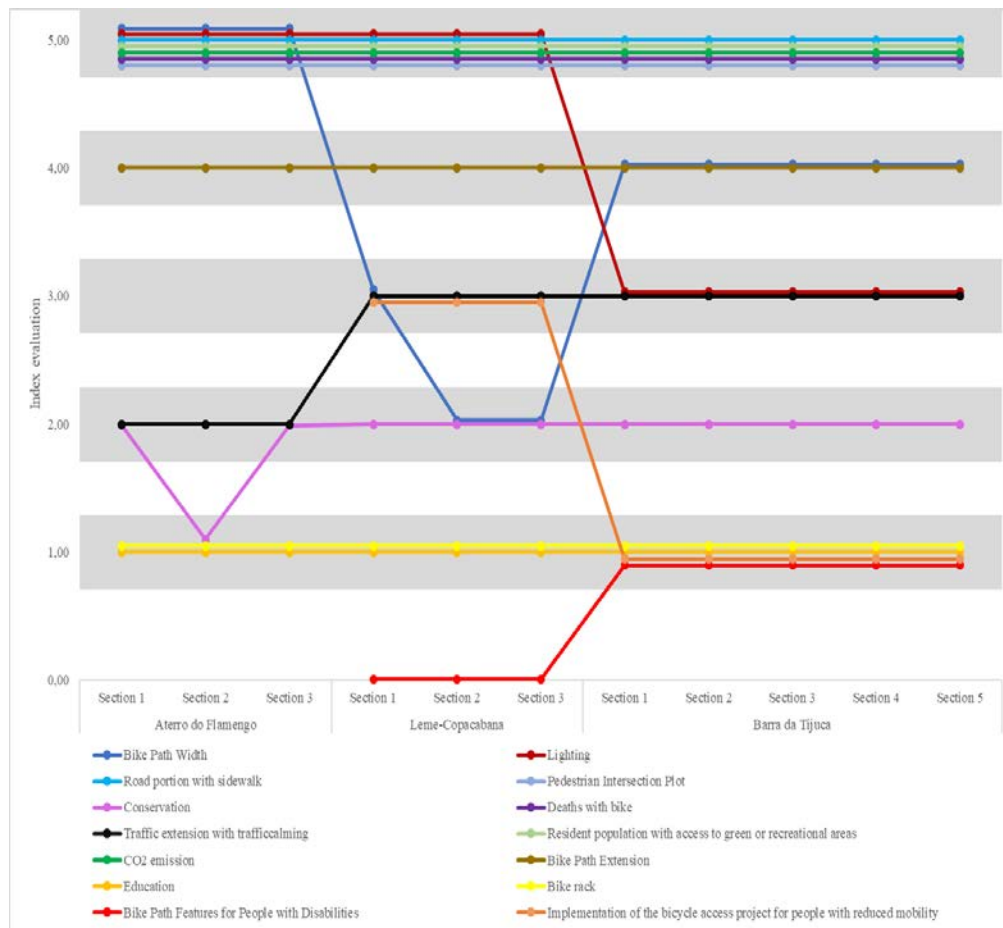


Figure 2: Indicators behaviour x bicycle path and its section.
Source: Own authorship.

5.2 The main challenges for the conservation of Rio's bike paths

Analyzing the interview granted by the municipal manager and the grades obtained by each indicator, we can remove some reflections where I divide into 2 topics with greater agreement in relation to the scope of the research.

History of official data on bike paths and traceability

One of the difficulties encountered during the research was to find structured data about each cycle path. As commented during his interview, the manager of the secretariat says he lacks manpower. Since 2004, there has been no competition to update the staff and with the retirement of current employees, technical memory tends to be lost.

Lack of Risk Planning with a prioritization system

Seconserma secretariat serves several types of assistances that are requested through the 1746 channel. It also responds to requests from other municipal departments with whom it has a direct institutional relationship and, in the field, such as the Secretariat of Infrastructure. The Secretariat needs structured short, medium and long-term planning so that it can plan, classify, direct and respond to the various types of demand it serves. The risk management model proposed in this study aims to fill this lack of management tools that the municipality has and prioritize the demands with greater urgency, the medium term and those that require more detailed planning and would be long term for service.

A challenge that inspectors and managers in the area of conservation and works must face is the high demand for channel 1746, sometimes due to lack of employees and sometimes due to the lack of prioritization of this demand. In this small evaluated scenario, I notice that the lack of public employees and contractors affects the service to social demand, in other words, the most affected areas are the subnormal areas where no bike rack was found. Education programs during periods of high user flow should be a constant. However, during weeks of observation, users are detected using the bike paths and Avenida Atlântica, which is closed on Sundays for cars. The users don't have clear instructions who can use the bike path or the Avenida Atlântica. Compliance with the Municipal Cycle Plan for the City of Rio de Janeiro would be a major advance in public policy and enforcement is extremely important for creating users' awareness of the zeal and correct use of public space.

6. Conclusions

The circulation of bicycles starts to be placed at a prominent level in the urban and environmental planning of cities. Bike lanes should bring characteristics that ensure the use of good technique in their design and construction, have a minimal impact on the surrounding environment and offer appropriate conditions for social use. Viable Bicycle Path is the concept proposed

to combine technical conditions and social needs in the management of urban equipment aimed at cycling.

The theoretical model of the research is based on thematic axes collected in the specialized literature, while the practical model is developed from the concept of Viable Bicycle Path consisting of independent variables coupled with dimensions that shape the urban reality of citizens and public managers. In this reality, the characteristics of cycle paths are associated with sustainable urban mobility.

The characteristics considered essential for the Viable Bicycle Route are based on three thematic axes (safety, infrastructure and operation) and are represented in a conceptual modeling composed of variables organized in the social, technical and environmental dimensions. The themes are considered in the development of a model for the evaluation of a cycle path that meets the minimum needs of its users and also enables the development of the synthetic indicator called the Viable Bicycle Index (VBI) in order to subsidize the public manager in diagnostics, priority choices and decision making for the construction and maintenance of cycle paths.

The presence of elements that promote traffic moderation (traffic calming) and the CO₂ concentration rate in the environment of cycle paths are examples of safety characteristics considered in the BVI model. As for the cycleway operations, the index assesses, for example, the minimum necessary width of the road so that there are flows adequate to the expected usage demands.

Urban mobility policies for bicycles in metropolises require management tools so that the infrastructure of cycle paths remains in normal operating conditions, so that its users have their safety guaranteed. In this sense, the VBI modeling allows combinations of 14 indicators (Tab. 03) for the generation of graphic control panels allowing each manager, according to his competence in the structure of the City Hall, to customize the data collection to reach greater efficiency of its activities by monitoring the operational conditions of the cycle paths.

Table 3: Thematic axis x ICV Indicators.

Thematic axis	Indicator
Safety	Lighting
	Portion of lanes with sidewalk
	Portion of intersections with pedestrian lanes
	Bicycle deaths
	Bicycle path extension with trafficcalming
	CO2 emission
	Education
Infrastructure	Conservation
	Resident population with access to green or recreational areas
	Bicycle rack
Operation	Width of the bicycle lane
	Bike Path Extension
	Bike Path Features for People with Disabilities
	Implementation of the bicycle access project for people with reduced mobility

Source: Own authorship.

The discontinuity in public administration is one of the causes of the constant interruption of projects, changes in program formatting, the turnover of the technical and managerial staff and the differences in ideology and programmatic priorities among elected mayors. The efficient implementation of public mobility policies deserves to be discussed by society considering discontinuity as an important element in the process of modernizing urban planning and conservation.

In the risk control chart of the Secretariat (Municipal Secretariat for Conservation and the Environment) - Seconserma (Fig. 3), resulting from the application of the practical research model in three cycle paths in the city of Rio de Janeiro, it is possible to obtain several useful information when municipal managers, such as the “lighting” indicator rated with a score of 3 (on a scale of 0 to 5) between sections 1 to 5 of the Barra da Tijuca cycle path, or even the “conservation” indicator ranging from 1 to 2 in the vicinity stretch 2 of the Aterro do Flamengo bike path.

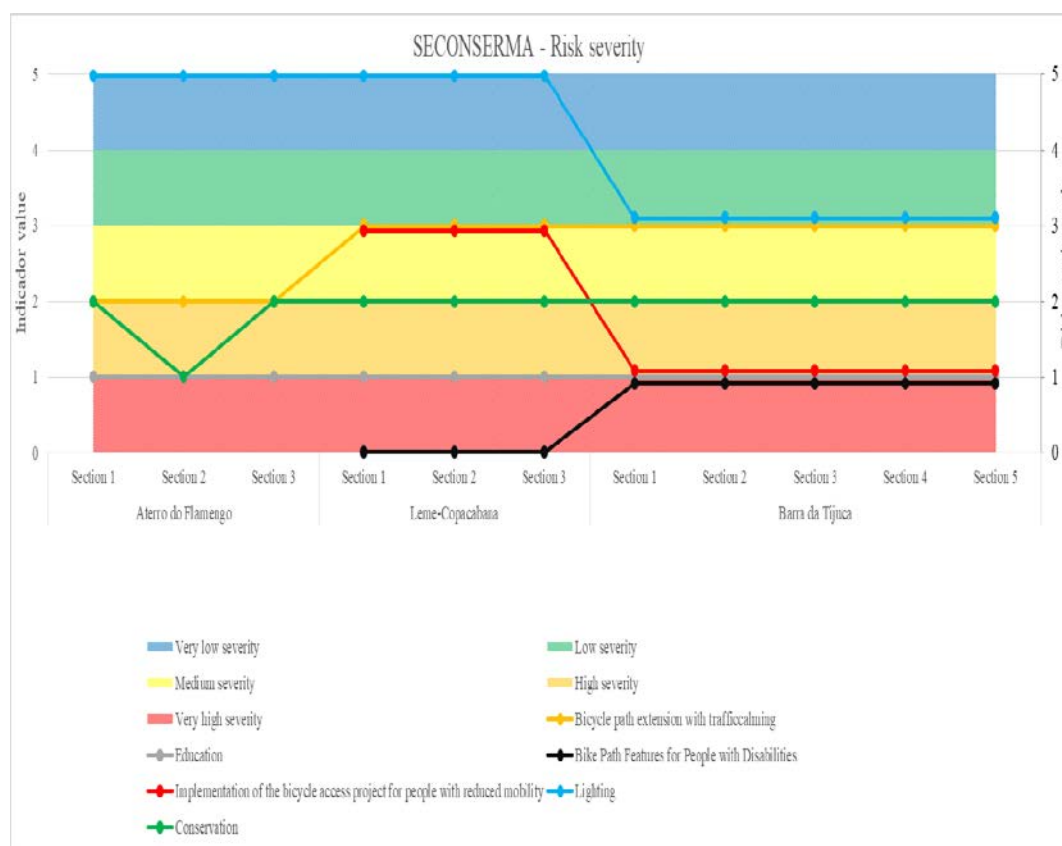


Figure 3: Risk severity for Secretary of Conservation and Environmental.
Source: Own authorship.

In the results from the practical model of the research, the restrictions pointed out by the “conservation” indicator may mean that there are qualification problems in Seconserma workforce, however, the effective conservation of Rio's cycle paths also depends on the management of people in numbers appropriate to dimensions of the metropolis, which, according to the agency's undersecretary, means a 37% deficit of personnel for the ideal meeting of the current demand.

The fact that there is no schedule (or work plan) in the secretariat for the conservation of cycle paths, cycle lanes and horizontal signs, in such a way that the respective services occur regardless of requests from the population demonstrates a lack of investment in technology, as specific programs would generate control reports and priorities to meet demands with execution deadlines and response plans.

In practice, the VBI was able to indicate whether the visited bike paths had conditions compatible with minimum levels of quality stipulated according to the technical parameters of the specialized literature. After applying an equation that

summarizes the results of each dimension (IDS, IDT and IDA) of the ICV, the following amplitudes are recorded:

Flamengo Bike Path (IDS = 0.31, IDT = 0.88, IDA = 0.82)

Leme-Copacabana (IDS = 0.30, IDT = 0.82, IDA = 0.88)

Barra da Tijuca (IDS = 0.16, IDT = 0.78, IDA = 0.88)

From these results, it is possible to verify that the technical dimension (width of the bike path, lighting, portion of roads with sidewalks, portion of intersections with pedestrian crossings), as well as the environmental dimension were generally well evaluated. However, the social dimension stands out for the discrepancy in the social dimension index due to the limitations of safety, education and accessibility of people with mobility restrictions.

Keywords

Urban mobility; engineering indicator; viable bicycle path; bicycle path evaluation; administrative discontinuity; risk management.

Sumário

1	Introdução	31
1.1	Transporte Ciclovitário	36
1.1.1	A importância da bicicleta no comércio do Rio de Janeiro	36
1.1.2	Bicicletas compartilhadas no Rio de Janeiro	37
1.1.3	Os tipos de ciclovias e ciclofaixas	38
1.2	Ciclovias Urbanas Viáveis	41
1.3	Infraestrutura e nível de serviço	43
1.4	Objetivos	44
1.5	Limites da pesquisa	45
1.6	Modelo metodológico	45
1.7	Estrutura da dissertação	48
2	Descontinuidade administrativa	50
2.1	Gestão pública e a descontinuidade administrativa	50
2.2	<i>Compliance</i> na administração pública	52
3	Métodos de avaliação	56
3.1	O Highway Capacity Manual	60
3.2	Método de Davis	66
3.3	Outros Indicadores de mobilidade urbana em ciclovias	68
3.3.1	Indicadores de sustentabilidade	69
3.4	Gerenciamento de riscos	69
3.4.1	Metodologia do processo de gerenciamento de riscos	70
4	Modelo para avaliação das ciclovias do Rio de Janeiro	76
4.1	Dimensão Técnica	79
4.1.1	Largura da ciclovias	79
4.1.2	Iluminação	79
4.1.3	Parcela de vias com calçada	80
4.1.4	Parcela de interseções com faixas para pedestres	80
4.1.5	Conservação	81
4.1.6	Mortes com bicicleta	82
4.2	Dimensão Ambiental	83
4.2.1	Extensão de vias com moderação de tráfego (<i>trafficcalming</i>)	84
4.2.2	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer dentro 500 m das mesmas	85
4.2.3	Emissão de CO	86
4.3	Dimensão Social	86
4.3.1	Extensão de ciclovias	88
4.3.2	Educação	88
4.3.3	Bicicletários	89
4.3.4	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	89
4.3.5	Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	89
4.4	Índice de Ciclovias Viáveis	90
4.4.1	Escala de Likert	90

4.4.2 Escala do ICV – Índice de Ciclovias Viável	91
5 Estudo de casos	95
5.1 Ciclovias analisadas	95
5.2 Análise dos resultados	102
5.2.1 Comportamento dos indicadores	102
5.2.2 ICV como ferramenta de análise de risco	103
5.2.3 Desafios para a conservação das ciclovias cariocas	106
5.2.4 Matriz dos aspectos da descontinuidade na administração x dimensões do ICV e indicadores	107
5.2.5 Pontos da entrevista relacionados com a aplicação do ICV	109
5.2.6 Análise Top Down	111
6.1 Sugestões para pesquisas futuras	117
Referências Bibliográficas	119
Apêndices	124

Lista de tabelas

Tabela 1: Número de viagens por bicicleta no Rio de Janeiro.	36
Tabela 2: Parâmetros geométricos para avaliação da ciclovias viáveis.	42
Tabela 3: Métodos de avaliação de ciclovias.	57
Tabela 4: Autores x Metodologia.	58
Tabela 5: Nível de serviço (NS) para ciclistas em interseções semaforizadas.	65
Tabela 6: Índice de classificação para segurança para bicicletas.	67
Tabela 7: Estratégias para resposta aos riscos (PMI, 2013).	72
Tabela 8: Estrutura analítica do ICV e seus critérios x Gravidade.	73
Tabela 9: Dimensões aplicáveis à ciclovias.	78
Tabela 10: Avaliação do serviço prestado.	90
Tabela 11: Estrutura analítica do ICV e seus critérios.	93
Tabela 12: Trechos da ciclovias Leme – Copacabana.	96
Tabela 13: Relação das tabelas com indicadores e medições.	97
Tabela 14: Trechos da ciclovias do aterro do Flamengo.	98
Tabela 15: Relação das tabelas com indicadores e medições.	99
Tabela 16: Trechos da ciclovias da Barra da Tijuca.	100
Tabela 17: Relação das tabelas com indicadores e medições.	101
Tabela 18: Matriz de Planejamento de Resposta aos Riscos.	105
Tabela 19: Aspectos da descontinuidade na administração x dimensões.	108
Tabela 20: Eixo temático x Indicadores do ICV.	115
Tabela B – 01: Matriz de Planejamento de Resposta aos Riscos – Ciclovias do Flamengo.	130
Tabela C – 01: ICV trecho 1 / ciclovias do Leme-Copacabana.	145
Tabela C – 02: ICV trecho 2 / ciclovias do Leme-Copacabana.	147
Tabela C – 03: ICV trecho 3 / ciclovias do Leme-Copacabana.	149
Tabela C – 04: ICV trecho 1 / ciclovias do Aterro do Flamengo.	151
Tabela C – 05: ICV trecho 2 / ciclovias do Aterro do Flamengo.	153
Tabela C – 06: ICV trecho 3 / ciclovias do Aterro do Flamengo.	155
Tabela C – 07: ICV trecho 1 / ciclovias da Barra da Tijuca.	157
Tabela C – 08: ICV trecho 2 / ciclovias da Barra da Tijuca.	159
Tabela C – 09: ICV trecho 3 / ciclovias da Barra da Tijuca.	161

Tabela C – 10: ICV trecho 4 / ciclovia da Barra da Tijuca.	163
Tabela C – 11: ICV trecho 5 / ciclovia da Barra da Tijuca.	165
Tabela D – 01: Medições para o trecho 1 / ciclovia do Leme-Copacabana.	167
Tabela D – 02: Medições para o trecho 2 / ciclovia do Leme-Copacabana.	167
Tabela D – 03: Medições para o trecho 3 / ciclovia do Leme-Copacabana.	168
Tabela D – 04: Medições para o trecho 1 / ciclovia do Aterro do Flamengo.	168
Tabela D – 05: Medições para o trecho 2 / ciclovia do Aterro do Flamengo.	169
Tabela D – 06: Medições para o trecho 3 / ciclovia do Aterro do Flamengo.	169
Tabela D – 07: Medições para o trecho 1 / ciclovia da Barra da Tijuca.	170
Tabela D – 08: Medições para o trecho 2 / ciclovia da Barra da Tijuca.	170
Tabela D – 09: Medições para o trecho 3 / ciclovia da Barra da Tijuca.	171
Tabela D – 10: Medições para o trecho 4 / ciclovia da Barra da Tijuca.	171
Tabela D – 11: Medições para o trecho 5 / ciclovia da Barra da Tijuca.	172

Lista de figuras

Figura 1: Questões da sustentabilidade.	33
Figura 2: Eficiência do uso do espaço.	34
Figura 3: % Entregas por bicicletas em Copacabana por tipo de estabelecimento.	37
Figura 4: Ciclovias bidirecionais: modelo padrão.	38
Figura 5: Ciclovias: interferência com entrada e saída de garagem.	39
Figura 6: Ciclofaixa bidirecional: Modelo Padrão.	39
Figura 7: Ciclofaixa: interferência com entrada e saída de garagem.	40
Figura 8: Ciclofaixa: interferência com travessias.	40
Figura 9: Ciclovias viáveis: mobilidade de pedestres.	42
Figura 10: Ciclovias viáveis: visão de topo.	43
Figura 11: Plano geral da pesquisa.	47
Figura 12: Etapas da gestão pública com a prática do Compliance.	53
Figura 13: Fluxo não interrompido unidirecional.	61
Figura 14: Padrão de placa de sinalização	81
Figura 15: Taxa de mortalidade de ciclistas em acidentes de transporte.	83
Figura 16: Desenho esquemático com rampa de acesso exigida em norma.	90
Figura 17: A escala do ICV – Índice de Ciclovias Viáveis.	92
Figura 18: Áreas de planejamento da cidade do Rio de Janeiro e localização das ciclovias analisadas neste trabalho.	95
Figura 19: <i>Trafficcalming</i> em local apropriado com sinalização horizontal falha.	98
Figura 20: Ciclovias da Barra da Tijuca.	100
Figura 21: Comparação dos valores de ICV das ciclovias analisadas.	102
Figura 22: Comportamento dos indicadores ao longo das ciclovias.	103
Figura 23: Indicadores de risco da Seconcerma.	104
Figura 24: Interações do fiscal de conservação, agindo com o auxílio	112
Figura 25: Gravidade dos riscos da Seconcerma.	116
Figura 26: Ciclovias do Leme à Copacabana.	173
Figura 27: Conservação da pintura da sinalização horizontal no trecho 1.	173

Figura 28: Interseção em frente ao Hotel Copacabana Palace no trecho 2.	174
Figura 29: Escala de Avaliação para ciclovia do Leme-Copacabana.	174
Figura 30: Estado deteriorado da sinalização e faixa de pedestres no trecho 2.	174
Figura 31: Má conservação do asfalto no trecho 5.	175

Lista de abreviaturas e siglas

SIGLA UTILIZADA NOME COMPLETO

BRT	Bus Rapid Transit
BSIR	Bicycle Safety Index Rating
CEF	Caixa Econômica Federal
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CGM	Controladoria Geral do Município
CTB	Código de Trânsito Brasileiro
DETRAN	Departamento Estadual de Trânsito
GED	Gerenciador Eletrônico de Documentos
HCM 2000	Highway Capacity Manual 2000
ICV	Índice da ciclovias viável
IEI	Intersection Evaluation Index
ISP	Instituto de Segurança Pública
IPP	Instituto Pereira Passos
ITDP	Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento
N.S.	Nível de Serviço
PMBOK	Project Management Body of Knowledge
PMI	Project Management Institute
PMR	Pessoa com Mobilidade Reduzida
PROAP	Programa de Urbanização de Assentamentos Populares do Rio de Janeiro
PRONAR	Programa Nacional de Controle do Ar
PUC-RIO	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
RSI	Roadway Segment Index
Seconserma	Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente
SMAC	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SMIH	Secretaria Municipal de Infraestrutura e Habitação

Introdução

A prática de pedalar vem acompanhando nossa civilização há mais de um século. Nas últimas décadas, os países ditos desenvolvidos ou em desenvolvimento passaram a considerar o modal ciclovitário em suas políticas públicas, sobretudo em planos de mobilidade urbana. Em cidades do continente europeu ocorre o fenômeno urbano da expansão do uso da bicicleta, desde a década de 1970, em virtude de problemas com congestionamentos em vias urbanas e de maiores preocupações com o meio ambiente.

Desde a década de 90 a aplicação de políticas de mobilidade urbana por bicicletas ganhou destaque no cenário brasileiro, sobretudo no Rio de Janeiro. A história das ciclovias cariocas teve início no ano de 1991, quando as primeiras ciclovias foram construídas a partir de um programa de reurbanização da orla marítima da cidade conhecido como Rio Orla, representando 23 km de ciclovias destinadas principalmente ao lazer.

A partir de 1993, após a Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e Desenvolvimento – ECO92, sediada na cidade do Rio de Janeiro, foi criada a Secretaria Municipal de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro (SMAC, 2019). Em 2008, o plano ciclovitário da cidade do Rio de Janeiro possuía a meta de expandir a sua malha de 150 km no ano de 2009 para 450 km até o final do ano de 2016, período durante o qual a cidade recebeu os megaeventos Copa do Mundo de 2014 e os Jogos Olímpicos de Verão de 2016.

Em 2010, a cidade incorporou o projeto Rio – Capital Urbana da Mobilidade por Bicicleta ao Plano de Mobilidade Urbana – PMU como uma alternativa de transporte e como um elemento modal para curtas distâncias e com a finalidade de integrar os sistemas *Bus Rapid Transit* – BRT, trens e metrô.

Muito se investiu em tecnologia, haja vista o fato de o avanço da tecnologia de acumuladores de energia estar cada vez mais acessível à população. As baterias proporcionam maior alcance nos trajetos urbanos e viabilizam ainda mais este modal em metrópoles como o Rio de Janeiro. Pela observação diária nos bairros da Zona Sul e da Zona Oeste da cidade é possível perceber que há maior

número de ciclistas com esta tecnologia em bicicletas elétricas sendo, inclusive, utilizadas como transporte de terceiros (caronas) no dia a dia do carioca.

Entretanto, além do avanço tecnológico há necessidade de aprimoramentos em gestão viária para a garantia do ir e vir econômico, seguro e ambientalmente correto. Em seu deslocamento cotidiano, milhões de cidadãos de grandes cidades enfrentam situações adversas em diferentes contextos (falta de segurança, paisagem degradada, baixa acessibilidade etc.). Dessa realidade emergem questões fundamentais que merecem ser abordadas por políticas de gestão pública, pois uma rede cicloviária não se sustenta apenas pela sua extensão, sendo necessário um conjunto de critérios sócio espaciais para sua eficácia.

O Ministério das Cidades (2007), em seu Plano de Mobilidade por Bicicletas nas Cidades, afirma que a ligação com diferentes sistemas de transporte é um fator primordial para que as bicicletas sejam adotadas pela população em seus deslocamentos e que a infraestrutura urbana das cidades deve se adaptar a esse modal.

Como ciclista e observador diário, ora como pesquisador, noto como é importante o modal cicloviário nas grandes metrópoles funcionando como alternativa para pequenas distâncias e operando como integrador entre modais de transporte. Desta prática diária, nasceu a curiosidade de estudar os métodos recentes utilizados para avaliar o nível de serviço ou a qualidade deste modal. Outro fator decisivo para a escolha do tema foi o desejo de investigar as variáveis que comporiam análises de risco do ponto de vista social, ambiental e técnico para ciclovias em cidades de mesmo porte do Rio de Janeiro.

A observação do uso da bicicleta em grandes cidades, com tecnologias e organizações variadas, foi o ponto de partida desta pesquisa que lançou mão de revisão bibliográfica em busca de conceitos e métodos de avaliação do nível de serviço e da qualidade das ciclovias e ciclofaixas. O quadro teórico aponta que, do crescente uso da bicicleta em grandes cidades, emerge a necessidade de projetos urbanísticos que promovam a integração sustentável entre o modal cicloviário e os demais meios de transporte urbano ao passo que há maior demanda de processos mais eficientes de manutenção dos caminhos cicláveis para o setor público. Nesse contexto é possível o uso de indicadores para melhor aproveitamento de

informações sobre o espaço urbano com vistas ao aumento de performance dos serviços públicos relativos a ciclovias.

Essa pesquisa propõe um modelo denominado Ciclovía Viável, capaz de agregar informações relevantes para a avaliação de vias cicláveis, baseado em índices nacionais e internacionais relacionados a características sociais, técnicas e ambientais de ciclovias ao redor do mundo, em normas técnicas brasileiras e em elementos urbanos característicos da paisagem no entorno de ciclovias em bairros da Capital Fluminense.

A Fig. 1 apresenta as questões que envolvem o tema da sustentabilidade e que são analisadas nesta pesquisa sob três dimensões, em adaptação da proposta de Litman e Burwell (2006) quando definem três pilares onde a mobilidade sustentável deve apoiar-se: social, ambiental e econômico. No caso da abordagem da presente pesquisa, a dimensão econômica foi substituída pela dimensão técnica onde são colocados os parâmetros geométricos e normas técnicas.

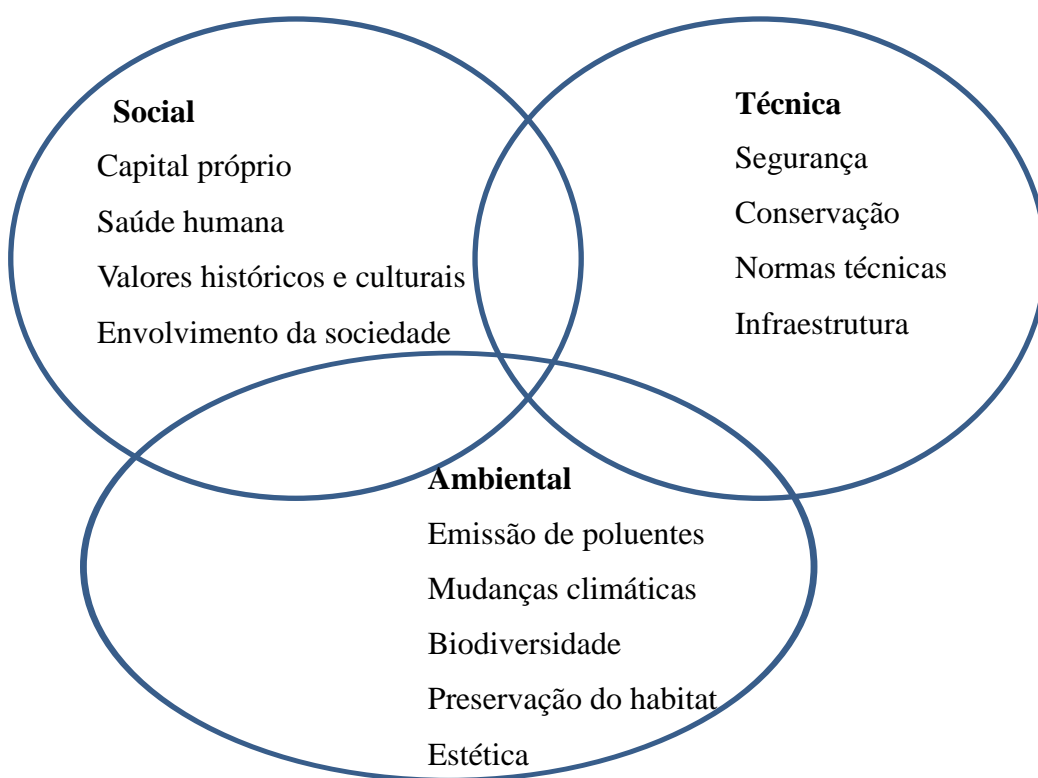


Figura 1: Questões da sustentabilidade.
Fonte: Litman e Burwell (2006) adaptado pelo autor.

Para Litman e Burwell (2006), o planejamento convencional tende a assumir que o progresso do transporte é linear, indo do modo mais antigo e lento,

ao mais atual e veloz. Esse modelo pressupõe que modos mais antigos não são importantes e assim, por exemplo, não há prejuízo do aumento do tráfego de automóvel provocar atrasos e congestionamentos do trânsito público ou criar uma barreira aos pedestres.

Conforme Litman e Burwell (2006), “a mobilidade sustentável reflete um modelo paralelo, pressupondo que cada sistema pode ser útil, ajudando a criar uma rede de transportes equilibrada, com o uso de cada modo destinado ao que ele faz melhor”.

O conceito de sustentabilidade é, em alguns casos, relacionado ao foco de questões específicas, como a poluição do ar, que conforme Litman e Burwell (2006) é uma preocupação para o meio ambiente que afeta a saúde humana e se enquadra na dimensão social. Nessa pesquisa, entretanto, o termo sustentabilidade possui maior amplitude que inclui as questões relacionadas à eficiência de uso do espaço público (Fig. 2) que, por sua vez, tem relação com a eficácia das decisões de gestores públicos.

A Fig. 2 ilustra a eficiência do espaço em transporte segundo o veículo escolhido. Observa-se que o ciclista e o *Bus Rapid Transit* são os dois exemplos com menor espaço ocupado por usuário em torno de 4 m² por pessoa. Esta consciência de espaço ocupado por cada meio de transporte é importante para que o indivíduo possa tomar a decisão de qual transporte utilizar de maneira consciente, eficiente e que atenda às suas necessidades.

Na primeira linha com as velocidades médias em quilômetro por hora demonstra que nem sempre o mais rápido é a melhor opção de transporte, pois é o meio que mais espaço utiliza, em uma situação habitual. Na segunda linha observa-se o uso do espaço, onde a área do círculo representa o uso do espaço de cada modal. (ITDP, 2019).

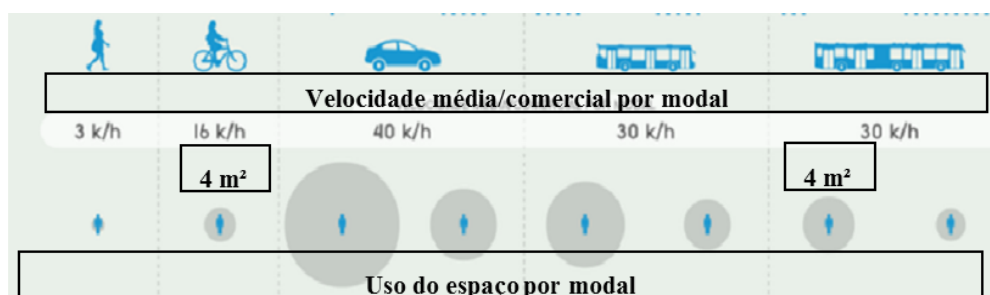


Figura 2: Eficiência do uso do espaço.
Fonte: ITDP (2019).

Em meio a disputa pelo espaço no ambiente urbano e agravamento de uma relação perversa com o meio ambiente entre pedestres, carros, bicicletas e outros veículos, surge a necessidade de desenvolver conceitos tocantes ao desenvolvimento sustentável nas grandes cidades. Neste sentido, três aspectos subjetivos influenciaram na pesquisa em busca dos indicadores:

- a) A inquietação do pesquisador como engenheiro por formação de verificar diariamente construções se degradando e padrões construtivos questionáveis;
- b) A deterioração ambiental da cidade do Rio de Janeiro, influenciada tanto pela poluição ambiental com seus resíduos, quanto pelo ruído e falta de acesso às áreas verdes;
- c) O contraste social que continua elevado para padrões de países classificados como emergentes. A divisão do espaço urbano de maneira desigual e desumana acelera este processo nefasto para a sociedade.

Nesse contexto, a descontinuidade na administração pública potencializa a relevância da concepção de um sistema de indicadores voltado ao registro de dados e informações capazes de auxiliar o agente público na análise de riscos nas dimensões social, técnica e ambiental para a gestão de ciclovias.

No Brasil, em âmbito municipal, o fenômeno da descontinuidade administrativa ocorre a cada troca de mandato do prefeito municipal, quando há uma inércia para a retomada de ações que estiveram em curso na gestão anterior, como a demora no pagamento de valores comprometidos para contratos de determinado programa de trabalho.

A Administração pública necessita prever e ter a capacidade de reagir aos problemas demandados. Assim, a proposição da pesquisa é que um modelo empírico de avaliação de infraestrutura em três dimensões sirva como uma base de dados a ser compilada e de instrumento para mitigar ou neutralizar algumas características que são apontadas como próprias do fenômeno da descontinuidade da administração pública. Este modelo é destinado aos processos de controle interno e adequado às políticas de *compliance* adotados nas administrações públicas que buscam maior eficiência operacional, economia nos gastos públicos e um sistema de gestão da informação com priorização para a tomada das ações.

1.1

Transporte Cicloviário

A cidade do Rio de Janeiro é a segunda maior capital do país em extensão e a segunda mais populosa. Segundo a pesquisa do último censo realizado em 2010, a população é de 6.320.446 habitantes (IBGE, 2010) e são realizadas 420.000 viagens de bicicleta por dia, dados esses que vem aumentando paulatinamente ao longo das últimas duas décadas conforme é apresentado na Tab. 1.

Tabela 1: Número de viagens por bicicleta no Rio de Janeiro.

Ano	Região Metropolitana do Rio de Janeiro	Município do Rio de Janeiro
1994	169 mil viagens/dia	77 mil viagens/dia
2004	649 mil viagens/dia	217 mil viagens/dia
2012	1.200 mil viagens/dia	420 mil viagens/dia

Fonte: Binatti (2016).

A estimativa em 2012, segundo o livro “Mobilidade e Cultura de Bicicleta no Rio de Janeiro” (Binatti, 2016), é que aproximadamente 5% das viagens da capital são feitas por bicicletas.

1.1.1

A importância da bicicleta no comércio do Rio de Janeiro

Como pode-se observar, a bicicleta e seu vai e vem transportando pessoas e mercadorias é uma realidade nas ruas, avenidas, ciclovias e ciclofaixas na zona sul do Rio de Janeiro. O Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento – ITDP, em um de seus artigos publicados em fevereiro de 2015, enfatiza a importância da bicicleta utilizada como frete no chamado “último quilômetro”. Este artigo afirma que as bicicletas de carga são a melhor opção de transporte de mercadorias em curtas distâncias e podem ser facilmente integradas às movimentadas ruas das cidades. Seu uso alivia o ônus do uso de motorizados, tais como os congestionamentos, problemas de estacionamento, poluição do ar e seus impactos nas mudanças climáticas.

Em 2015, havia 187 estabelecimentos comerciais em Copacabana que realizavam entregas por meio de bicicletas. Na Fig.3 estão representados os percentuais de transportes apontados em pesquisa que contabilizou 4595 viagens/dia em uma amostragem de estabelecimentos comerciais: alimentação (49%); equipamentos (22%); serviços (15%); e saúde (14%). (Transporte Ativo, 2019).

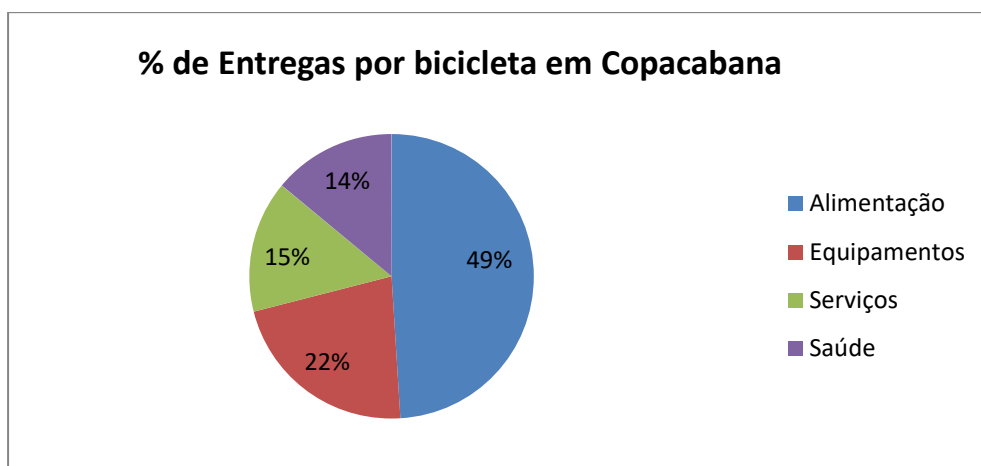


Figura 3: % Entregas por bicicletas em Copacabana por tipo de estabelecimento.
Fonte: Transporte Ativo (2019).

1.1.2

Bicicletas compartilhadas no Rio de Janeiro

As bicicletas compartilhadas no Rio de Janeiro são uma realidade. Com investimentos privados, o banco Itaú e a Tembici, empresa especializada na gestão de bicicletas compartilhadas, investiram entre R\$850 mil e R\$ 1 milhão na construção de uma fábrica de bicicletas no estado de Minas Gerais (O Globo, 2017). Projetos como este indicam a preocupação de organizações tradicionais a associarem a imagem e marca da sua empresa ao tema da mobilidade urbana com investimento financeiro em infraestrutura e suporte a organizações que ajudam na educação do trânsito.

1.1.3

Os tipos de ciclovias e ciclofaixas

Como a cidade do Rio de Janeiro é o local de aplicação e avaliação do modelo proposto, foram considerados na pesquisa os conceitos referenciados no Caderno de Encargos (Maranhão, 2014) para Execução de Projeto Cicloviário de junho de 2014, elaborado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMAC, 2019). Este procedimento foi fruto de um esforço do programa “Rio, Capital da Bicicleta” para fomentar o uso da bicicleta na cidade do Rio de Janeiro.

Assim, em seu Capítulo de definição de conceitos, são especificados os tipos de infraestrutura cicloviária. Ciclovia é definida como “pista própria destinada à circulação de ciclos, separada fisicamente do tráfego veicular comum” (Maranhão, 2014).

As ciclovias bidirecionais têm maior utilização no Brasil, “Isso porque, uma vez que os espaços cicloviários são tão escassos, quando se implanta qualquer infraestrutura, os ciclistas logo dela se apropriam e fazem uso generalizado, realizando viagens nas duas direções” (Miranda, 2007). Na Fig. 4, há um exemplo de uma ciclovia bidirecional ladeada por uma pista de rolamento e por uma calçada.

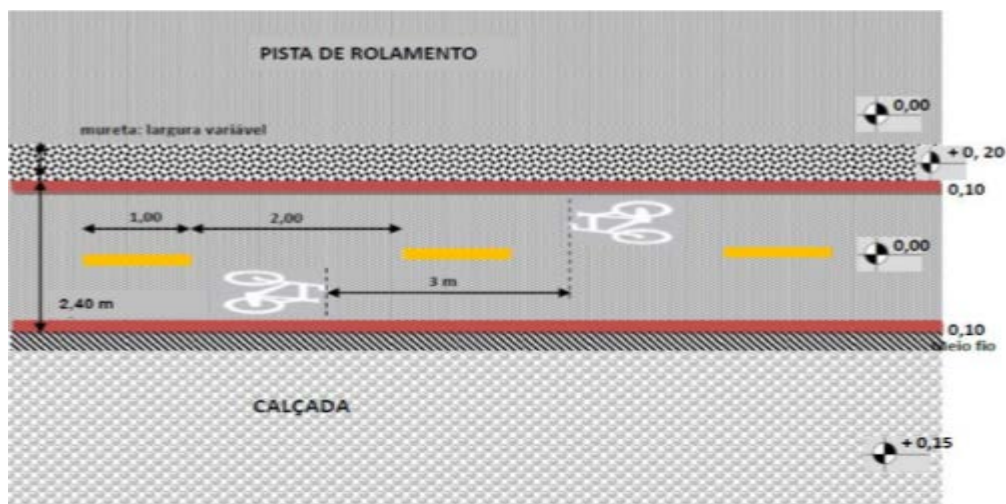


Figura 4: Ciclovia bidirecional: modelo padrão.
Fonte: Maranhão (2014).

Na Fig. 5, há uma ciclovia bidirecional que cruza o acesso de garagem de veículos.

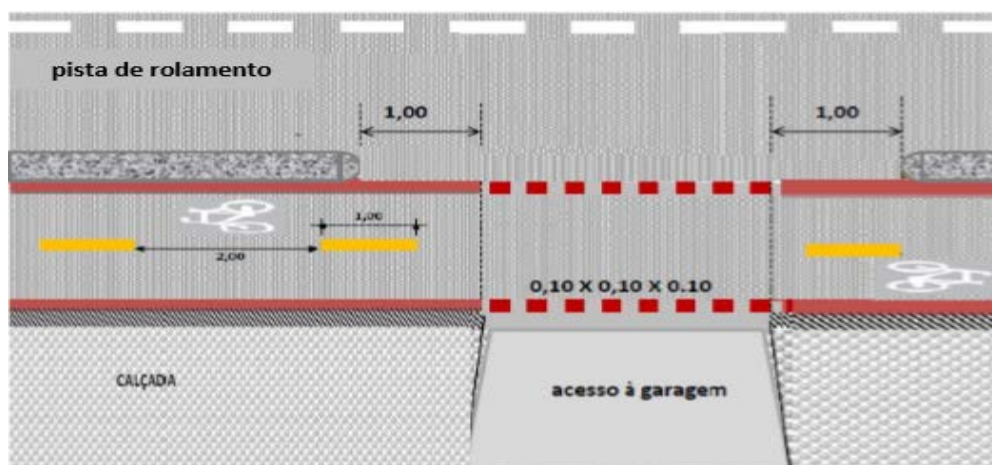


Figura 5: Ciclovia: interferência com entrada e saída de garagem.
Fonte: Maranhão (2014).

Maranhão (2014) também define outros conceitos:

As ciclofaixas são parte da pista de rolamento da via urbana destinadas à circulação exclusiva de veículos cicláveis, delimitadas por sinalização específica. As faixas compartilhadas são espaços utilizados por ciclistas nas calçadas ou nas pistas de rolamento, podendo ser compartilhados com pedestres, no primeiro caso ou com veículos automotores, no segundo (Maranhão, 2014).

Conforme ilustra a Fig. 6, as faixas compartilhadas nas calçadas são espaços que, uma vez inseridos nas calçadas ou ruas, devem estar sinalizados de forma visível a pedestres, ciclistas e motoristas de veículos de tal forma que não haja dúvidas a respeito da prioridade para o ciclista na utilização desse espaço.

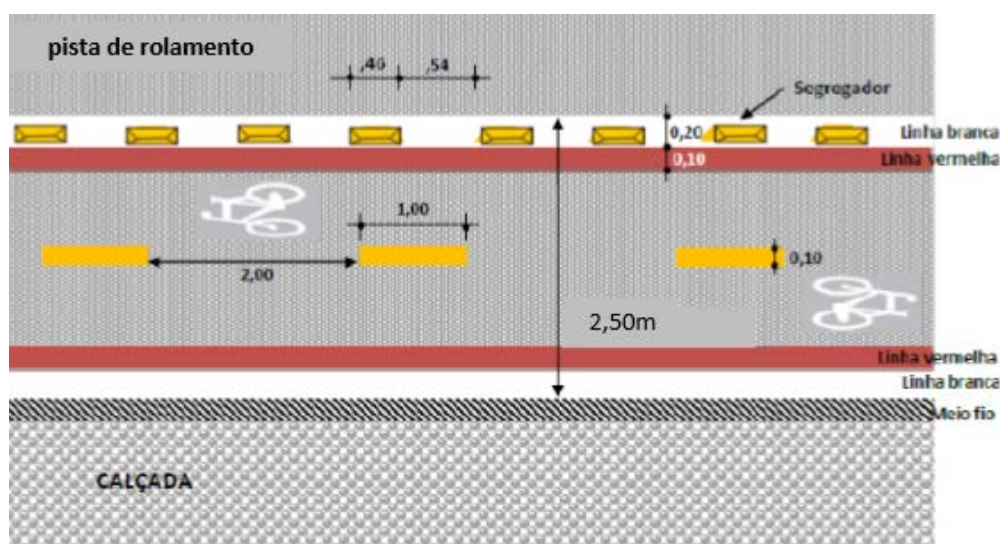


Figura 6: Ciclofaixa bidirecional: Modelo Padrão.
Fonte: Maranhão (2014).

A Fig. 7 indica como as faixas compartilhadas na pista de rolamento devem conter sinalização horizontal, indicando ao ciclista o seu percurso sempre

obedecendo a mesma direção da via. Apesar de não identificado na Fig. 7, a sinalização vertical deverá ser dirigida aos motoristas de veículos, alertando-os sobre a prioridade do ciclista, devendo ele manter uma distância mínima de 1,5 m, tal como preceitua o Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997).

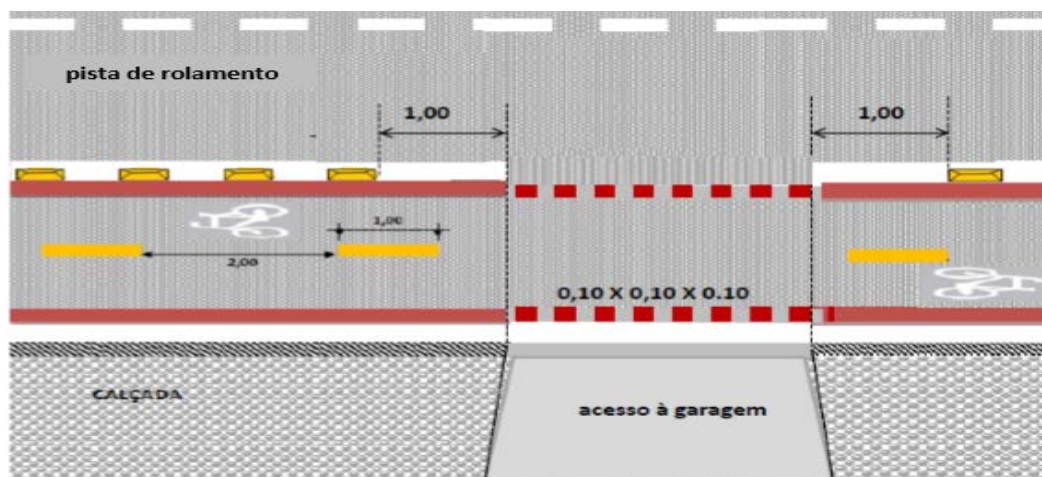


Figura 7: Ciclofaixa: interferência com entrada e saída de garagem.
Fonte: Maranhão (2014).

A Fig. 8 apresenta o detalhe do parâmetro da largura entre as faixas de pedestres, considerado na ciclovia viável. A distância correta é de 0,40 metros.

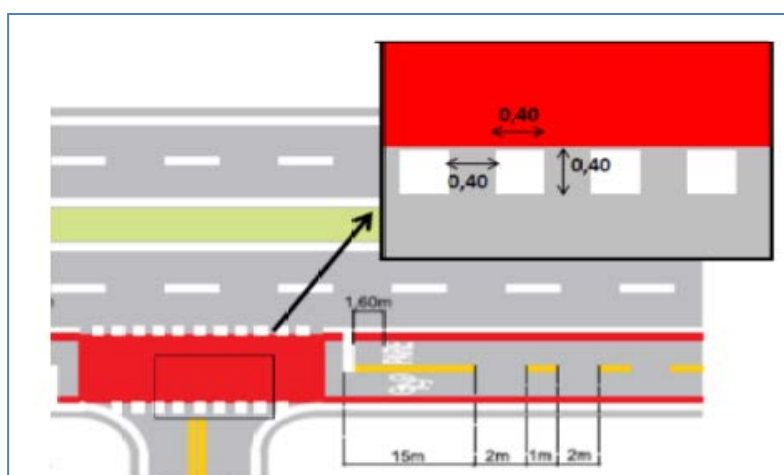


Figura 8: Ciclofaixa: interferência com travessias.
Fonte: Maranhão (2014).

No Caderno de referência (Maranhão, 2014) para elaboração de plano de mobilidade por bicicletas nas cidades, há orientações sobre o detalhamento de infraestrutura cicloviária e sua tipologia. Neste documento, a ciclovia assim é definida:

É o espaço destinado à circulação exclusiva de bicicletas, separado da pista de rolamento dos outros modos por terrapleno, com mínimo de 0,20 m de desnível, sendo, habitualmente, mais elevada do que a pista de veículos motorizados (Ministério das Cidades (2007).

“No sistema viário, pode localizar-se ao longo do canteiro central ou nas calçadas laterais” (Binatti, 2016).

Outra rota ciclável que é categorizada no Caderno de Referência para elaboração de Plano de Mobilidade por Bicicleta nas Cidades é a Ciclofaixa. É definida no documento como: “Espaço destinado à circulação de bicicletas, contíguo à pista de rolamento de veículos automotores, sendo dela separada por pintura e/ou dispositivos delimitadores denominados de tachas pelo Código de Trânsito Brasileiro (CTB). No entanto, de forma popular e, na linguagem de muitos fabricantes, podem ser chamados de tachinhas”; “tartarugas”, “calotas” e “tachões”, dependendo das suas dimensões” (Binatti, 2016).

1.2

Ciclovía Urbana Viável

A ciclovía urbana viável é um modelo de pista destinada à circulação de bicicletas com diferentes finalidades, adjacente à calçada de pedestres e separada fisicamente do tráfego de veículos. O modelo da ciclovía viável comporta fluxo unidirecional ou bidirecional.

A adoção de parâmetros geométricos presentes no modelo proporciona precauções de segurança conforme as normas vigentes. O sinal sonoro nas interseções da ciclovía com a faixa de pedestre também é um ponto a se destacar neste modelo. Esse sinal sonoro é acompanhado pelo sinal visual de travessia. Como exemplo, pode-se citar a cidade de Sidney na Austrália como o modelo que segue estes parâmetros mencionados.

Como ilustrado na Fig. 9, há características da ciclovía viável relacionadas à mobilidade de pedestres (sinais sonoros em interseções com faixas de travessia, piso tátil no entorno dos semáforos, rampas de acesso da ciclovía para a calçada). Portanto, o modelo de ciclovía viável também contempla o tema de acessibilidade. Conforme define a norma de Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos NBR 9050:2004 (ABNT, 2004), acessibilidade significa “a possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização

com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”.

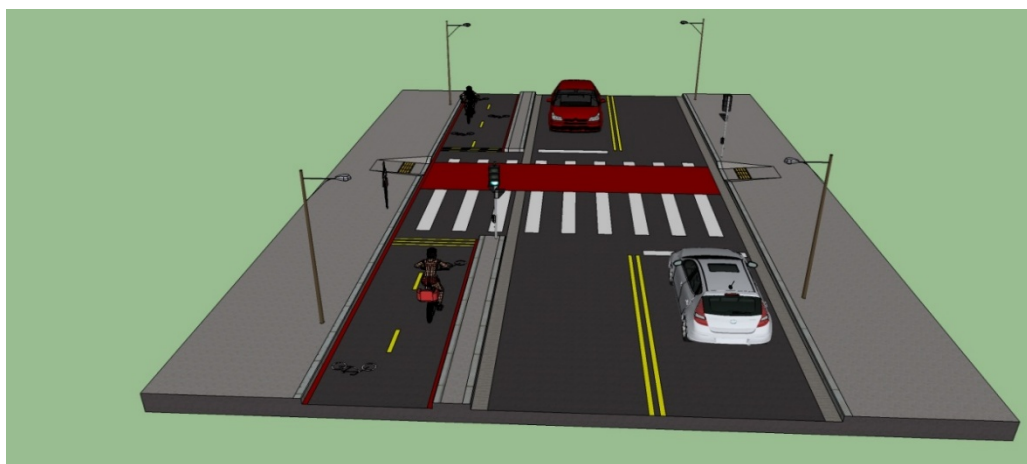


Figura 9: Ciclovia viável: mobilidade de pedestres.

Fonte: Autoria própria.

Na Tab. 2 são apresentados os critérios adotados para a dimensão técnica do modelo Ciclovia Viável.

Tabela 2: Parâmetros geométricos para avaliação da ciclovia viável.

Critérios	Trecho
	Medida (m)
Largura da pista da ciclovia	➤ 1,20
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.9 a 0,11
Largura da faixa de pedestre	0.40
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.40
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.20
Largura da sinalização que divide a pista	0.10

Fonte: Autoria própria.

Modelo Proposto para Ciclovia Viável

Na Fig. 10 são apresentados os elementos mínimos que devem constar em situações de cruzamento de pistas com uma ciclovia.

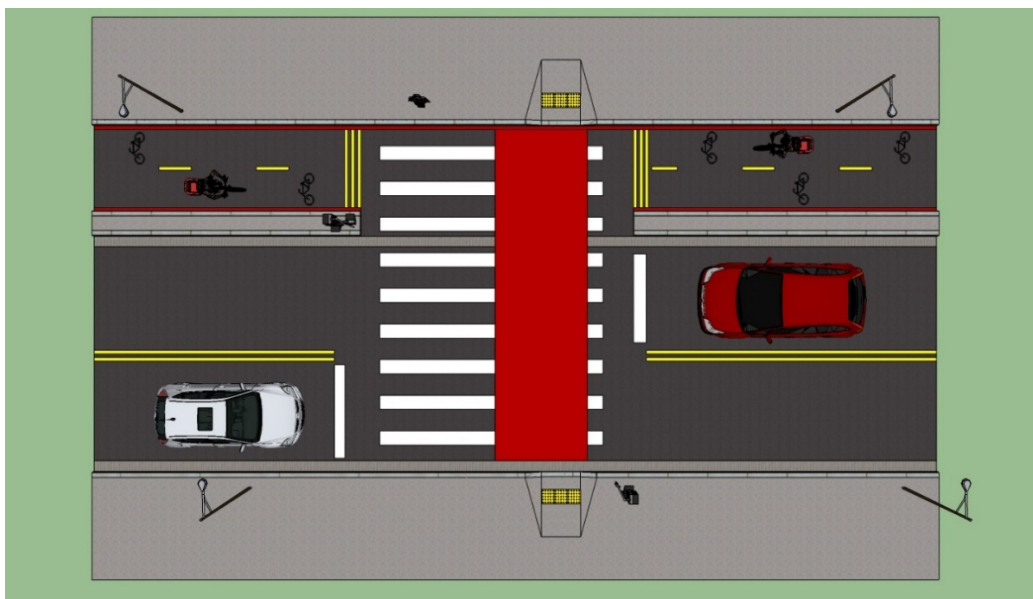


Figura 10: Ciclovia viável: visão de topo.
Fonte: Autoria própria.

Os critérios adotados no modelo Ciclovia Viável são detalhados com seus parâmetros e dimensões ao longo do Capítulo 4, onde cada indicador relacionando à ciclovia viável é definido.

1.3

Infraestrutura e nível de serviço

Para essa pesquisa, os conceitos de qualidade e de nível de serviço são igualmente importantes. Epperson (1994), autor de metodologia de avaliação de nível de serviço, o considera como um dos atributos a serem avaliados para determinação da qualidade de um sistema ciclovitário.

O *Highway Capacity Manual* – HCM define que a qualidade do serviço requer medidas quantitativas para caracterizar as condições operacionais dentro de um fluxo de tráfego. O nível de serviço (N.S.) é uma medida de qualidade que descreve as condições operatórias dentro de um fluxo de tráfego, gerencialmente em termos de medidas de serviço como velocidade e tempo de viagem, liberdade de manobra, interrupções de trânsito e conforto e conveniência (HCM, 2000, p. 25).

No documento *Rio Como Vamos* (Rocha, 2015), amplia-se o tema da mobilidade, abordando os indicadores de qualidade da prestação de serviço em diferentes aspectos e possibilidades de medição, discutindo a complexidade de

uma avaliação do tema mobilidade urbana e de sua qualidade. São abordadas não somente as variáveis de cada modal para prestação do serviço, mas também aspectos mais amplos como educação, saúde, meio ambiente e planejamento urbano. O conceito de Níveis de Serviço (*Levels of Service*) propõe uma avaliação do caminho ciclovitário por meio de indicadores.

1.4

Objetivos

Em busca de um modelo conceitual que sustente indicadores para a avaliação da qualidade de uma ciclovias útil, ecológica e segura, em função das dimensões social, ambiental e técnica, o objetivo geral desta pesquisa é discutir a utilização do Indicador da Ciclovias Viável (ICV) como ferramenta de análise de riscos em caminhos cicláveis em área urbana, tendo em vista a boa técnica e a demanda dos gestores públicos que operam as subsecretarias municipais de habitação, conservação e meio ambiente.

O modelo conceitual deve ser base para a avaliação de uma via ciclável que atenda às necessidades mínimas de seus usuários e, também, possibilite a elaboração de um indicador sintético denominado Índice de Ciclovias Viável (ICV), o qual poderá subsidiar diagnósticos, escolha de prioridades e tomadas de decisões do gestor público para correta construção e manutenção de ciclovias.

Tendo em vista a necessidade de levantamentos de dados e da compreensão das diferentes competências de unidades técnicas do município do Rio de Janeiro que atuam na construção e manutenção de ciclovias, a Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente – Seconserma e a Secretaria Municipal de Infraestrutura e Habitação – SMIH, potenciais usuárias do indicador, colaboram no processo de elaboração do ICV que consistiu na seleção das variáveis e seus agrupamentos temáticos bem como atribuição de respectivas escalas.

O presente trabalho também se desdobra nos seguintes objetivos específicos:

- 1) Revisar a teoria existente sobre vias cicláveis;
- 2) Compreender a estrutura de indicadores já publicados para a aferição da qualidade e dos níveis de serviço de vias cicláveis;

- 3) Construir modelos com vistas à proposição de conceito de Ciclovia Viável, considerando as dimensões social, ambiental e técnica;
- 4) Determinar as características e seus níveis mínimos de atendimento de uma ciclovia viável em área urbana em uma metrópole;
- 5) Formular o modelo matemático (Indicador de Ciclovia Viável – ICV) que sintetize a avaliação de um caminho ciclável;
- 6) Aplicar o ICV em trechos cicláveis da cidade do Rio de Janeiro.

1.5

Limites da pesquisa

O propósito de construir um método de avaliação da qualidade de ciclovias adequado à realidade carioca conduziu a pesquisa para fontes de métricas e métodos capazes de capturar atributos adequados às características da cidade do Rio de Janeiro. Assim, ao analisar a qualidade da infraestrutura dos trechos considerados no estudo, para subsidiar melhores projetos de planejamento estratégico ciclovitário e projetos de infraestrutura nestas áreas, a pesquisa limita-se a reunir métodos de análise de nível de serviço e de qualidade com base em 14 critérios de concepção local.

1.6

Modelo metodológico

A pesquisa ora desenvolvida pode ser definida a partir de dois critérios, conforme Cervo e Bervian (1983): quanto a sua finalidade e em relação aos procedimentos utilizados pelo pesquisador. Quanto à finalidade, essa pesquisa é de natureza aplicada, pois guarda relação com a realidade observada e oferece ferramental para intervenções de melhoria oportunas aos gestores públicos. Já em relação aos procedimentos utilizados é exploratória, visto que procura novas abordagens para compreender e modificar problemas urbanos, e reverte-se de uma abordagem qualitativa tendo como finalidade a definição das características de uma ciclovia viável em área urbana, considerando como viável uma via que contemple as dimensões social, técnica e ambiental representadas por 14 variáveis.

Para tanto, foi considerada como ciclovia viável aquela que atenda a alguns critérios normativos e técnicos mínimos elencados nesta pesquisa. O conceito de ciclovia viável procura atender aos respectivos critérios nas dimensões social, técnica e ambiental e estar adequado à realidade do órgão gestor municipal dedicado à conservação de vias cicláveis com vistas a uma eficiente gestão da demanda operacional e de conservação imposta por usuários.

Conforme a Fig. 11, o plano geral da pesquisa acomoda os conceitos estudados para o alcance do objetivo pretendido. Foram revisados os métodos recentes de avaliação da qualidade de níveis de serviço das ciclovias e ciclofaixas de grandes cidades e, dessas, foram escolhidos alguns que mais se aproximaram das características da cidade do Rio de Janeiro.

Após a definição dos métodos que melhor se adaptam às características de ciclovias em áreas urbanas de metrópoles, foi necessário investigar como reunir esses métodos com critérios de avaliação. A reunião desses principais métodos foi de grande valia para o desenvolvimento e refinamento da proposta de um método específico de avaliação qualitativa das ciclovias do Rio de Janeiro. Foram criados indicadores baseados em variáveis normativas e variáveis técnicas que compõem índices com a perspectiva de dimensões, cuja metodologia tem aplicação prática em institutos de pesquisa como o Instituto Pereira Passos.

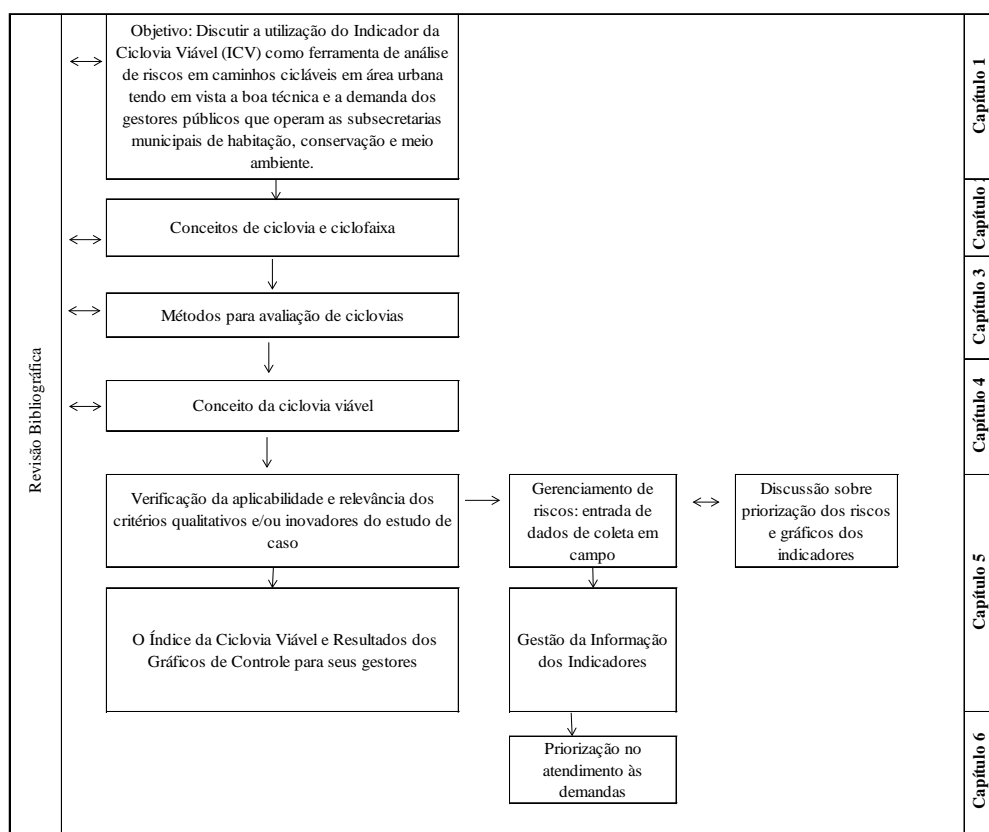


Figura 11: Plano geral da pesquisa.
Fonte: Autoria própria.

Com a observação em campo de três ciclovias de grande movimentação nas Zonas Sul e Oeste da cidade do Rio de Janeiro, pôde-se registrar valores para variáveis relacionadas aos principais elementos que, nesta pesquisa, compõem um indicador que qualifica as ciclovias da orla urbana por meio da aplicação de 14 indicadores distribuídos em seis temas e em três dimensões.

Buscando estar próximo da realidade da Secretaria de Conservação e Meio Ambiente do município do Rio de Janeiro, o resultado desses indicadores é categorizado em faixas de risco para que o gestor possa priorizar o atendimento às suas demandas.

Os resultados da aplicação em campo são demonstrados no Capítulo 5 onde cada trecho observado recebe uma nota de avaliação do Índice da Ciclovia Viável ou ICV. Cada indicador também tem seu respectivo gráfico comparativo entre os trechos observados para que os padrões normativos e geométricos sejam observados e avaliados de acordo com as escalas de cada critério em aplicação.

1.7

Estrutura da dissertação

A estrutura adotada para esta dissertação é organizada em seis Capítulos. O primeiro é dedicado à introdução, em que é apresentada uma descrição do objeto de estudo e da justificativa da opção pelo tema, definindo o objetivo principal pretendido e expondo a metodologia utilizada. No segundo Capítulo, são explorados os principais conceitos relacionados ao tema descontinuidade administrativa e elencadas as suas principais características, tendo em vista a modelagem empírica do Índice de Ciclovia Viável como ferramenta de auxílio no levantamento de dados sistemáticos e como método para levantamento das demandas, mitigação e solução de problemas que a descontinuidade na administração pública causa para o gestor público.

No terceiro Capítulo, Métodos de Avaliação, busca-se categorizar como os métodos presentes na literatura abordam o conceito de ciclovias, ciclofaixas, paraciclos e avaliam a integração entre o modal cicloviário e os outros modais aplicáveis. Propõe-se uma análise dos métodos de avaliação da qualidade das ciclovias e sua aplicação em trechos específicos a serem escolhidos.

O quarto Capítulo, Modelos para Avaliação das Ciclovias do Rio de Janeiro, é focado no objetivo principal da dissertação, sendo composto pelo desenvolvimento de uma proposta baseada no emprego de indicadores em três dimensões, para ser utilizado como um instrumento de mensuração da qualidade das ciclovias da cidade do Rio de Janeiro.

No quinto Capítulo, Estudo de Caso, averigua-se a utilidade e a importância de cada critério qualitativo, mediante a sua aplicação a um caso específico. O caso corresponde a escolher trechos e ciclovias onde se possa aplicar a metodologia proposta e seus critérios de avaliação. Assim, como resultado objetiva-se verificar o grau de aplicabilidade do método. Também é levantada a discussão sobre as modelagens do ICV, o comportamento dos indicadores ao longo dos trechos avaliados, os principais desafios para a conservação das ciclovias cariocas, a aplicação da matriz relacionando aspectos da descontinuidade na administração vs. dimensões do ICV e seus indicadores, bem como os pontos da entrevista realizada com o Gestor Municipal relacionados com a aplicação do ICV.

Por fim, no sexto Capítulo, Considerações Finais, são elencados os resultados alcançados e algumas percepções do autor sobre a infraestrutura cicloviária na zona sul carioca e a aplicação do ICV. Alguns comentários sobre os métodos analisados são listados e reflexões sobre os objetivos propostos e resultados alcançados na pesquisa.

2

Descontinuidade administrativa

2.1

Gestão pública e a descontinuidade administrativa

A questão da continuidade e descontinuidade administrativas na gestão pública municipal brasileira foi discutida em vários textos acadêmicos, principalmente nos últimos 25 anos, que retratam tanto a continuidade, com seus pontos positivos, como a descontinuidade e suas consequências para a administração pública.

Embora seja um fenômeno recorrente da democracia, devido à possibilidade da alternância de correntes políticas no poder executivo municipal a cada quatro anos, a descontinuidade é notada quando projetos, obras e fluxo de processos de trabalho são alterados, atrasados ou simplesmente deixam de existir. A ruptura e oscilações na administração pública são inadequadas para a prática da gestão, pois dificultam o desenvolvimento de práticas duradouras e a maturidade esperada em modelos de gestão, especialmente em grandes metrópoles. Também é comum a desmotivação do funcionário público durante o processo, gerando improdutividade e ineficiência com o gasto público.

Collares *et al.* (1999) abordam alguns aspectos a respeito da descontinuidade administrativa, dentre os quais:

- 1 - a constante interrupção de projetos, sem discussão e avaliação prévias entre os participantes;
- 2 - alterações de formatação de programas e projetos e da forma de organização de órgãos públicos responsáveis pela execução dos planejamentos;
- 3 - a rotatividade do corpo docente nas escolas, provocada tanto pelo abandono da profissão quanto pelas transferências, suspendendo atividades em andamento (Collares *et al.*, 1999, p. 14).

Avristcher (1995) trata “das diferenças de ideologias e de prioridades programáticas entre prefeitos eleitos como fator fundamental para as descontinuidades administrativas que ocorrem no aparelho de Estado”.

Medeiros (1990) considera que as políticas públicas possuem margens de indeterminação e, conseqüentemente, um poder de alavancagem apenas parcial dada as complexidades dos fenômenos e conflitos no mundo moderno.

Para Nogueira (2006), a descontinuidade na gestão pública é vista como decorrente da troca de políticos e gestores em níveis de direção, quando a descontinuidade se manifesta na interrupção de projetos, obras e ações, e na reversão de prioridades e metas. Descreve em seu texto:

O discurso presente no cotidiano de ministérios, fundações, secretarias, autarquias e empresas públicas, e por vezes reforçado pela imprensa, quando há troca de governo, a descontinuidade administrativa é dada como fato (Nogueira, 2006, p. 24).

Vaz (2000) afirma que a construção de um modelo de gestão municipal que privilegie uma relação com a sociedade baseada na circulação de informações, na corresponsabilidade e no controle social das ações do governo exige uma série de mudanças nas práticas de gestão normalmente adotadas pela tradição política brasileira (Vaz, 2000, p. 07).

Para a FGV (*apud* Magnus, 2011), a alternância de cargos de confiança, quando da troca de governo, gera diversas conseqüências no desenvolvimento da atividade pública:

Quando essa visão de mundo sobre os limites amplos e pessoais da autoridade do posto público está presente em entidades públicas em que um número exagerado de cargos de direção, chefia e assessoria é trocado por serem considerados cargos de confiança, pode-se imaginar que o resultado será, no mínimo, uma fase de confusão, até que todos os novos ocupantes dos postos se encontrem enraizados. Mas quando, além disso, há problemas com a qualidade da prestação dos serviços (como há em quase todas as áreas dos serviços públicos no Brasil), críticas às práticas da gestão anterior e falta de clareza institucional sobre as estratégias a serem desenvolvidas, a tendência de perda de rumo organizacional é maior ainda.

As características do fenômeno da descontinuidade da administração pública estão diretamente e indiretamente relacionadas com a qualidade dos equipamentos públicos urbanos, sobretudo quando se investigam os indicadores da Dimensão Social. Em texto produzido com um grupo de trabalho sobre indicadores para o diálogo, Kayano (2002) explicita a importância dos indicadores sociais e a preocupação dos gestores públicos. Um dos motivos que Kayano (2002) aponta é a “exigência de organismos internacionais que financiam programas e projetos em políticas públicas, e que precisam medir, de certo modo, o desempenho dos referidos programas e projetos”.

2.2

Compliance na administração pública

Compliance é um termo da língua inglesa que vem sendo usado na última década, tanto no âmbito corporativo privado como na administração pública. Em relação ao significado, derivado do verbo “to comply”, a palavra indica estar conforme com as regras estabelecidas, cumprir uma determinação.

Segundo Costa (2012), *compliance* é uma estratégia não apenas voltada a obter ganho de valor e competitividade de longo prazo, mas também contribui decisivamente para a própria sobrevivência de uma organização. Este termo tem sido utilizado de forma genérica e necessita de um foco na sua interpretação e entendimento. Conforme concluiu Silvia (2009) sobre o tema:

Foi tratado de forma superficial, não foram localizados documentos ou manuais que deixem claros os conceitos adotados e como os componentes de controle interno e de gestão de risco devem ser implantados e mantidos pelas instituições. São documentos que fornecem o arcabouço teórico, mas pouco auxiliam para a efetividade das atividades de controle interno e gestão de riscos. (Silvia, 2009, p. 81).

O objetivo geral da pesquisa é discutir a utilização do Indicador da Ciclovia Viável (ICV) como ferramenta de análise de riscos em caminhos cicláveis em área urbana tendo em vista a boa técnica e a demanda dos gestores públicos que operam as subsecretarias municipais de habitação, conservação e meio ambiente.

A Fig. 12 é apresentar uma sequência de etapas que devem ser seguidas e executadas para caracterizar uma gestão eficiente. A descontinuidade na administração pública com seus aspectos característicos, tais como a constante interrupção de projetos e alterações de formatação de programas e projetos, são relacionados com a ausência de dados históricos estruturados para a avaliação da qualidade das obras públicas.

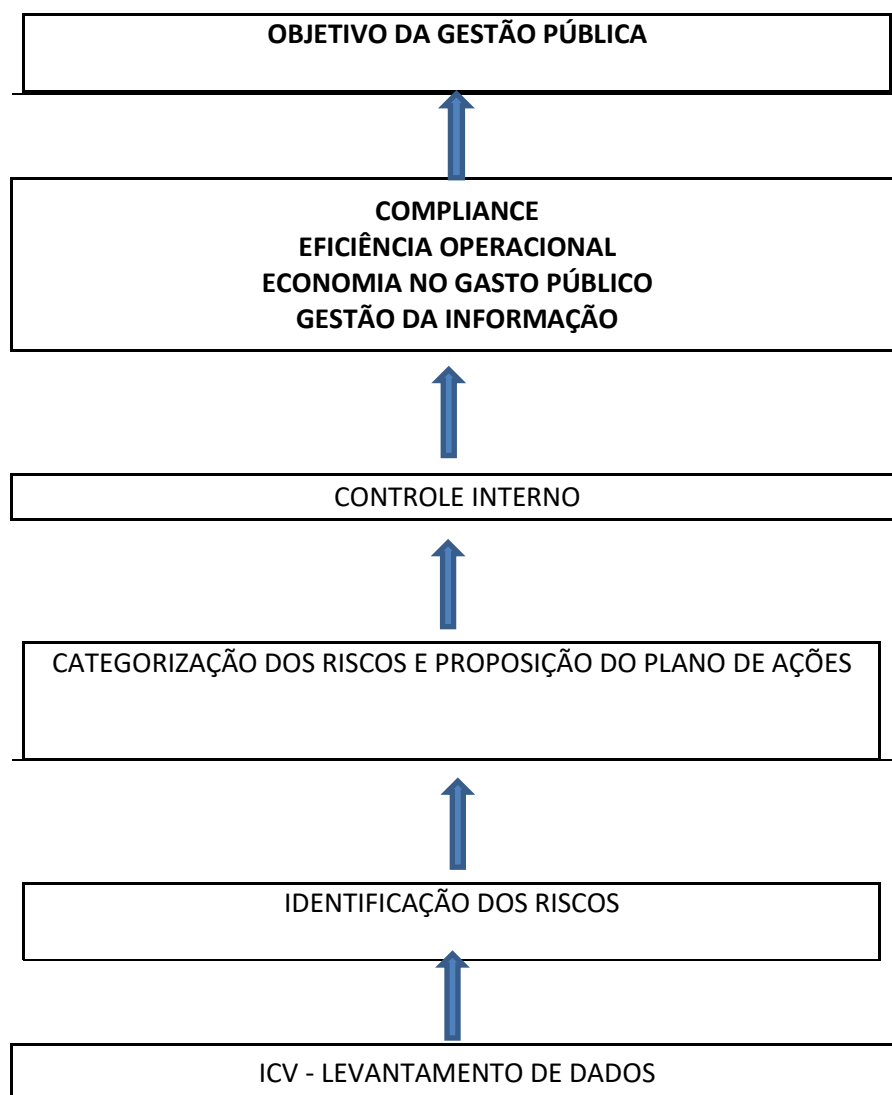


Figura 12: Etapas da gestão pública com a prática do Compliance.
Fonte: Autoria própria.

O ICV é constituído por 14 indicadores para levantar dados e construir séries históricas. É proposto para mitigar esta ausência de dados estruturados, servindo como ferramenta para o gestor atuar com mais eficiência, seja em projetos para a integração de modais por meio do transporte com bicicletas, seja na conservação de caminhos cicláveis. Utilizando a metodologia de riscos qualitativos para identificá-los e categorizá-los, é uma etapa importante para priorizar demandas.

Com a conclusão dessas etapas, passa-se para o controle interno. A Controladoria Geral do Município (CGM), criada em dezembro de 1993 pela Lei nº 2.068, e alterada pela Lei nº 4.814/08, tem como funções principais:

Exercer o controle contábil, financeiro, orçamentário, operacional e patrimonial das entidades da Administração Direta, Indireta e Fundacional quanto à

legalidade, legitimidade, economicidade, razoabilidade, aplicação das subvenções e renúncias de receitas (CGM, 2014).

Em consulta ao Manual de Normas e Procedimentos de Controle Interno (CGM, 2014) emitido pela Controladoria Geral do Município, os objetivos são:

- Criar procedimentos padrão que definam uma sequência lógica, otimizada e legal de execução de rotinas administrativas;
- Ser uma ferramenta de auxílio ao servidor público na execução de rotinas administrativas, visando aumentar sua efetividade e atender aos parâmetros de controle interno (CGM, 2014).

Observa-se que os mecanismos estão disponíveis com objetivos claros e definidos. No entanto, no dia a dia da gestão municipal, estas práticas não são amplamente difundidas, gerando uma perda de produtividade a cada etapa de um processo que tenha que parar para verificar o próximo passo.

A Controladoria Geral do Município do Rio de Janeiro deve estar sempre informada sobre os processos em andamento e novos entrantes, garantir o cumprimento do Manual da Controladoria de Controles Internos juntamente com as boas práticas de gestão e cobrar agilidade no andamento dos processos. Para o cumprimento destas normas internas, o servidor público e o terceirizado devem ter clareza em cada tarefa e etapa dos processos internos a serem executados, e para tal, a divulgação sistemática dos processos de trabalho torna-se de extrema relevância.

Silva (2009) buscou avaliar se há uniformidade no entendimento e no tratamento das atividades de controles internos e gestão de riscos na administração pública brasileira, bem como se os procedimentos, quando adotados, seguem os padrões e boas práticas mundialmente aceitos e concluiu:

Mesmo nos órgãos de controle em que se verifica aderência aos parâmetros, no caso TCU e CGU, trata-se de ações isoladas, não podem ser consideradas como cultura nos órgãos. Além disso, o tema é tratado de forma superficial, não foram localizados documentos ou manuais que deixem claros os conceitos adotados e como os componentes de controle interno e de gestão de risco devem ser implantados e mantidos pelas instituições (Silva, 2009, p. 79).

Esta dificuldade na padronização dos termos foi percebida durante a pesquisa bibliográfica a respeito do termo Nível de Serviço e Qualidade.

As características do *compliance* destacadas nesta pesquisa estão diretamente ligadas com o objetivo da administração pública. Primeiramente, a

Eficiência Operacional deve buscar um melhor aproveitamento do tempo e dos recursos na prática da gestão e condução dos processos internos e externos. A segunda característica está relacionada com a Economia do gasto público. Naturalmente, a execução das boas práticas e normas apresentadas por uma área de Controladoria exerce impacto sobre os resultados financeiros esperados. Completando, a gestão da informação é primordial para a prática de *compliance* e busca da gestão eficiente. A busca de canais de comunicação, e clareza na informação, são fundamentais para que a gestão da informação não se torne um entrave na condução e solução dos problemas. A gestão da informação com o uso de ferramentas adequadas, tal como um GED – Gerenciador Eletrônico de Documentos, traz rastreabilidade e garantia da informação para os processos internos, convergindo, portanto, com os objetivos do órgão de controles internos anteriormente citados.

Delloite (2003) afirma que para melhorar a governança corporativa por meio de controles internos:

Há várias lições que as companhias de capital aberto podem aprender que ajudarão a assegurar o sucesso tanto em nível da companhia individual (integridade e responsabilidade corporativas) como também em nível dos mercados financeiros (transparência e simetria de informações).

Traçando um paralelo com a Descontinuidade na Administração Pública, observam-se três ações mencionadas por Delloite (2003):

Para melhorar a governança corporativa através de eficazes controles internos e que se adequam para o combate a este fenômeno da Descontinuidade Administrativa, com a efetiva colaboração dos órgãos de controles internos, requerem-se:

- Aceitar que o ambiente sofreu profundas mudanças;
- Promover a compreensão dos controles internos dentro da organização;
- Levar em conta o custo do desenvolvimento de um programa de controles internos no seu modelo operacional.

3

Métodos de avaliação

Epperson (1994), a respeito da avaliação da sustentabilidade das ciclovias, enfatiza que, desde 1965, engenheiros de tráfego e planejadores da área de transportes têm usado a medida conhecida como nível de serviço (N.S.) para descrever as condições de operação para o fluxo do tráfego e suas percepções para os motoristas, passageiro ou ambos.

Com o passar dos anos, o conceito de nível de serviço foi ampliado e o *Highway Capacity Manual* (2000) já inclui o nível de serviço avaliando os critérios de velocidade, tempo de viagem, liberdade de manobra, interrupções no tráfego, conforto e comodidade.

Embora haja amplos estudos sobre o sistema ciclovitário, incluindo modelos matemáticos relacionados às interferências entre as vias terrestres e os pedestres, esta pesquisa volta-se especificamente sobre o ponto de vista do gestor público e indaga como ferramentas e planos de ações podem ser criados para suportar a gestão de riscos relacionada ao ambiente das ciclovias.

Epperson (1994) destaca a importância de se estudar o nível de serviço para as bicicletas por variáveis exógenas ao próprio veículo, devido à influência do ambiente exterior à atividade de pedalar, tais como característica das vias e do tráfego dos veículos motorizados (especialmente velocidade e volume do tráfego).

Com o propósito de sumarizar os principais métodos de avaliação para nível de serviço de ciclovias, na Tab. 3 estão categorizados em três eixos temáticos (segurança, infraestrutura e operação) os métodos de avaliação de ciclovias estudados e são descritos os respectivos objetivos, as variáveis e as possíveis classificações que os métodos de avaliação permitem como resultados.

Tabela 3: Métodos de avaliação de ciclovias.

Método	Objetivo	Variáveis	Classificação	Eixo temático
Epperson (1994)	Obter um índice de condição da via, visando a segurança do ciclista	Volume de tráfego médio diário Número de faixas de tráfego Limite de velocidade, Largura da faixa externa Fatores do pavimento e Fatores de Localização	4 categorias (ruim a excelente)	Segurança
Sorton e Walsh (1994)	Determinar o nível de estresse dos ciclistas no horário de pico	Volume do tráfego Velocidade dos veículos Largura da via	5 categorias A (muito alto) a F (muito baixo)	Segurança
Dixon (1996)	Avaliar a acomodação dos ciclistas em corredores de transportes, em vias arteriais e coletoras	Infraestrutura para ciclistas Conflitos Diferencial de velocidade entre veículos Nível de serviços dos veículos motorizados Manutenção das vias Programas específicos para melhorar o transporte ciclovário		Infraestrutura
Landis <i>et al.</i> (1997)	Avaliar o nível de serviço para bicicleta (NSB), sob o ponto de vista dos ciclistas	Volumes de tráfegos Números de faixas Limite de Velocidade Porcentagem de veículos pesados Número de acessos veiculares não controlados por quilômetro Condição da superfície do pavimento Largura média da faixa externa	6 categorias (A à F)	Infraestrutura
Wang e Mihan (2004)	Estimar a relação existente entre a expectativa de risco de acidente bicicleta-automóvel BMV (Bycicle-Motor Vehicle) e fluxo.	Volume de ciclistas Posicionamento da interseção e das passarelas para pedestres Largura média da pista Nível de poluição visual Fases semafóricas Número de interseções	BMV-1 (colisão entre ciclistas e automóveis) BMV-2 (colisão entre bicicleta e automóveis em conversões à esquerda) BMV-3 (colisão entre bicicletas e automóveis em conversões à direita)	Segurança
HCM (2000)	Safety and security	Limite de velocidade, velocidade dos veículos, diferença de velocidade entre os veículos, nível de serviço a via		Segurança e operação
Cervero & Kochelmann (1967)	Densidade	Densidade populacional, densidade residencial, densidade de empregabilidade, média diária de volume de bicicletas		Operação

Fonte: Autoria própria.

Observa-se que há diversos métodos e cada um com suas particularidades. Sanches e Kirner (2016) reportam que diversos modelos têm sido utilizados por pesquisadores e planejadores, principalmente nos Estados Unidos, na tentativa de quantificar a qualidade do serviço oferecido aos ciclistas que viajam pelas estruturas viárias das áreas urbanizadas.

Visando estruturar os principais documentos levantados durante a pesquisa bibliográfica, foi formatada a Tab. 4 no sentido de organizar a leitura, primeiramente pelo idioma e depois pelo tipo de documento. A seguir são descritas, de forma sucinta, as publicações revisadas que mais se destacaram em cada eixo temático.

Tabela 4: Autores x Metodologia.

Item	Autor	Ano	Título	Tipo de documento	Fonte	Eixo temático
Artigos e notas técnicas do idioma inglês						
1	Alex Sorton, Thomas Walsh	1994	Bicycle stress level as a tool to evaluate urban and suburban bicycle compability	Art. Ing. 1	Transport Research Record 1437	Infraestrutura
2	Bruce Epperson	1994	Evaluating Suitability of Roadways for Bicycle Use: Toward a Cycling Level -of-Service Standard	Art. Ing. 2	Transport Research Record 1438	Operação
3	Ary Silvano, Haris N. Koutsopoulos, Xiaoliang Ma	2016	Analysis of vehicle -bicycle interactions at unsignalized crossing: A probabilistic approach and application	Art. Ing. 3	www.elsevier.com/locate/aap	Segurança
4	Yinhai Wang, Nancy L. Nihai	2002	Estimating the risk of collisions between bicycles and motor vehicles at signalized intersections	Art. Ing. 4	www.elsevier.com/locate/aap	Segurança
5	Linda B. Dixon	1995	Bicycle and Pedestrian Level -of-service Performance Measures and Standards for Congestion Management Systems	Art. Ing. 5	Transport Research Record 1538	Operação
6	Bruce W. Landis	1994	Bicycle Interaction Hazard Score: A Theoretical Model	Art. Ing. 6	Transport Research Record 1438	Segurança
7	Fernanda B. Monteiro, Vania B.G. Campos	2012	A proposal of Indicators for evaluating of the urban space for pedestrians and cyclists in access to mass transit	Art. Ing. 7	Procedia Social and behaviour sciences	Infraestrutura

			station			
8	Kevin J. Krizek, Rio W. Roland	2005	What is the end of the road? Understanding discontinuities of on-street bicycle lanes in urban settings	Art. Ing. 8	Procedia Social and behaviour sciences	Infraestrutura
9	John J. Fruin, Gregory P. Benz	1984	Pedestrian Time - space concept for Analysing corners and crosswalks	Art. Ing. 9	Artigo	Infraestrutura
Artigos científicos e notas técnicas no idioma português						
10	Carla Alvez de Oliveira, Orlírio de Souza Tourinho Neto	2012	Caracterização do nível de serviço dos principais cruzamentos semaforizados da ciclovia operacional entre parques do Ibirapuera, das bicicletas e do povo	Nota Técnica 1	Companhia de Engenharia de Tráfego (CET - SP)	Operação
11	Pablo de Barros Cardoso, Vania Barcellos Gouvêa Campos	2016	Metodologia para planejamento de um sistema ciclovitário	Art. Port. 1	Transportes, v 24, n4 (2016), p. 39-48	Operação
12	Janice Kirner, Suely da Penha Sanches	2016	Métodos para medir a qualidade do serviço das vias para o transporte ciclovitário	Art. Port. 2	Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana (UFSC)	Infraestrutura
13	Antônio C.M. Miranda; Larissa L. Bernardi Citadin; Everaldo Valenga Alvez	2009	A importância das ciclofaixas na reinserção da bicicleta no trânsito urbano das grandes cidades	Art. Port. 3	Agência Nacional de Transportes Públicos (ANTP)	Infraestrutura
14	Monica Guerra Rocha	2014	Rio Como Vamos - Indicadores de qualidade da prestação de serviços - Mobilidade urbana	Art. Port. 4	ITDP	Infraestrutura
15	CTB	1997	Código de Trânsito Brasileiro	Código/lei	DENATRA N	Operação e segurança
16	Arlindo pereira e equipe de autores	2015	A bicicleta no comércio do Rio de Janeiro	Art.Port. 5	ITDP	Operação e Infraestrutura
Dissertação de Mestrado						
17	Marcelo Morato	2014	Transporte Ciclovitário: Conceitos e Tipos	Dissertação de Mestrado	Universidade São Judas Tadeus	Infraestrutura

Fonte: Autoria própria.

Entre os artigos em inglês, destacam-se três que contribuem com a compreensão de diferentes critérios para avaliação de uma ciclovia.

O artigo de Epperson (1994) aborda o nível de serviço das ciclovias pelo aspecto da segurança das vias e interseções. Em sua conclusão, o autor cita que, com a evolução do entendimento da necessidade do sistema ciclovitário como uma realidade, e a legislação demandando um sistema de transporte multimodal, o ciclismo ganhou uma nova aceitação entre os engenheiros de transportes e planejadores. O autor aborda o conceito de nível de serviço com uma visão específica para o tema da segurança. Também foi importante entender como os planejadores dos sistemas de transportes devem se adequar para criar uma cultura de integração entre os modais e o sistema ciclovitário nesta modelagem dos sistemas.

Landis (1994) dispõe sobre um modelo teórico para verificar a percepção que o ciclista tem de um acidente ocorrer durante sua pedalada, tendo concluído que as condições do pavimento não afetam significativamente esta percepção.

Monteiro e Campos (2012) fazem uma proposta para indicadores de avaliação de espaços urbanos para pedestres e ciclistas no acesso a estações de grande fluxo. Os autores citam que há diversos entendimentos para analisar os espaços para pedestres e ciclistas, apresentando uma gama de indicadores de avaliação do espaço urbano e procedimentos de composição destes indicadores em grupos.

Cardoso e Campos (2016) mostra a importância da definição dos indicadores através dos critérios mais mencionados na literatura, associado com questionários realizados com a parte interessada, i.e., o ciclista. A partir desta referência, foi planejada na presente pesquisa um levantamento de dados em ciclovias no município do Rio de Janeiro, juntamente com entrevistas com gestores de órgão da administração pública municipal.

3.1

O Highway Capacity Manual

O *Highway Capacity Manual* (2000), publicado pela primeira vez em 1950 pela *United States Bureau of Public Roads*, como uma guia de projeto e análise da operação das estradas de alta velocidade é citado na maioria das obras consultadas ao longo desta pesquisa. Portanto o HCM (2000) possui destaque na revisão teórica dessa pesquisa. Uma distinção conceitual que o manual HCM

(2000) apresenta diz respeito ao fluxo de bicicletas em um caminho ciclável que pode ser classificado como Fluxo Interrompido ou Fluxo Não Interrompido.

No fluxo não interrompido, as instalações para bicicletas que incluem rotas de bicicleta exclusivas e compartilhadas são separadas fisicamente das vias onde trafegam os veículos e não têm pontos de interrupção fixa (exceto nos pontos terminais) dentro do caminho (HCM, 2000).

A Fig. 13 mostra uma instalação de bicicleta exclusiva para fora da rua.



Figura 13: Fluxo não interrompido unidirecional.
Fonte: HCM (2000).

No Fluxo Interrompido as instalações para o tráfego de bicicleta incluem faixas de bicicleta na rua que passam por interseções sinalizadas e não sinalizadas, com ou sem pistas exclusivas para o tráfego de automóveis. Somente instalações de bicicleta na rua estão incluídas na categoria; mesmo através de instalações de bicicletas fora da rua ocasionalmente têm sinais de parada nos cruzamentos.

Segundo Sanches e Kirner (2016), o método HCM não considera a redução da largura de uma via ou ciclofaixa causada pela presença de objetos fixos adjacentes às mesmas. Outras críticas abordadas pelos autores são o fato de o método não considerar os efeitos dos veículos motorizados que cruzam as faixas para trânsito de bicicletas e o fator de declividade da via.

Escopo da metodologia HCM

A metodologia HCM tem uma referência distinta quanto a esta pesquisa, a avaliação pela perspectiva do ciclista. HCM (2000) define, em seu capítulo XIX, os seguintes tipos de instalações:

- Ciclovias exclusivas: ciclovias fisicamente separadas das vias com tráfego para uso exclusivo de bicicletas;
- Ciclovias compartilhadas: ciclovias fisicamente separadas das vias com tráfego para uso das bicicletas, pedestres, skatistas, patinadores e outro tráfego não autorizado;
- Ciclofaixas nas vias: pistas designadas para o uso das bicicletas nas ruas, normalmente adjacentes à pista com tráfego motorizado, operando sob fluxo ininterrupto;
- Fluxo interrompido de instalações de bicicletas: pistas designadas para o uso das bicicletas nas ruas, normalmente adjacentes à pista com tráfego motorizado, operando através de semáforos e placas de sinalização de pare; e
- Ciclofaixas em vias urbanas: ciclofaixas designadas para vias urbanas considerando o impacto do fluxo ininterrupto e interrupções fixas.

Limitações da metodologia HCM

A metodologia HCM não leva em consideração os ajustes nas dimensões das ciclovias e ciclofaixas feitas por interferência de algum elemento fixo da infraestrutura urbana. Outra limitação é que a metodologia não pode ser usada para análise dos equipamentos disponíveis com grade de inclinação entre -3 e $+3$ por cento.

Considerações de Epperson sobre o HCM

Segundo Epperson (1994), o HCM tem seu foco voltado aos efeitos das bicicletas no fluxo do tráfego e interseções, sem preocupação de formular um padrão de nível de serviço para as bicicletas ou sugerir como avenidas/ruas ou condições de tráfego podem contribuir para a segurança, conforto e conveniência dos ciclistas.

Aplicação do Método HCM

Oliveira e Neto (2012) utilizam o método HCM para caracterizar o nível de serviço dos principais cruzamentos semaforizados da ciclofaixa operacional entre os parques do Ibirapuera, das Bicicletas e do Povo, em São Paulo. Conforme Tab. 04, no comparativo das metodologias que avaliam as características das vias, são consideradas três variáveis: fluxo, velocidade e diferença de velocidade entre bicicletas e automóveis.

O HCM (2000) define os níveis de serviço para os seguintes tipos de infraestrutura ciclovária:

(a) Facilidades ciclovárias com fluxo ininterrupto:

- Ciclovia exclusiva fora da via: fisicamente separada do tráfego veicular e de uso compartilhado com ciclistas, usada predominantemente para o lazer.

- Ciclovia compartilhada fora da via: fisicamente separada do tráfego veicular e de uso compartilhado com ciclistas, pedestres, skatistas e outros usuários do transporte não motorizado, usada predominantemente para o lazer.

- Ciclofaixa nas vias: faixas designadas ao uso de bicicletas em áreas adjacentes à faixa de tráfego das rodovias, consideradas como de fluxo ininterrupto.

(b) Facilidades ciclovárias com fluxo interrompido:

- Ciclofaixas nas vias, com fluxo interrompido: faixas designadas ao uso de bicicletas em áreas adjacentes à faixa de tráfego, consideradas como de fluxo interrompido por sinais de tráfego ou do tipo PARE.

- Ciclofaixas nas vias urbanas: faixas designadas ao uso de bicicletas em vias urbanas, com seções de fluxo ininterrupto e pontos fixos de fluxo interrompido.

As ciclovias do tipo “a” e “b” utilizam o conceito de impedância expresso pelo número de eventos por hora.

Observa-se que o HCM (2000) considera diversos tipos de facilidades ciclovárias, no entanto, para a aplicação na realidade das ciclovias e ciclofaixas cariocas, algumas observações são aplicáveis: não considera possíveis reduções na largura das faixas; não considera a influência de veículos realizando movimentos à direita, atravessando a pista para as bicicletas; não considera possíveis objetos

que interfiram no fluxo e na largura das faixas ou vias exclusivas para as bicicletas, tais como pontos de ônibus, carrinhos de mão e pedestres.

No HCM, a capacidade da ciclofaixa em uma interseção semaforizada pode ser calculada através da equação (1).

$$cb = sb \cdot g/C = 4000 \cdot g/C \quad (1)$$

onde:

cb = Capacidade da ciclofaixa (bicicletas/h);

sb = Fluxo de saturação da ciclofaixa (bicicletas/h);

g = Tempo verde efetivo (semáforo) para a ciclofaixa(s);

C = Tempo de ciclo do(s) semáforo(s).

Para estimar o atraso do ciclista, em relação a interseções semaforizadas, o HCM, 2000 utiliza a equação (2).

$$db = \frac{0.5C \left(1 - \frac{g}{C}\right)^2}{1 - \left[\frac{g}{C} \min\left(\frac{vb}{cb}, 1.0\right)\right]} \quad (2)$$

onde:

db = atraso (segundos por bicicletas);

vb = fluxo de ciclistas em ciclofaixa de mão única (bicicletas/h).

Nas contagens das bicicletas são consideradas também as que passam fora da ciclofaixa durante o período de observação, mas estes valores não são utilizados no cálculo do nível de serviço. Na equação (2), onde é calculado o atraso db, são considerados os maiores valores de fluxo (vb).

A Tab. 5 apresenta os vários níveis de serviço para ciclistas em interseções semaforizadas, baseados no controle de atraso.

Tabela 5: Nível de serviço (NS) para ciclistas em interseções semaforizadas.

Nível de Serviço	Atraso (segundo por bicicleta)	Características
A	Atraso <10	Condição de operação com fluxo livre. Os veículos podem circular livremente e não há atraso nos controles das interseções. O conforto ao transitar é excelente
B	$10 \leq \text{Atraso} < 20$	Condição de operação com fluxo estável, ainda sem perturbações, tais como redução de velocidade. Há pouca restrição para manobras no tráfego e não há atraso significativo nas interseções controladas. O conforto ainda é alto, porém menor que no NS-A.
C	$20 \leq \text{Atraso} < 30$	Condição de operação da via com fluxo ainda estável, mas a condução dos veículos já começa a ser afetada pela interação com os demais. As manobras são mais restritivas que no nível B. O conforto diminui.
D	$30 \leq \text{Atraso} < 40$	Condição de operação da via no limite do fluxo estável, em que um pequeno acréscimo no fluxo pode causar substanciais acréscimos no atraso e diminuir a velocidade operacional. O conforto diminui significativamente e ocorrem algumas paradas no tráfego.
E	$40 \leq \text{Atraso} < 60$	Condição de operação da via no limite da capacidade. Caracterizado por atrasos significativos, velocidades baixas e uniformes e manobras difíceis. As paradas no tráfego são frequentes e fluxo extremamente instável. Não há conforto.
F	Atraso >60	Condição crítica de operação da via, caracterizado por fluxo de tráfego extremamente lento. O congestionamento é geral, atrasos e volumes são extremos e formam-se longas filas. Não há conforto.

Fonte: HCM (2000).

Para a aplicação do método utilizam-se planilhas organizadas por trechos das vias com interseções entre as vias que se deseja avaliar e calcula-se o tempo de ciclo do semáforo e o tempo do semáforo verde.

Deve-se considerar o maior fluxo de ciclistas, e respectivos horários, e tomar nota dos cruzamentos, dos pontos de aproximação, da data da avaliação, dos horários e quantidades de bicicletas por hora (V_b = bicicletas/h).

3.2

Método de Davis

Davis (1987) desenvolveu uma maneira de mensurar as condições operacionais das vias terrestres para o uso das bicicletas. Buscou desenvolver um modelo matemático, indexando a segurança para o uso das bicicletas com as características físicas das vias urbanas.

Índice por segmento de via (*Roadway Segment Index* – RSI), que divide uma via terrestre em condições e tráfego similares, é determinado como:

$$RSI = [ADT / (L + 2500)] + (S/56) + [(4,25 - W) * 1,635] + \sum PF + \sum LF \quad (3)$$

onde:

ADT = tráfego médio diário (*average diary traffic*),

L = número de faixas de tráfego (*lanes*),

S = limite de velocidade (km/h) (*speed limit*),

W = largura da faixa de tráfego externa (m) (*width*),

$\sum PF$ = soma de fatores de pavimentação (*paviment fator*),

$\sum LF$ = soma dos fatores de localização (*localisation factor*).

Quanto menor o RSI, melhores as condições para os ciclistas.

Os fatores de pavimentação são definidos por: rachaduras (0,50); intemperismo (0,25); buracos (0,75); meio fio de sarjeta (0,25); travessia da pista (0,50); grelhas de drenagem (0,75). Os fatores de localização considerados são os seguintes: estacionamento em ângulo (0,75); estacionamento em paralelo (0,50); pista de virada a direita (0,25); *grade* severo (0,50); *grade* moderado (0,25); curvas frequentes (0,25); vários motoristas (0,50); uso industrial da área (0,50); uso comercial da área (0,25).

Davis (1987) também buscou avaliar cada interseção ao longo de uma via, criando a função Índice de Avaliação da Interseção (*Intersection Evaluation Index*- IEI), com valor determinado pela seguinte equação:

$$IEI = [(VC + VR)/10000] + [(VR * 2)/(VC + VR)] + \sum GF + \sum SF \quad (4)$$

onde:

VC = volume de travessia (ADT),

VR = volume de tráfego na rota que está sendo indexada,

$\sum GF$ = somatório dos fatores geométricos,

$\sum SF$ = somatório dos fatores de sinalização.

Os fatores geométricos são pista de virada a esquerda, pista dupla de virada a esquerda ou três ou mais pela pista (0,50); pista de virada a direita ou dois pela pista (0,25). Os fatores de sinalização considerados são o sinal de tráfego ou seta de virar à direita (0,50) e seta de virar à esquerda (0,25). Tanto melhor o IEI, quanto menor a pontuação.

Uma média dos índices RSI e IEI produz o Índice de Classificação para Segurança de Bicicletas (*Bicycle Safety Index Rating* – BSIR), com classificações apresentadas na Tab. 6.

Tabela 6: Índice de classificação para segurança para bicicletas.

Intervalos do índice	Classificação	Descrição
0 a 4	Excelente	Denota uma estrada extremamente favorável para a operação segura das bicicletas
4 a 5	Bom	Refere-se às condições da estrada ainda propícias para a operação segura de bicicletas, mas não tão irrestrito quanto no excelente caso
5 a 6	Suficiente	Refere-se a condições de estrada em condições mínimas desejáveis para operações de bicicleta segura
6 ou valor acima	Ruim	Refere-se a condições de estrada questionáveis para uma operação segura

Fonte: Epperson (2006).

Epperson (1994) critica o modelo de Davis (1987) por não relacionar a classificação de segurança das estradas com a taxa de acidentes envolvendo bicicletas.

No caso do Rio de Janeiro, há outros fatores externos que implicam na qualidade do nível de serviço das ciclovias. Matéria publicada pelo jornal O Globo (2017) – “Bandidos atrás de outras grades” – informa que as proteções de alumínio de ciclovias são roubadas, demonstrando o descaso da população com o patrimônio público e a falta de segurança de caminhos cicloviários cariocas.

Adiciona-se a esse cenário, que trechos de algumas ciclovias não têm área de escape, ou seja, caso ocorra algum problema o ciclista não tem como sair da ciclovia, como na malfadada ciclovia que liga o Leblon à Barra da Tijuca.

3.3

Outros Indicadores de mobilidade urbana em ciclovias

Rocha (2014) aborda também outras variáveis condicionantes da prestação do nível de serviço, não se restringindo somente aos elementos constituintes das obras do sistema ciclovitário, mas também aos aspectos relacionados com seu entorno, tais como meio ambiente, educação, saúde, conservação da cidade e planejamento urbano. Estabeleceu uma diferenciação entre indicadores de performance e indicadores de qualidade de prestação de serviços.

Indicadores de performance são descritos como “aqueles que atestam a capacidade de um serviço ou de um sistema de atingirem as suas metas estar relacionados com a qualidade da prestação de serviço, mas também com questões de performance econômica e estratégica” (Rocha, 2014, pag. 7).

Por outro lado, indicadores de qualidade ou nível de serviço “derivam principalmente da prestação de serviço e da relação entre o que é fornecido e a expectativa do usuário. Os indicadores de qualidade de prestação de serviço poderão dar origem a indicadores de performance” (Rocha, 2014).

Litman e Burwell (2006) mostram que indicadores convencionais de qualidade e transporte em sua maioria consideram as condições de tráfego de veículos motores como, por exemplo:

- Nível de serviço das vias urbanas: quanto maior a taxa, melhor é considerado;
- Velocidade média do tráfego: assume que quanto maior, melhor;
- Estacionamento e preço: aumento dos estacionamentos e preços mais baixos é considerado melhor;
- Taxas de colisão por quilômetro rodado: menores taxas de colisão são consideradas melhores.

Litman e Burwell (2006) criticam estes modelos devido ao favorecimento de viagens motorizadas e que seus indicadores tendem a contradizer o objetivo do transporte sustentável. Avaliando os impactos por quilômetro rodado por veículo, os indicadores não consideram o aumento de quilômetro rodado por veículo ou

redução de viagens por veículo, como possíveis soluções para os problemas de transporte.

3.3.1

Indicadores de sustentabilidade

Litman e Burwell (2006) citam que o planejamento de transporte sustentável requer uma mudança de paradigma: uma mudança fundamental na maneira das pessoas pensarem sobre e como solucionar problemas. Isso envolve uma análise abrangente dos impactos em um planejamento de transporte mais efetivo, considerando uma gama maior de soluções, considerando:

- Emissão de CO₂ e consumo de combustível fóssil no transporte;
- Emissão de poluentes por veículo;
- Mortes e acidentes ocorridos em colisões no tráfego.

3.4

Gerenciamento de riscos

Segundo o PMBOK (2013), riscos são definidos como a possibilidade de uma perda ou dano. Já em um contexto de projeto, a identificação dos riscos se refere também às oportunidades (resultados positivos) assim como às ameaças (resultados negativos).

A identificação dos riscos pode ocorrer também pela detecção das causas e efeitos (o que pode acontecer e acontecerá depois) ou através dos efeitos e causas (que resultados devem ser buscados ou evitados e como cada um deve ocorrer). Assim, o processo de gerenciamento organizado de riscos nesta pesquisa tem por objetivo realizar a identificação, a análise qualitativa dos riscos e a elaboração do plano de resposta frente aos mesmos.

Benefícios da Implementação do Gerenciamento de Risco

Podem ser elencados alguns benefícios ao implantar uma sistemática de gerenciamento de riscos, dentre os quais:

- Diminuir as incertezas do projeto como um todo, identificando-as como riscos (ameaças e oportunidades) para que possam ser gerenciados;
- Aumentar a probabilidade de sucesso do projeto;
- Minimizar a ocorrência de surpresas e problemas;
- Minimizar o gerenciamento por crise;
- Definir adequadamente recursos para contingenciamentos.

3.4.1

Metodologia do processo de gerenciamento de riscos

O gerenciamento de riscos desta pesquisa tem como objetivo contribuir para selecionar as prioridades das ações do gestor público e classificar a gravidade dos riscos apontados pelo levantamento de dados do ICV. Seguindo os passos da metodologia do processo de gerenciamento de riscos, o usuário poderá visualizar o gráfico de controle de riscos do ICV e suas respectivas faixas de gravidade, buscando maior clareza para a tomada de ações corretivas e preventivas.

Planejamento do Gerenciamento dos Riscos

Consiste em definir os parâmetros para análise qualitativa dos riscos, definindo a descrição, a pontuação para qualificação das probabilidades e dos impactos considerados. Define também as ferramentas aplicadas para identificação dos riscos do empreendimento.

O planejamento foi realizado durante a pesquisa nos meses de janeiro e fevereiro de 2019. Após explorar os diferentes tipos de indicadores para avaliação de uma infraestrutura urbana para ciclovias e ciclofaixas (Capítulo 4), os indicadores selecionados foram agrupados em diferentes dimensões.

Além de escalas de pontuação para cada indicador, também foi construída uma escala de gravidade do risco e para cada risco levantado foi associada a resposta com recomendações de ações por parte do ente público responsável.

Identificação dos Riscos

A identificação dos riscos que podem afetar as ciclovias é feita pelo enquadramento segundo os critérios de ICV listados na Tab. 9. A identificação, agrupamento e respostas aos riscos é de natureza dinâmica, devendo ser atualizadas por novas e sucessivas visitas de campo.

Análise Qualitativa

A análise qualitativa foi realizada após a identificação dos riscos com base na aplicação da tabela de ICV, analisando a aplicabilidade de cada critério e, sempre que possível, contando com a participação de profissionais de órgãos públicos que contribuem com percepção e experiência nesta fase de levantamento qualitativo.

Uma premissa utilizada durante a pesquisa foi a probabilidade de 100% da ocorrência do risco na infraestrutura existente. No entanto, há ainda riscos potenciais não identificados que podem surgir devido a uma resposta equivocada ou derivação de um risco já apontado. Nada impede que este modelo seja ampliado para inclusão de novos riscos, pois, como já mencionado, a identificação dos mesmos é um processo contínuo.

Durante esta análise qualitativa, os riscos também foram classificados quanto à gravidade, de acordo com três níveis: baixa, média e alta gravidade. Como saída deste processo foi gerada uma lista de riscos classificados por ordem de importância, ou gravidade.

Planos de Resposta aos Riscos

O objetivo do Plano de Respostas é definir ações que possam ser realizadas para evitar ou minimizar a probabilidade de ocorrência de um risco e seus impactos. As respostas e ações previstas contra riscos de gravidade alta, ou consideradas estratégicas, devem ter prioridade.

O PMI - *Project Management Institute* (2013) define as seguintes estratégias para resposta aos riscos, adotados na presente pesquisa, de acordo com a Tab. 7:

Tabela 7: Estratégias para resposta aos riscos (PMI, 2013).

Estratégias de Resposta aos Riscos
1 – Aceitar o risco
2 - Evitar o Risco
3 - Mitigar o Risco
4 - Transferir o Risco

Fonte: Autoria própria.

Ou, em outras palavras:

Aceitar o Risco – o gestor decide assumir as consequências decorrentes do risco sem empregar qualquer tipo de controle ou prevenção, porém adotando um plano de contingência.

Evitar o Risco – o gestor decide adotar uma alternativa para o projeto, de forma que o risco seja evitado, ou seja, eliminando as causas do risco, o que geralmente envolve alterações de escopo.

Mitigar o Risco – o gestor decide adotar medidas (ações) para diminuir a probabilidade e/ou o impacto do risco, controlando continuamente as consequências.

Transferir o Risco – o gestor decide adotar medidas para compartilhar o risco com outros entes envolvidos no projeto, ou mesmo transferi-lo integralmente com, por exemplo, para companhias seguradoras.

Planejamento do Gerenciamento de Riscos

Os parâmetros definidos para a análise qualitativa são apresentados na Tab. 8.

Tabela 8: Estrutura analítica do ICV e seus critérios x Gravidade da escala de Pontuação.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Gravidade
Técnica	Projeto Mín. = - 4 Max = 11 Escala = 1:15	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	0	Escolha única	Alta
			Entre 1,11 e 1,30 m	2		Média
			Entre 1,31 m e 1,40	3		Baixa
			Entre 1,41 e 1,50	4		Baixa
			Acima de 1,50 m	5		Baixa
		Iluminação	Copa de árvore impedindo incidência de iluminação	-2	Múltipla escolha	Alta
			Menor que 3 lux	-1		Média
			3 a 5 lux	2		Média
			Maior que 5 lux	3		Baixa
		Parcela de vias com calçada	Menor que 80% da via	0	Escolha única	Média
			Entre 81 e 99%	1		Baixa
			100% da via	2		Baixa
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Menor que 80% das interseções	-1	Escolha única	Alta
			Entre 81 e 99% das interseções	0		Alta
			100% das interseções	1		Baixa
	Obras Mín. = - 11 Max = 2 Escala = 1:13	Conservação	Desnível na pista	-4	Múltipla escolha	Média
			Semáforo com lâmpada queimada	-3		Alta
			Sinalização Horizontal em tinta com falhas	-2		Média
			Piso com rachaduras	-1		Média
			Ciclovias em perfeito estado	1		Baixa
		Mortes com bicicleta	Entre 0 e 0,5	1	Escolha única	Baixa
			Entre 0,6 e 1	0		Média
			Acima de 1	-1		Alta
Ambiental	Elementos mitigadores Mín. = 0 Max = 4 Escala=1:4	Extensão de vias com <i>trafficcalming</i>	Não aplicado quando necessário	0	Escolha única	Alta
			Aplicado parcialmente quando necessário	1		Média
			Aplicado quando necessário	2		Baixa
		População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	0	Escolha única	Alta
			Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	1		Média
			Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	2		Baixa
	Meio Ambiente Mín. = -1 Max = 1 Escala= 1:2	Emissão de CO2	9 ppm para concentração média de 8 horas	-1	Escolha única	Baixa
			Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1		Alta
Soci	al Amplitude Mín. = -4	Extensão de ciclovias	Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	2	Escolha única	Baixa

Max = 7 Escala=1:11		Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	0		Baixa
		Extensão da ciclovia é abaixo de 50% da extensão da via principal do bairro	-2		Média
	Educação	Programa de educação no trânsito oficial da Prefeitura da cidade	2	Múltipla escolha	Alta
		Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1		Alta
		Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1		Alta
		Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	-1		Alta
	Bicicletário	Há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolha única	Baixa
		Há bicicletário em processo licitatório ou construção	0		
		Não há bicicletário	-1		
	Acessibilidade Mín. = -3 Max =5 Escala = 1:8	Características da ciclovia para pessoas de mobilidade reduzida	Não há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	Múltipla escolha	Alta
			Não há piso tátil no entorno do semáforo		Alta
			Não há rampa de acesso da ciclovia para a calçada		Alta
			Sinal sonoro para pessoas com problemas visuais		Alta
			Piso tátil no entorno do semáforo		Baixa
			rampa de acesso da ciclovia para a calçada		Baixa
		Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	Não conforme a NBR 9050	Escolha única	Alta
			Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos		Média
			Conforme a NBR 9050		Baixa

Fonte: Autoria própria.

Riscos de Auditoria

Embora o modelo para avaliação das ciclovias (ICV) defina um método de execução com métricas bem definidas, ainda permanece a subjetividade do observador no momento de seus respectivos registros de campo. Assim, certa margem de incerteza sobre a precisão das informações sempre estará presente para o gestor público.

As normas brasileiras de auditoria do setor público definem o risco de auditoria como “o risco de que o relatório de auditoria possa ser inadequado” (NBASP, 2017).

O auditor executa procedimentos para reduzir ou administrar o risco de chegar a conclusões inapropriadas, reconhecendo que as limitações inerentes a todas as auditorias significam que uma auditoria nunca pode fornecer absoluta certeza da condição objeto (NBASP, 2017).

O risco é, portanto, caracterizado por incertezas. As seguintes situações servem para ilustrar suas ocorrências no modelo de ICV:

(a) Riscos dos indicadores serem atribuídos diferentes valores e probabilidades, sem conhecimento específico das grandezas reais dentro das respectivas faixas de variação. Para cada evento de risco apontado no modelo proposto neste estudo a sua respectiva resposta é planejada. No entanto, os problemas observados nos caminhos cicloviários podem ser de toda sorte e não estarem listados no controle do observador. Assim, classificar o nível de severidade quando não se conhece mais profundamente a natureza do risco torna-se uma atividade difícil e imprecisa.

(b) Riscos em que não se conhecem todos os resultados possíveis, ou a probabilidade de cada resultado, ou ambos. Quando um usuário faz um registro pelo canal de comunicação 1746 da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, é difícil avaliar qual a frequência que o problema relatado ocorre e quais as gravidades da ocorrência. Deste modo, há o risco desta avaliação ser incoerente com a realidade apresentada e distorcida pelo desconhecimento de observador.

(c) Riscos de não atender aos temas de segurança, operação e infraestrutura, conforme preconiza a modelagem do ICV. A gama de informações que um especialista em ciclovias observa em inspeções de campo pode não estar listada nas variáveis dos indicadores do ICV. Para exemplificar, alguns trechos cicloviários com menos de 1,20 m de largura na pista, causando sério risco de segurança aos usuários.

Modelo para avaliação das ciclovias do Rio de Janeiro

Indicadores podem ser definidos como modelos, representações imperfeitas da realidade. Influenciados pela subjetividade de seu idealizador, são uma forma célere de retratar o mundo real de certa perspectiva e em determinado momento.

Segundo Januzzi (2002), indicadores são modelos de representações da realidade, não a realidade em si. Quando o mesmo adquire maturidade, pode-se defini-lo segundo vários atributos, como: referência conceitual, normativa e descrição; unidade de medida; unidade de análise; referência de tempo ou período; referência de território; fonte de dados e Instituição responsável; método de cálculo; e por fim, usos, significados e limitações na interpretação da realidade social.

O Índice da Ciclovia Viável (ICV) é uma abordagem de mensuração direta da qualidade da ciclovia e outros aspectos, a partir de indicadores selecionados em três dimensões. Estas três dimensões se desdobram em 6 temas que são representados por 14 indicadores.

A seleção das dimensões e temas foi realizada durante a leitura e aprofundamento dos três métodos, (HCM, Epperson e Davis), com apoio acadêmico do orientador e coorientador com o objetivo de cobrir uma gama abrangente de temas, e mensurar, através de um índice de mensuração da qualidade de uma ciclovia em área urbana de uma metrópole.

O ICV abrange variáveis técnicas comumente usadas em avaliações de nível de serviço, qualidade e sistema de transporte.

A justificativa desse modelo é pautada no contexto que, com o crescimento desenfreado das grandes metrópoles, as ciclovias terão um grande papel como modal integrador e faz-se necessário haver um método de avaliação mais realista e adaptado às condições reais das ruas, ciclofaixas e ciclovias de uma área urbana em metrópole, caso da cidade do Rio de Janeiro.

A estrutura básica do ICV tem três camadas conforme segue:

ICV – nível zero, o que corresponde ao Nível da Estrutura Analítica no índice, o que sintetiza o nível de maior hierarquia e deve estar na escala normalizada entre 0 e 1;

Dimensões – nível 1, o que corresponde ao Nível da Estrutura Analítica nas Dimensões, o que sintetiza o nível de subordinação entre o ICV e as Dimensões;

Temas – nível 2, o que corresponde ao Nível da Estrutura Analítica nos temas, o que sintetiza o nível entre as Dimensões e os Indicadores;

Indicadores – nível 3, o que corresponde ao Nível da Estrutura Analítica nos Indicadores, o que sintetiza o menor nível de camadas na Estrutura Gráfica do ICV.

As três dimensões, têm resultados que vão de 0 (pior) a 1 (melhor); uma média aritmética entre as três deriva o índice, o qual, portanto, também varia de 0 a 1. A regra de média aritmética entre os níveis da estrutura analítica do índice é aplicada sucessivamente do último nível até o primeiro nível.

Em cada aplicação, a definição de indicadores é realizada localmente por meio de processo de observação, pesquisa sobre a região administrativa onde se encontram os bairros analisados e utilização dos dados da ONG Transporte Ativos já com números tabulados sobre o sistema ciclovitário nos bairros em que o pesquisador foi a campo. Assim, faz-se necessário a ida a campo e tomada de dados nas ciclovias do Aterro do Flamengo, Leme – Copacabana e Barra da Tijuca.

A razão principal do Índice da Ciclovia Viável (ICV) para a cidade do Rio de Janeiro é oferecê-lo como instrumento e método para determinação da qualidade de uma ciclovia dentro de critérios e parâmetros sociais, ambientais e técnicos.

O modelo ideal é um layout de ciclovia que englobe os diversos aspectos da realidade de um trânsito complexo de grande volume como é o caso da zona sul do Rio de Janeiro, e no caso da zona oeste, durante os fins de semana. Nesta pesquisa propõe-se um modelo simplificado e com o objetivo de ser uma ferramenta para avaliar os critérios mínimos para se avaliar uma ciclovia. Portanto, resume-se em um índice de avaliação para diagnóstico e monitoramento, abrangendo as dimensões técnica, ambiental e social. Também propõe um

processo de Análise Qualitativa de Riscos para priorizar as ações frente a avaliação realizada com os 14 critérios do ICV, explicados na Tab. 9.

Tabela 9: Dimensões aplicáveis à ciclovia.

Dimensões	Definição
Técnica	<p>• Largura da ciclovia – importante para a segurança do ciclista e atendimento ao volume de trânsito projetado para a via uma largura mínima conforme define o Caderno de ciclovias da cidade do Rio de Janeiro.</p> <p>• Iluminação – a iluminação artificial na ciclovia deve ser mínima para que o ciclista visualize a superfície do piso com facilidade e que possa perceber seu ambiente ao redor que possam porventura causar risco à sua segurança.</p> <p>• Parcela de vias com calçada - percentual de vias com calçadas em ambos os lados, com largura superior a 1,20 m, em relação à extensão total de vias. A calçada também faz parte da segurança da ciclovia.</p> <p>• Parcela de interseções com faixas para pedestres - percentual de travessias com faixas para pedestres em relação ao total de travessias com faixas de pedestres disponíveis no trecho avaliado /100. É desejável que toda a interseção tenha sua faixa de pedestres para que este não enfrente dificuldades em sua orientação ao se deslocar.</p> <p>• Conservação – a manutenção das ciclovias é de suma importância na avaliação técnica e para a segurança dos usuários. Neste critério, são observadas as condições da pavimentação e pintura das sinalizações horizontais.</p> <p>Mortes com bicicleta - Número de mortes de ocupantes de bicicleta, por 100 mil habitantes. Será utilizado como parâmetro o valor aceitável pela cidade de Vancouver no Canadá e adotado também por algumas Secretarias de Saúde de alguns municípios.</p>
Ambiental	<p>• Extensão de vias com moderação ao tráfego (<i>trafficcalming</i>) - calculado através da observação do pesquisador ao longo da via em pontos onde são aplicáveis o <i>trafficcalming</i>. Este é um elemento fundamental para diminuir a velocidade média do ciclista e outros veículos que transitam pela ciclovia.</p> <p>• População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer – é desejável que a população tenha áreas verdes para seu lazer e bem-estar em até um raio de 500 metros.</p> <p>• Emissão de CO2 – quantidade de CO2 emitido / quantidade considerado limite aceitável pela ONU. A prática de pedalar ao ar livre e ao lado dos veículos automotores expõe de maneira alarmante o ciclista à emissão de gases e metais nocivos à sua saúde.</p>
Social	<p>• Extensão de ciclovias - razão entre a extensão de vias com ciclovias e a extensão total da principal via do bairro. A cidade necessita atender a população com transporte sustentável e a intenção neste indicador é verificar se há uma extensão mínima de via ciclável no bairro.</p> <p>• Educação – evidência no local de pesquisa ou referencial teórico para ser utilizado como um Programa de educação no trânsito voltada para ciclistas para a população nestas áreas avaliadas.</p> <p>• Bicicletário – existência de um bicicletário comunitário em até 100 metros de uma comunidade nos bairros analisados.</p> <p>• Características da ciclovia para pessoas de mobilidade reduzida – verificação de sinal sonoro, piso tátil no entorno do semáforo e rampa de acesso da ciclovia para a calçada.</p> <p>• Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida – aplicação da norma de rebaixamento de calçadas e acesso a ciclovia.</p>

Fonte: Autoria própria.

4.1

Dimensão Técnica

A diversidade de ciclovias e ciclofaixas na cidade do Rio de Janeiro são consideráveis. Há ciclovias unidirecional, bidirecional, ciclofaixas dividindo a via com os carros dentre outros modelos que foram se adaptando conforme a condição local de implantação do modal cicloviário.

Dentre os métodos de nível de serviço e diretrizes levantado nesta pesquisa, foram eleitos alguns critérios que são considerados básicos para avaliar a qualidade de uma via ciclável.

Desta forma, a seguir são apresentadas algumas definições para avaliação das ciclovias pelo órgão responsável da administração pública ou empresa terceirizada.

4.1.1

Largura da ciclovias

O intuito do critério de largura da ciclovias para esta pesquisa é a largura ideal disposta na ciclovias para o usuário, para que seja segura em toda sua extensão.

Em locais onde há disposto o recurso de moderação de tráfego, será admitido uma variação de até 20 centímetros da norma, considerado sem perda de qualidade para o usuário.

4.1.2

Iluminação

A iluminação pública nas ciclovias é de extrema importância para a segurança do usuário do sistema de ciclovias da cidade do Rio de Janeiro. A iluminação através dos postes de luz deve ser o suficiente para que os ciclistas possam observar com clareza os obstáculos à frente e a sua volta, assim como o piso e todo o seu trajeto com facilidade.

A norma brasileira de Iluminação pública, NBR 5101/2018 (ABNT,2018), define o fluxo luminoso mínimo em 5 (cinco) lux para vias de uso noturno

moderado por pedestres. Como o local escolhido tem interferência de pedestres durante o período noturno com praticantes de esportes e pessoas circulando, foi considerado fundamental haver um padrão mínimo de iluminação nas ciclovias.

4.1.3

Parcela de vias com calçada

Segundo a norma NBR 16537:2016 (ABNT, 2016) (Acessibilidade — Sinalização tátil no piso — Diretrizes para elaboração de projetos e instalação), calçada é parte da via, segregada por pintura, nível, ou elemento físico, destinada à circulação de pedestres, locação de mobiliário, vegetação e placas de sinalização. Esse termo também pode ser denominado como “passeio público”.

Conforme o Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997), em seu artigo 68 é assegurado ao pedestre a utilização dos passeios ou passagens apropriadas das vias urbanas e dos acostamentos das vias rurais para circulação, podendo a autoridade competente permitir a utilização de parte da calçada para outros fins, desde que não seja prejudicial ao fluxo de pedestres.

A parcela de vias com calçada é o percentual de vias com calçadas em ambos os lados, com largura superior a 1,20 m, em relação à extensão total da via principal. Unidade: km /km (%).

4.1.4

Parcela de interseções com faixas para pedestres

A norma brasileira NBR 9050:2004 (ABNT, 2004) (Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos) define como faixa de travessia de pedestre toda sinalização transversal às pistas de rolamento de veículos, destinada a ordenar e indicar os deslocamentos dos pedestres para a travessia da via.

O artigo 69 Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997) recomenda que o pedestre, para cruzar a pista de rolamento, deve utilizar faixas ou passagens, sempre que existentes e situadas a distâncias de até 50 m, levando em conta precauções de segurança, como visibilidade, distância e velocidade dos veículos.

A parcela de interseções é o percentual de interseções com faixas para pedestres em relação ao total de interseções (Brasil, 1997).

4.1.5

Conservação

Sinalização Horizontal

O Código de Trânsito Brasileiro (Brasil, 1997) define sinalização horizontal como um subsistema da sinalização viária que utiliza linhas, marcações, símbolos e legendas, pintados ou apostos sobre o pavimento das vias. Sua função é organizar o fluxo de veículos (no caso bicicletas) e pedestres; controlar e orientar os deslocamentos em situações com problemas de geometria, topografia ou frente a obstáculos; complementar os sinais verticais de regulamentação, advertência ou indicação.

Os símbolos da bicicleta em elastoplástico na cor branca devem ser colocados de 50 em 50 metros, indicando o sentido do fluxo, proporcional à extensão do quarteirão ou da área, separados em sentidos opostos por uma distância de 3,0 m (Rio Prefeitura, 2014).

A linha de divisão de fluxos opostos, em elastoplástico na cor amarela deve ter 1,0 m de extensão por 0,10 m de largura e colocada em intervalos de 2,00 m. A linha demarcatória, na cor vermelha em elastoplástico deve ter 0,10 m de largura e colocada em toda a extensão da ciclovia (Rio Prefeitura, 2014).

A Fig. 14 ilustra como a placa de sinalização de bicicletário deve ser exposta, conforme estabelecido na diretriz do Caderno de Encargos da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. Esta placa chamou a atenção durante as pesquisas devido à sua ausência nos locais visitados (Rio Prefeitura, 2014).



Figura 14: Padrão de placa de sinalização de bicicletário.

Fonte: Maranhão (2014).

4.1.6

Mortes com bicicleta

Todo ano, o Brasil está entre os países que mais matam no trânsito. Os números são rotineiramente divulgados e não há uma política pública de educação no trânsito que seja eficaz e alinhada com a mudança de prática e cultura dos diversos atores nesta rede de relacionamentos, que é o trânsito. Em uma grande metrópole, como a cidade do Rio de Janeiro, na Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente, não existe uma política pública efetiva que avance neste tema (RSB, 2018a).

Em certas ciclovias os usuários estão mais protegidos por estarem separada da via onde trafegam os veículos automotores; em outros locais, onde grande fluxo de carros em alta velocidade, como na avenida Brasil, região de grande concentração de comunidades carentes, a implantação de ciclovias torna-se praticamente inviável (RSB, 2018a).

No Rio de Janeiro, quando ocorre acidente com um ciclista, o registro de ocorrência oficial o qualifica como transeunte, termo que também se refere a pedestres e, portanto, levando a informações pouco precisas. Enquanto esta classificação não for alterada, as estatísticas oficiais não conseguirão gerar dados confiáveis sobre os acidentes com ciclistas, seguidos ou não de morte. Neste caso, somente é possível inferir que nas ciclovias da cidade o número de mortes / 10 mil habitantes oscilem entre 0 a 0,5 (RSB, 2018b).

O Ministério da Saúde fornece estatísticas abrangendo os acidentes ocorridos em todas as vias do Estado, através a base de dados DATASUS. Estas incluem os números de mortos em acidentes e a sua repartição por categoria de usuários, entre os anos de 2004 a 2014 (DATASUS, 2019).

Na Fig. 15 é possível visualizar a evolução ao longo dos anos do indicador, adotando-se os dados de 2016 para pontuar o ICV, observando-se que há uma diminuição na cidade do Rio de Janeiro a partir de 2010. Já na cidade de Fortaleza, os valores baixos até 2014, seguido de uma grande expansão, talvez seja decorrente da ampliação da malha cicloviária, com maior número de usuários e mortalidades (Mobilidados, 2019).

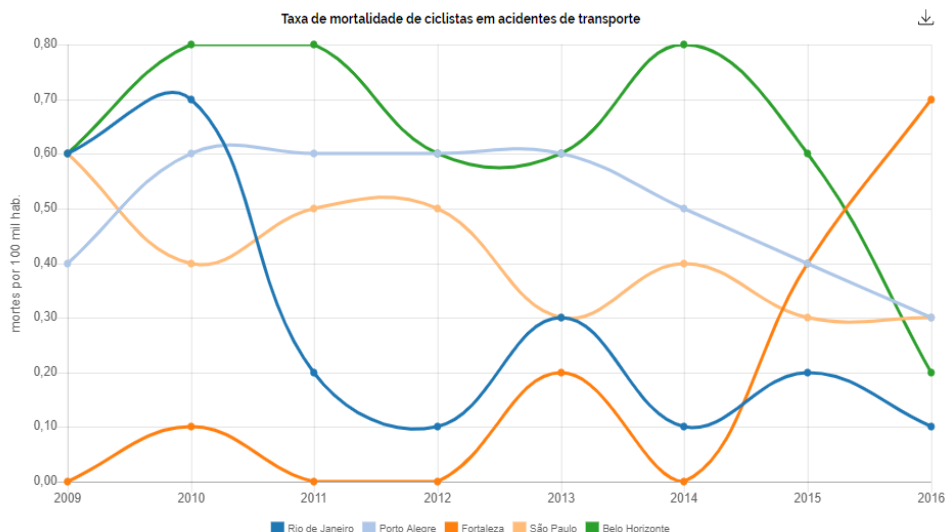


Figura 15: Taxa de mortalidade de ciclistas em acidentes de transporte.
Fonte: Mobilidados (2019).

Segundo o último censo demográfico (IBGE, 2010), a população do Rio de Janeiro era de 6.320.446 habitantes. Considerando o valor de 0,2 mortes por cem mil habitantes, conforme Fig. 15, o número estimado de mortes seria de 13 ciclistas. Contudo, com base nas estatísticas do Estado do Rio de Janeiro (Fig. 16), o resultado pode se aproximar de 200.

O jornal O Globo, publicou na edição de 01/09/2019, que “um fator que desestimula novos ciclistas é o alto índice de roubos e furtos”. De acordo com o Instituto de Segurança Pública, nos primeiros sete meses daquele ano, foram registradas 1097 ocorrências envolvendo ciclistas na região metropolitana do Rio de Janeiro, 38% inferior aos registros de 2018 (O Globo, 2019b).

4.2

Dimensão Ambiental

O bairro de Copacabana, caracterizado por uma grande quantidade de estabelecimentos comerciais e hotéis, apresenta grande concentração de pessoas, incluindo turistas e elevado percentual de idosos, e de veículos. Nas principais vias (avenida Atlântica, rua Barata Ribeiro e avenida Nossa Senhora de Copacabana) os automóveis e as dezenas de linhas de ônibus são a principal fonte de poluição, trafegando lado a lado com os ciclistas, ora em ciclofaixas, ora em ciclovias (caso da avenida Atlântica) (O Globo, 2017a).

Medir a poluição ambiental é fundamental para determinar a qualidade do ambiente onde circulam ciclistas e demais usuários dos sistemas de transporte. A Resolução nº 3 do CONAMA (Brasil, 1990), é importante para entender os critérios estabelecidos para os parâmetros da qualidade do ar, conforme previsto no Programa Nacional de Controle do Ar (PRONAR).

A Resolução nº 5 do CONAMA (Brasil, 1989), que instituiu o Programa Nacional de Controle da Qualidade do Ar “PRONAR”, cita:

Art. 1º: São padrões de qualidade do ar as concentrações de 'poluentes atmosféricos que, ultrapassadas, poderão afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, bem como ocasionar danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral. Parágrafo único. Entende-se como poluente atmosférico qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar:

I - Impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde;

II - Inconveniente ao bem-estar público;

III - danoso aos materiais, à fauna e flora.

IV - Prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

V - Monóxido de Carbono

a) Padrão Primário e Secundário: concentração médio de 8 (oito) horas, de 10.000 (dez mil) microgramas por metro cúbico de ar (9 ppm), que não deve ser excedida mais de uma vez por ano.

A cidade do Rio de Janeiro é propícia para a prática de pedalar, sobretudo nas ciclovias na orla carioca. As ciclovias com sua extensão sem aclives ou declives acentuados, permitem que os ciclistas pedalem sem grandes esforços. No entanto, a variável de temperatura não impede que os ciclistas continuem exercendo a prática de pedalar. Durante a estação de verão, se faz necessário evitar pedalar percursos de longas distâncias, acima de 5 km para os ciclistas típicos das ciclovias.

4.2.1

Extensão de vias com moderação de tráfego (*trafficcalming*)

Segundo Raia Junior e Angelis (2004), o termo *trafficcalming* – em português, moderação de tráfego – se refere ao uso de soluções práticas para reduzir a velocidade do tráfego motorizado a fim de tornar as vias mais seguras para motoristas, pedestres e ciclistas.

São basicamente medidas físicas que reduzem os efeitos negativos do uso de veículos automotores, relacionados com excesso de velocidade, desobediência

aos sinais de trânsito e tráfego indesejado de veículos em áreas não permitidas. Podem ser separadas em dois grupos: as que visam reduzir as velocidades dos veículos e as que buscam criar um ambiente em que o tráfego ocorra de forma prudente.

O primeiro grupo é caracterizado por medidas como deflexões horizontais e verticais, restrições na pista, rotatórias, redução do raio de giro, regulamentação de prioridade e marcas viárias. O segundo grupo é composto por medidas que visam tornar as velocidades naturalmente mais lentas para os motoristas, como o estreitamento de vias, alargamento de calçada, faixas de trânsito menores, estranguladores, dentre outras.

No Brasil, a técnica mais difundida são os quebra-molas ou lombadas, porém com efeitos pontuais, pois na maioria das situações não contribuem efetivamente para moderação do tráfego.

Outro aspecto importante em relação a moderação de tráfego é a sustentabilidade. Conforme Alves e Ferreira (2014), esse aspecto está ligado à nova concepção de mobilidade sustentável, na qual as prioridades são os modos não motorizados e no transporte público, em detrimento do transporte motorizado individual.

A mobilidade sustentável no Brasil deve ser vista como resultado de ações políticas para transporte e circulação de veículos e pessoas, buscando a eficácia, eficiência e efetividade dos serviços de transporte urbano, tornando amplo e democrático o acesso às vias e à mobilidade urbana.

O índice relativo à moderação de tráfego é estimado por observação ao longo das ciclovias analisadas, considerando elementos mitigadores de velocidade.

4.2.2

População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer dentro de um raio de 500 m das mesmas

Estudos de circulação da população pela cidade, sob ponto de vista da mobilidade urbana sustentável, são ações cada vez mais presentes nas agendas de gestores municipais. A mobilidade urbana engloba não somente à locomoção entre os locais de residência e do trabalho, mas também das pessoas que procuram

áreas verdes ou de lazer, principalmente quando situadas dentro de um raio de 500 m de ciclovias. Na presente pesquisa, dentre as ciclovias analisadas, pode ser citado o aterro do Aterro Flamengo e a área da reserva ecológica da Barra da Tijuca (Altamirano *et al.*, 2008).

Devemos considerar que as calçadas verdes em geral são o território não apenas do deslocamento mecânico das pessoas, que se dirigem de um ponto a outro, de maneira objetiva, mas são também (ou deveriam ser) o território dos encontros sociais e de “passeio”, como o próprio nome já diz, ou seja, de uma vida mais bonita e amena (Altamirano *et al.*, 2008).

4.2.3

Emissão de CO

A estação de medição da qualidade do ar do bairro de Copacabana gera relatórios periódicos que serão utilizados para estimativas do critério de qualidade do ar da presente pesquisa. Situada a duas quadras da praia, a estação apresenta registros de vento com predominância nas direções norte / nordeste, mas a dispersão de poluentes é dificultada devido à densa ocupação territorial e edifícios sem afastamento lateral.

O monitoramento mostra registros de baixas concentração para monóxido de carbono e dióxido de enxofre, mas concentrações elevadas do poluente ozônio, excedendo ao valor padrão, e contribuição considerável de partículas inaláveis na qualidade do ar local.

4.3

Dimensão Social

É obrigação dos municípios oferecer e manter ciclovias seguras e viáveis, para proporcionar um modal saudável à população e promover bem-estar social.

Segundo a Lei Complementar nº 199 (Brasil, 2019) da Prefeitura do Município do Rio de Janeiro, foi instituído e regulamentado o Plano Municipal Ciclovitário da cidade:

O PREFEITO DA CIDADE DO RIO DE JANEIRO (Brasil, 2019)
Faz saber que a Câmara Municipal decreta e eu sanciono a seguinte Lei Complementar:

[...]

Art. 1º Fica alterado o art. 215 da Lei Complementar nº111, de 1º de fevereiro de 2011, o Plano Diretor da Cidade do Rio de Janeiro, com a seguinte inclusão:

[...]

XI - Desenvolvimento do Plano Municipal Cicloviário.

Art. 2º O Plano Municipal Cicloviário é o instrumento básico das intervenções do Poder Público sobre todos os aspectos relacionados ao uso da bicicleta e demais veículos de propulsão humana, incluindo vias, estacionamentos, ciclo conveniências e sistema de aluguel.

Art. 4º O Plano Municipal Cicloviário é baseado nos seguintes princípios:

I - direito universal à mobilidade urbana;

II - gestão democrática e participativa da cidade;

III - transparência dos temas de interesse público;

IV - incentivo ao uso da bicicleta e dos demais veículos de propulsão humana;

V - segurança viária, principalmente para pedestres e ciclistas;

VI - demais definições contidas no Plano Diretor e no Plano Municipal de Transportes.

Art. 5º O Plano Municipal Cicloviário é baseado nas seguintes diretrizes:

I - as vias destinadas ao uso exclusivo de bicicletas e vias adequadas para o uso de bicicletas em conjunto com veículos motorizados devem cobrir todo o território urbanizado municipal;

II - vias destinadas ao uso exclusivo de bicicletas devem conformar uma rede integrada que dê acesso aos principais centros e subcentros do município, polos geradores de viagens e estações de transporte público;

III - deve haver paraciclos ao longo e nas redondezas de toda a rede de vias destinadas ao uso de bicicleta e bicicletários nos principais centros e subcentros do município, polos geradores de viagens e estações de transporte público;

IV - priorização de obras e investimentos de infraestrutura em áreas populares e de grande demanda;

VI - devem ser formuladas propostas legislativas que garantam bicicletários em imóveis de qualquer natureza. Lei Complementar nº 199 (Brasil, 2019).

Nas favelas cariocas, devido ao uso e ocupação do solo terem ocorrido de maneira desordenada, as ruas e vielas são bem estreitas. Um ponto a ser investigado é porque não há projetos de ciclovias ou ciclofaixas nos morros cariocas. É possível construir vias de acesso às favelas nos projetos cicloviários, enquanto que nas vias secundárias, becos e vielas, a melhoria na pavimentação já seria de grande valia para os ciclistas (e moradores), pois estes já as utilizam nas condições atuais, muitas das vezes apresentando longas escadarias e esgoto a céu aberto.

Segundo Januzzi (2002), um indicador social é uma medida usada para substituir, quantificar ou operacionalizar um conceito social de interesse programático para a formulação de políticas. Por sua vez, Soligo (2012) escreve: “para interpretar um fenômeno social, é necessário considerá-lo na sua multiplicidade de aspectos, procurando suas várias dimensões analíticas”.

Os critérios aqui adotados foram compilados após pesquisa bibliográfica em artigos e dissertações sobre mobilidade urbana, contendo comentários de secretários de antigas e da atual gestão da Secretaria de Conservação do Município do Rio de Janeiro. Os usuários das ciclovias também contribuíram significativamente, por meio de conversas informais que pudessem esclarecer, na medida do possível, o espectro social do ciclista.

4.3.1

Extensão de ciclovias

A ideia deste indicador é verificar o planejamento do traçado da rota cicloviária.

Ao menos a cada 1 km de via principal prevista deve haver 800 m de ciclovia ao longo para que haja a opção de escolha do modal cicloviário. A razão entre a extensão de vias com ciclovias e a extensão da principal via do bairro define o valor numérico. Unidade: km/km. Copacabana.

Segundo Gondim, 2001:

Muitas vezes, o planejamento prevê a ciclovia apenas como um lugar de recreação margeando praias ou parques, sem se preocupar com a conexão origem-destino. Outras vezes, as ciclovias são projetadas para atender o itinerário casa - trabalho, sendo inseridas em vias de alta velocidade e níveis incômodos de poluição, desestimulando o seu uso, principalmente, por crianças e mulheres. (Gondim, 2001).

4.3.2

Educação

A construção deste indicador é muito importante, pois além de medir a política pública, reflete também o comportamento do ciclista em relação à segurança. Durante cinco dias de visita a campo, em diferentes finais de semana e dias úteis, foi observado se havia alguma orientação da guarda municipal ou de funcionários / terceirizados da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro, no entorno do sistema cicloviário. A frequência do uso de capacete, por exemplo, foi um ponto de grande atenção.

4.3.3

Bicicletários

A existência de bicicletários na base das favelas por onde os moradores circulam diariamente é fundamental. Assim, este critério deve ser observado durante o projeto cicloviário para que um maior número de usuários das áreas periféricas possa utilizar a ciclovias.

Não foi ponto de detalhamento nesta pesquisa estabelecer parâmetros de projeto para o bicicletário devido a sua baixa complexidade construtiva. A ideia principal neste critério é verificar se há uma integração entre a população local e de baixa renda para com o modal cicloviário, podendo ao menos ter um local para guardar a bicicleta.

4.3.4

Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida

As pessoas com mobilidade reduzida necessitam de adaptações para utilização da infraestrutura cicloviária. A meta deste indicador é avaliar alguns itens mínimos para facilitar o uso de cadeirantes e de outros deficientes físicos, como sinalização sonora, piso tátil e rampas de acesso.

4.3.5

Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida

Na Fig. 16, é demonstrado o conceito de ciclovias viáveis no que tange a mobilidade e acessibilidade. É possível observar que há angulações e caimentos determinados em projeto e na norma NBR 9050:2004 (ABNT, 2004).



Figura 16: Desenho esquemático com rampa de acesso exigida em norma.

Fonte: Autoria própria.

4.4

Índice de Ciclovia Viável

O Índice da Ciclovia Viável tem escala normalizada de cinco pontos, determinados em função dos valores dos indicadores estimados no contexto dos diferentes temas e dimensões.

4.4.1

Escala de Likert

O modelo mais utilizado entre os pesquisadores é a escala de Likert (Costa, 2014) para mensurar atitudes no contexto comportamental de cidades. A Tab. 10 exemplifica a utilização da escala para avaliação dos serviços prestados.

Tabela 10: Avaliação do serviço prestado.

Muito bom	Bom	Nem bom nem ruim	Ruim	Muito ruim
1	2	3	4	5

Fonte: Costa (2014).

Dalmoro (2008) procurou avaliar a influência do número de ítems (1 a 5) na escala Likert e o efeito da disposição da escala nos resultados de uma mensuração. De suas conclusões, destacam-se:

- a) Em termos de capacidade para expressar a opinião com precisão, a escala com três itens apresenta os piores resultados. Devendo ser preterida em relação às escalas de cinco e sete pontos;
- b) As escalas de cinco e sete pontos são muito semelhantes em termos de resultados médios. A escolha pode depender de fatores subjetivos como complexidade do tema e quantidade de questões (Dalmoro, 2008).

É possível encontrar na literatura artigos que apontam diferentes amplitudes de escala. Na presente pesquisa, não foi adotado um referencial teórico que o quantitativo mais recomendado de número de pontos da escala seja 3, 5, 7 ou 10. Aqui foram adotados dois pontos da escala para avaliações positiva, dois pontos para avaliações negativas e 1 ponto para avaliação neutra, o que parece ter facilitado o empregado da escala na avaliação da ciclovía.

4.4.2

Escala do ICV – Índice de Ciclovía Viável

Inicialmente, a normalização da escala dos indicadores utilizados para determinação do ICV foi obtida de acordo com a equação:

$$(Z_i^k)_N = \frac{Z_{ki} - Z_{kmin}}{Z_{kmax} - Z_{kmin}} \quad (5)$$

onde $(Z_i^k)_N$ é o valor normalizado da i-ésima ($i \leq N$) observação do indicador k, cujo valor Z_{ki} pode variar no intervalo $[Z_{kmin}, Z_{kmax}]$.

Costa (2014) descreve que a mensuração é feita com a atribuição de conceitos, numéricos ou gráficos, que são direcionados a quantificar ou classificar determinadas características.

O problema não se encontra no ato de medir, mas no mecanismo de atribuição simbólica adotado pelo pesquisador...mesmo diante de eventuais limitações, a mensuração permanece sendo o mecanismo de viabilidade para o desenvolvimento de pesquisas empíricas associadas a constructos abstratos (Costa, ano 2014, p. 8).

Para determinação do ICV foi em seguida utilizada a média aritmética (Eq. 6) dos valores normalizados dos indicadores, considerando os seis temas(Projetos, Obras, Elementos mitigadores, Meio ambiente, Amplitude e

Acessibilidade), nas dimensões técnica, social e ambiental. Em cada um dos termos do numerador da Eq. 6, é facilmente observado o valor mínimo observado de cada indicador e seu respectivo intervalo de variação, o que também pode ser conferido na Tab. 11.

$$ICV = \frac{\left[\frac{\sum \text{Proj} - 4}{16} + \frac{\sum \text{Obra} - 1}{8} + \frac{\sum \text{Elem.} - 2}{8} + \frac{\sum \text{MA} - 1}{4} + \frac{\sum \text{Amp.} - 2}{13} + \frac{\sum \text{Acess.} - 1}{7} \right]}{\text{número de temas aplicados}} \quad (6)$$

O Índice de Ciclovias Viáveis numericamente varia entre 0 a 1, e graficamente pode também ser representado pela escala de cores da Fig. 17 e sua respectiva classificação.

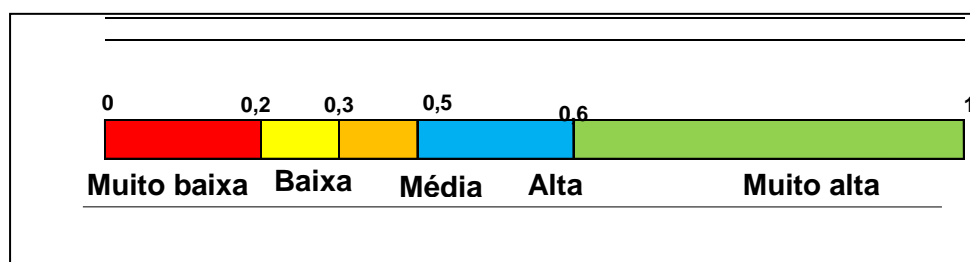


Figura 17: A escala do ICV – Índice de Ciclovias Viáveis.
Fonte: Autoria própria.

- a) Muito baixa: de 0 a 0,19 na cor vermelha;
- b) Baixa: de 0,2 a 0,29 na cor amarela;
- c) Média: de 0,3 a 0,49 na cor marrom;
- d) Alta: de 0,5 a 0,59 na cor azul;
- e) Muito alta: de 0,6 a 1 na cor verde.

Tabela 11: Estrutura analítica do ICV e seus critérios.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação
Técnica	Projeto Mín. = 4 Máx. = 20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolha única
			Entre 1,11 e 1,30 m	2	
			Entre 1,31 m e 1,40	3	
			Entre 1,41 e 1,50	4	
			Acima de 1,50 m	5	
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolha única
			Menor que 3 lux	2	
			3 a 5 lux	3	
			4 a 5 lux	4	
			Maior que 5 lux	5	
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolha única
			Menor que 50% da via	2	
			Menor que 80% da via	3	
			Entre 81 e 99%	4	
			100% da via	5	
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolha única
			Menor que 50% das interseções	2	
			Menor que 80% das interseções	3	
			Entre 81 e 99% das interseções	4	
			100% das interseções	5	
	Obras Mín. = 1 Máx. = 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipla escolha
			Sem semáforo com lâmpada queimada	1	
			Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1	
			Sem piso com rachaduras	1	
		Mortes com bicicleta	Acima de 0,8	1	Escolha única
			Entre 0,7 e 0,8	2	
			Entre 0,5 e 0,6	3	
			Entre 0,3 e 0,4	4	
			Entre 0 e 0,2	5	
	Ambiental Elementos mitigadores Mín. = 2 Máx. = 10 Escala=1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolha única
			Aplicado parcialmente quando necessário	2	
			Aplicado quando necessário	3	
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4	
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5	
		População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	1	Escolha única
			Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3	
			Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5	

	Meio Ambiente Mín. = 1 Máx. = 5 Escala= 1:4	Emissão de CO2	Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1	Escolha única
			9 ppm para concentração média de 8 horas	5	
Social	Amplitude Mín. = 2 Máx. = 15 Escala=1:13	Extensão de ciclovias	Não há ciclovia	1	Escolha única
			Extensão da ciclovia é abaixo de 50% da extensão da via principal do bairro	2	
			Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	3	
			Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	4	
			Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro	5	
		Educação	Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	1	Múltipla escolha
			Utilizado o capacete como item de segurança	1	
			Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1	
			Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1	
			Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista	1	
		Bicicletário	Não há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolha única
			Há bicicletário a cerca da área subnormal	5	
	Acessibilidade	Características da ciclovia para pessoas de mobilidade reduzida	Há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	1	Múltipla escolha
			Há piso tátil no entorno do semáforo	1	
			Há rampa de acesso da ciclovia para a calçada	1	
		Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	Não conforme a NBR 9050 ao critérios selecionados	1	Escolha única
			Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos	3	
			Conforme a NBR 9050	5	

Fonte: Autoria própria.

5

Estudo de casos

5.1

Ciclovias analisadas

As localizações das ciclovias estudadas estão indicadas na Fig. 18, com a ciclovias do aterro do Flamengo, na área de planejamento AP 2 da cidade do Rio de Janeiro, representada na cor laranja. A ciclovias Leme – Copacabana está traçada em verde enquanto a ciclovias da Barra da Tijuca (AP 4) encontra-se marcada em vermelho. Tais ciclovias foram escolhidas para este estudo devido à grande circulação de ciclistas, turistas, pedestres e corredores, com várias interferências para o deslocamento dos usuários do sistema ciclovitário.

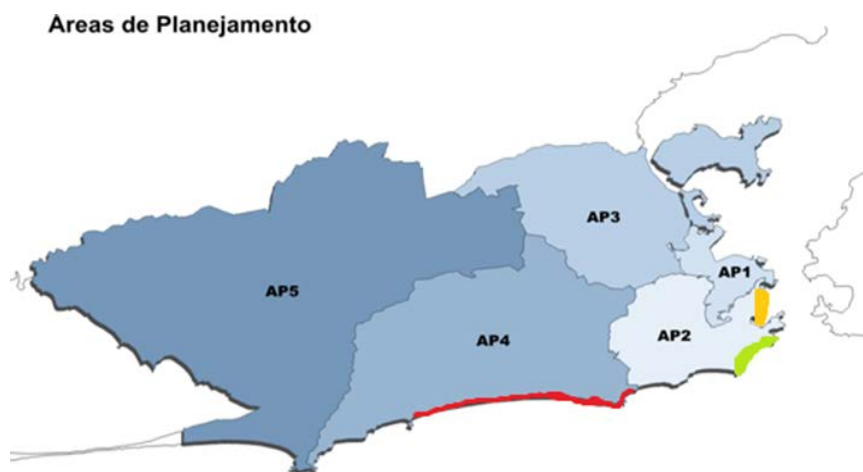


Figura 18: Áreas de planejamento da cidade do Rio de Janeiro e localização das ciclovias analisadas neste trabalho.

Fonte: Autoria própria.

5.1.1

Ciclovía Leme - Copacabana

A Ciclovía Leme-Copacabana foi dividida em três trechos de igual comprimento (Tab. 12) num total de 4 quilômetros. Os levantamentos de campos foram realizados entre os meses de Julho a Novembro de 2019.

Tabela 12: Trechos da ciclovía Leme – Copacabana.

Início – Leme / Final – Posto 6	
Trecho	km
1	0 - 1,33
2	1,33 - 2,66
3	2,66 - 4,00
Total	4,00

Fonte: Autoria própria.

Durante o levantamento de campo do trecho 1, constatou-se o asfalto em boas condições e grande fluxo de ciclistas. Na dimensão social, a pontuação ficou em apenas 0,30, destacando-se a falta de orientação pública em relação ao uso da bicicleta e ausência de infraestrutura para pessoas de mobilidade reduzida. A ciclovía no trecho 1 apresentou maior largura do que nos outros trechos.

No trecho 2 verificou-se a inexistência de bicicletário nas comunidades carentes próximas à ciclovía (Morro Babilônia, Chapéu Mangueira). Novamente, o trecho não oferece acesso a pessoas de mobilidade reduzida; encontrou-se apenas uma descida para cadeirante, em frente ao Hotel Copacabana Palace, mas a listra vermelha de sinalização da ciclovía encontra a calçada sem o rebaixamento necessário. O critério “espaçamento entre as faixas de pedestre” apresentou uma variação de até 16 cm.

No trecho 3, com asfalto em boas condições e grande fluxo de ciclistas, há colocação de um moderador de tráfego (*trafficcalming*) no extremo da ciclovía junto ao forte de Copacabana, o que facilita a informação da direção e sentido da pista para os usuários. No entanto, o sentido não é respeitado, conforme observação em um domingo de grande movimento, gerando um aumento do risco de colisão entre ciclistas.

Foi observado nos três trechos que a altura do meio fio apresentou uma variação de 10 centímetros no lado esquerdo, evidenciando a necessidade de manutenção e melhor acabamento.

O relatório divulgado pela SMAC (2019) com os dados coletados na estação de qualidade do ar de Copacabana mostra que, durante o dia, as concentrações de poluentes se eleva em dois horários, no início da manhã e à noite, com o mesmo comportamento durante os quatro anos de monitoramento (2011 a 2014), com variação pouco significativa da média sazonal, sendo possível observar ligeira redução das concentrações durante o verão. As concentrações observadas ficaram abaixo dos padrões fixados pela resolução CONAMA 03/90.

Após levantamento de campo, os valores dos indicadores para cálculo do ICV, considerando os resultados atribuídos aos 14 indicadores distribuídos em 6 temas e 3 dimensões, bem como os valores das respectivas medições, estão apresentados detalhadamente nos Apêndices C e D, conforme Tab. 13.

Tabela 13: Relação das tabelas com indicadores e medições.

Ciclovias Leme - Copacabana		
Trecho	Indicadores	Medições
1	C-01	D-01
2	C-02	D-02
3	C-03	D-03

Fonte: Autoria própria.

O valor ICV = 0,66 da ciclovias Leme – Copacabana foi determinado pela média aritmética simples (Eq. 4), correspondendo a um conceito “muito alto” com todos os trechos apresentando ICV > 0,60

$$ICV = \frac{(ICV_{trecho1} + ICV_{trecho2} + ICV_{trecho3})}{3} = \frac{(0,67 + 0,66 + 0,66)}{3} = 0,66 \quad (7)$$

5.1.2

Ciclovias do Aterro do Flamengo

Em um total de 3,6 quilômetros, a ciclovias foi também dividida em três trechos de igual comprimento de 1,2 quilômetros (Tab. 14). Os trechos foram novamente analisados separadamente para obter valores parciais de ICV.

Tabela 14: Trechos da ciclovia do aterro do Flamengo.

Início – aeroporto Santos Dumont Final – monumento Estácio de Sá	
Trecho	km
1	0 -1,2
2	1,2 - 2,4
3	2,4 – 3,6
Total	3,6

Fonte: Autoria própria.

O trecho 1 inicia na rotatória em frente ao Museu de Arte Moderna. Durante o levantamento de campo, constatou-se neste trecho a maior largura da ciclovia, acima de 1,5 metros. Na dimensão ambiental, com valor 0,82, destaca-se a influência do tema meio ambiente, com pontuação 1,0, e do tema elementos mitigadores, com pontuação 0,63 (Fig. 21). Na dimensão social, apenas o tema amplitude foi avaliado, com pontuação de 0,31. O tema acessibilidade não foi aplicado, visto que o parque do Flamengo foi construído em 1965 e, àquela época, recomendações de acessibilidade não eram consideradas.

Durante o levantamento de campo do trecho 3, conforme Fig. 19, constatou-se asfalto em boas condições, porém com necessidade de reparos nos pontos de conexão entre diferentes pisos da ciclovia.



Figura 19: *Trafficcalming* em local apropriado com sinalização horizontal falha.

Fonte: Autoria própria.

Apesar de algumas rachaduras, foi observado que este trecho 3 encontra-se com melhor pavimento, onde o piso apresenta-se em bom estado e sem desníveis. A pista é em grande parte de concreto e não de asfalto como outros trechos 1 e 2. Entretanto, é necessário ressaltar que havia copas de árvores impedindo incidência de iluminação durante o percurso.

Observou-se a aplicação de moderador de tráfego (*trafficcalming*) no trecho 3 (Fig. 19). No entanto, há necessidade de sinalização horizontal e melhoria nos remendos executados no piso. Neste trecho, a sinalização horizontal carece de manutenção e fiscalização para mitigar os furtos e destruição das placas sinalizadoras. A necessidade de conservação da pintura nas vias é uma demanda verificada.

A largura da pista é ótima, acima de 1,50 m, entretanto peca em conservação do piso. A sinalização horizontal carece de manutenção, principalmente no que se refere aos avisos pintados no pavimento e faixas de pedestres. Alguns desníveis foram notados e pontos de utilização de moderador de tráfego (*trafficcalming*).

No piso de concreto é fácil do ciclista perceber a facilidade e melhoria da pedalada. Há também muitas árvores em pequenos percursos onde reduz a visibilidade do ciclista e dos demais transeuntes.

Os valores dos indicadores para cálculo do ICV, considerando os resultados atribuídos aos 14 indicadores em 6 temas e 3 dimensões, bem como os valores das respectivas medições nos trechos 1, 2 e 3 da ciclovia, podem ser consultados nos Apêndices C e D, conforme Tab. 15.

Tabela 15: Relação das tabelas com indicadores e medições.

Ciclovias do aterro do Flamengo		
Trecho	Indicadores	Medições
1	C-04	D-04
2	C-05	D-05
3	C-06	D-06

Fonte: Autoria própria.

O valor do ICV = 0,66, determinado conforme Eq. (5), classifica a ciclovia do aterro do Flamengo no conceito “muito alto”.

$$ICV = \frac{(ICV_{trecho1} + ICV_{trecho2} + ICV_{trecho3})}{3} = \frac{(0,67 + 0,65 + 0,67)}{3} = 0,66 \quad (8)$$

5.1.3

Ciclovía da Barra da Tijuca

A Ciclovía da Barra da Tijuca, com extensão de quinze quilômetros (Fig. 20), inicia na Avenida do Pepe, perto do Píer da Barra, e termina no final da praia da Barra da Tijuca, no Posto 9, limite entre os bairros da Barra da Tijuca e do Recreio dos Bandeirantes. Para coleta de dados desta pesquisa, a ciclovía foi dividida em cinco trechos de três quilômetros, conforme Tab. 16.



Figura 20: Ciclovía da Barra da Tijuca.
Fonte: Autoria própria.

Tabela 16: Trechos da ciclovía da Barra da Tijuca.

Início - Píer da Barra	
Final - Próximo ao Posto 9	
Trecho	km
1	0 - 3,0
2	3,0 - 6,0
3	6,0 - 9,0
4	9,0 - 12,0
5	12,0 - 15,0
Total	15,0

Fonte: Autoria própria.

Para o trecho 1 a dimensão ambiental apresentou pontuação de 0,88 (1,0 no tema meio ambiente e 0,75 no tema elementos mitigadores), a dimensão técnica recebeu nota 0,78 (0,81 para projeto e 0,75 para obras) enquanto que para a dimensão social foi atribuído o grau 0,24 (0,31 no tema amplitude e 0,14 no tema acessibilidade). O trecho apresentou rachaduras no asfalto, muita areia da praia espalhada na superfície e irregularidades na altura do meio fio, fatores que aumentam o risco de acidentes.

O trecho 3 apresentou boa preservação da ciclovía e de seu entorno. Todos os semáforos operavam normalmente, mas constatou-se necessidade de aplicação de uma pintura na sinalização horizontal da pista.

O trecho 4 possui largura entre 1,41 m e 1,50 m, acima dos limites exigidos pela norma municipal, o que confere maior segurança para os usuários, principalmente durante ultrapassagens ou desvios de obstáculos. Novamente, não foi observado uma campanha voltada para a educação dos usuários ou informações sobre o uso da ciclovia.

O trecho 5 apresentou o mesmo padrão de qualidade observado nos demais, cabendo apenas ressaltar a ausência de declive do piso entre a calçada e a ciclovia.

Resultados para todos os cinco trechos, com as respectivas medições efetuadas em campo, estão detalhados nos Apêndices C e D, conforme Tab. 17.

Tabela 17: Relação das tabelas com indicadores e medições.

Ciclovias da Barra da Tijuca		
Trecho	Indicadores	Medições
1	C-07	D-07
2	C-08	D-08
3	C-09	D-09
4	C-10	D-10
5	C-11	D-11

Fonte: Autoria própria.

O valor final do ICV da ciclovia da Barra da Tijuca, calculado pela Eq. 6, resultou em $ICV = 0,63$, ligeiramente inferior ao das ciclovias do aterro do Flamengo e Leme – Copacabana, ambas com $ICV = 0,66$ (Fig. 21).

Apesar dos altos conceitos obtidos pelas três ciclovias, diversas melhorias ainda devem ser realizadas para aperfeiçoar a conectividade com outros modais, facilitar a acessibilidade e reforçar a segurança dos usuários. Um terço dos entrevistados apontou a falta de respeito dos condutores dos veículos motorizados como um dos principais problemas enfrentados no uso da bicicleta como meio de transporte.

$$ICV = \frac{(ICV_{trecho1} + ICV_{trecho2} + ICV_{trecho3} + ICV_{trecho4} + ICV_{trecho5})}{5} = 0,63 \quad (9)$$

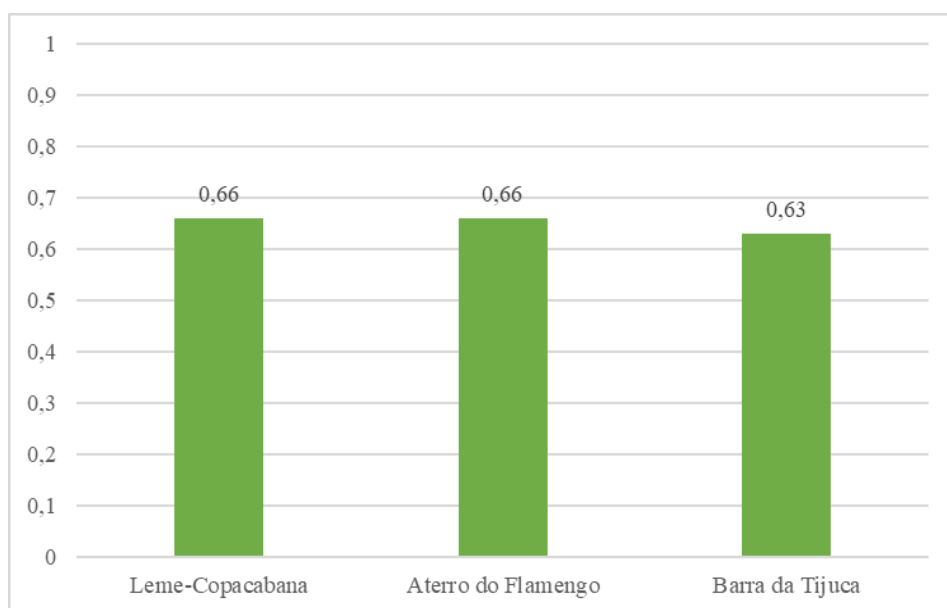


Figura 21: Comparação dos valores de ICV das ciclovias analisadas.

Fonte: Autoria própria.

5.2

Análise dos resultados

5.2.1

Comportamento dos indicadores

O comportamento dos indicadores avaliados ao longo dos diferentes trechos das ciclovias é ilustrado na Fig. 22, onde é possível observar, após a análise dos indicadores, que não há uma grande variação entre os trechos. Um aspecto a ser observado é que nestas ciclovias foram aplicados a totalidade dos 14 indicadores propostos, exceto o relacionado com a acessibilidade, excluído na avaliação do ICV do Aterro do Flamengo. Isto demonstra que a determinação do ICV proposto nesta pesquisa, com base em três dimensões, seis temas e quatorze indicadores, é possível de ser feita em outras ciclovias do Rio de Janeiro e municípios do Brasil.

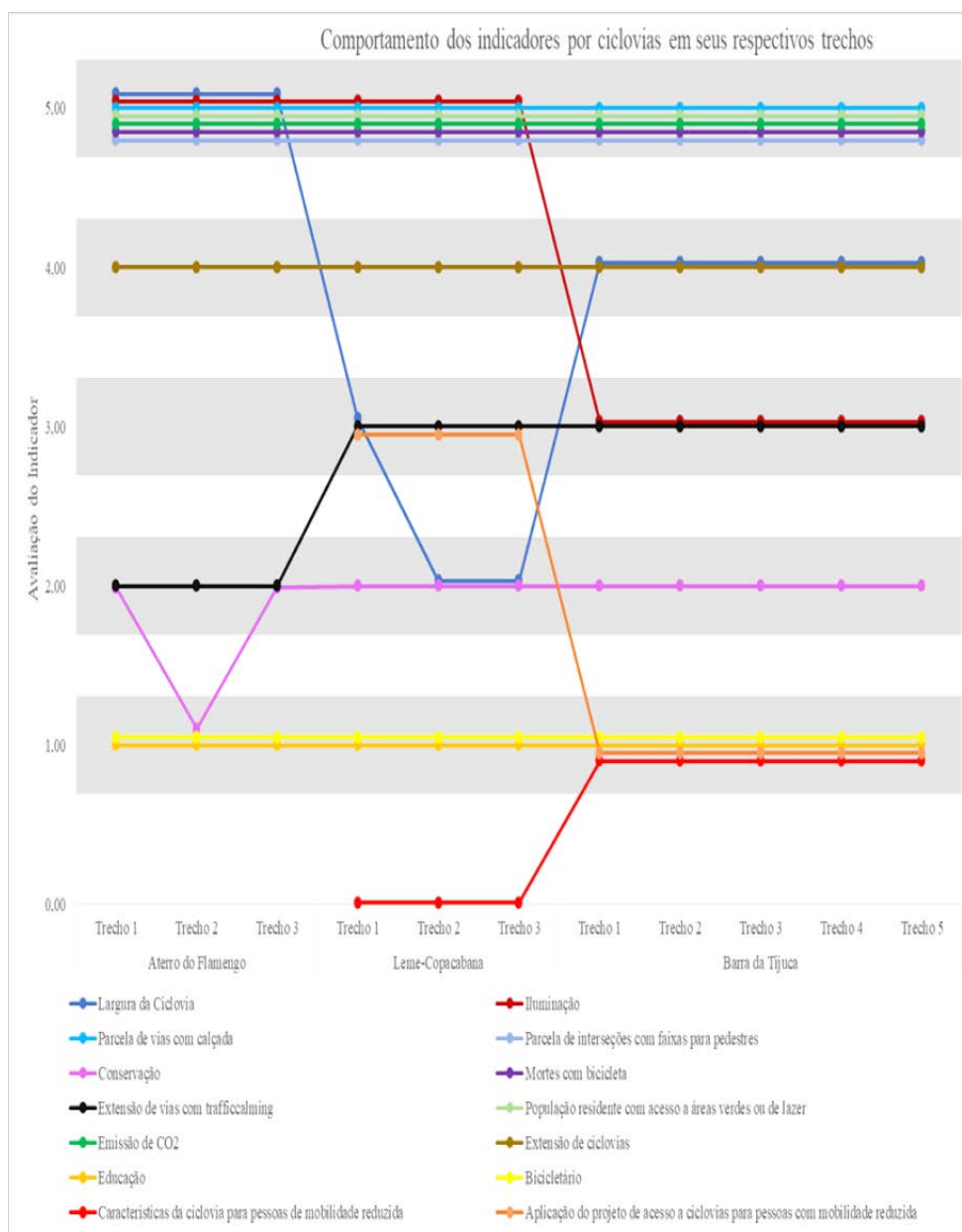


Figura 22: Comportamento dos indicadores ao longo das ciclovias.
Fonte: Autoria própria.

5.2.2

ICV como ferramenta de análise de risco

Com o objetivo de traduzir graficamente as demandas de gerenciamento de ciclovias para cada órgão municipal, conforme suas responsabilidades e competências, a Fig. 23 mostra o gráfico de riscos adotado pela Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente da cidade do Rio de Janeiro (Seconcerma).

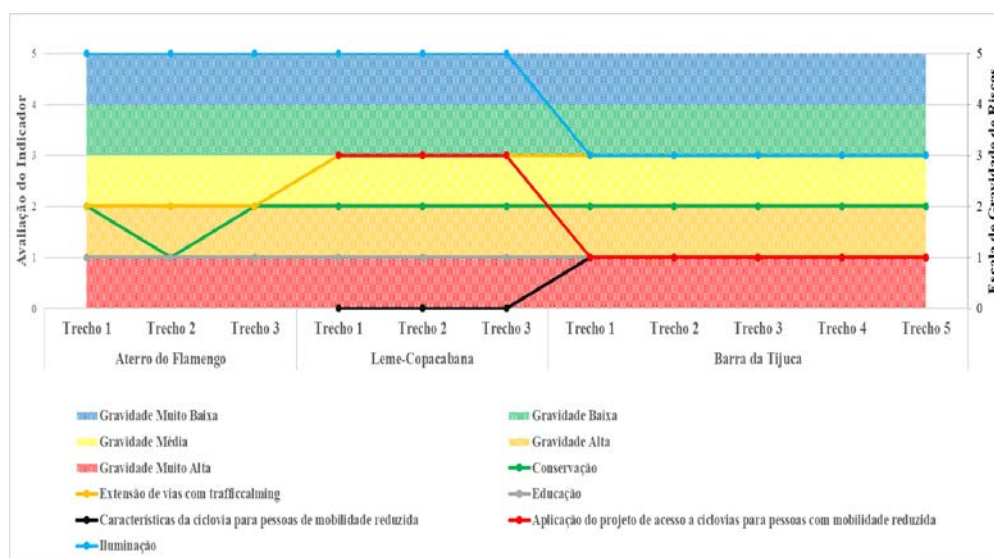


Figura 23: Indicadores de risco da Seconcerma.

Fonte: Autoria própria.

Na Fig. 23 o indicador Conservação mantém-se constante com avaliação 2 em todas as ciclovias, exceto no trecho 2 da ciclovias do aterro do Flamengo. Considerando os parâmetros para gerenciamento de riscos da Tab. 8, pode-se inferir que, quanto de maior gravidade for a variável de risco, menor será o valor do ICV correspondente.

Uma planilha de respostas também deve compor os documentos de gerenciamento de riscos. É de grande importância que as mesmas sejam claras e objetivas, que permitam subsidiar as ações dos gestores públicos. Efetivamente, consultando a “Matriz de Planejamento de Resposta a Riscos” (Apêndice B, Tab. B-01), o gestor poderá então verificar cada resposta recomendada para o risco levantado.

No caso específico da ciclovias do aterro do Flamengo há evidências de riscos associados à ausência ou falha na sinalização horizontal e rachaduras no piso. Trata-se de risco de gravidade média, com prevenção de baixo (sinalização horizontal) e médio (rachaduras no piso) custos. Como a conservação da sinalização horizontal é de responsabilidade do gestor da Seconcerma, a resposta da Secretaria para mitigar o risco é verificar a sinalização e agendar equipe de manutenção.

Assim, é possível aplicar todo ciclo da metodologia de gerenciamento qualitativo de riscos, desde o levantamento do risco ou da oportunidade, classificar cada item coletado, priorizar a demanda e propor um plano de ação. Este ciclo é auto alimentado com base na identificação de novos riscos e

oportunidades em visitas sistemáticas a campo (por exemplo, a cada três meses) ou por informações originadas na Central de Atendimento no telefone 1746.

Tabela 18: Matriz de Planejamento de Resposta aos Riscos.

Item	Trecho	Ciclovias	Dimensão	Tema	Indicador	Escala de Pontuação	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco ou Oportunidade
5	1	Aterro do Flamengo	Técnica	Obra	Conservação	1	Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	Baixo	Média	BM	Mitigar	Verificar sinalização e agendar equipe para manutenção	SECON SERMA	Risco
6	1	Aterro do Flamengo	Técnica	Obra	Conservação	1	Sem piso com rachaduras	Médio	Média	MM	Mitigar	Verificar sinalização e agendar equipe para manutenção	SECON SERMA	Risco

Fonte: Autoria própria (extraído do Apêndice B).

O indicador de iluminação não causa preocupação, pois teve avaliação entre 3 e 5 pontos e variou entre risco de gravidade baixa a muito baixa. Com base na metodologia de resposta aos riscos, o gestor municipal tem a oportunidade de utilizar o desempenho de iluminação das ciclovias do aterro do Flamengo e do Leme – Copacabana como exemplos para as demais ciclovias da cidade neste quesito.

A utilização do recurso de moderador de tráfego (*trafficcalming*) recebeu menor pontuação na ciclovias do aterro do Flamengo e mostra melhoria de 1 ponto nas demais ciclovias. É considerada uma variável que merece atenção do gestor, pois está na faixa de gravidade média a alta.

Também é possível a aplicação de filtros na visualização do painel de controle, para indicadores específicos como, por exemplo, em relação às características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida e aplicação ao projeto de acesso a ciclovias.

O indicador que mede as características da ciclovias apresenta avaliação ICV muito baixa ou baixa em todos os percursos observados devido à dificuldade constatada para o deficiente físico em exercer sua cidadania plena e utilizar os equipamentos urbanos.

O indicador relativo à aplicação ao projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida é atribuído uma nota que varia de 1 a 3, o que significa risco de gravidade média a alta associada ao indicador.

Como a escala de gravidade de risco é inversamente proporcional à escala de pontuação do ICV, a facilidade visual do painel da Fig. 25 torna-se de fácil compreensão. No entanto, o gestor deve fazer uma análise das informações com critérios e métodos bem definidos. Quando o ICV é aplicado em determinado trecho cicloviário, o observador deve seguir um padrão de inclusão das informações com fotos e comentários adicionais. Embora a essência da modelagem do ICV seja qualitativa, deve haver, sempre que possível, registros quantitativos de modo a aproximar o tanto quanto possível a realidade objetiva da ciclovia da interpretação subjetiva do observador. Por exemplo, para estimativa do ICV recomenda-se no mínimo 10 medições da largura de uma faixa de pista da ciclovia a cada 100 metros.

As principais vantagens de uma coleta de informações em campo bem planejada e executada incluem maior confiabilidade dos levantamentos, emprego otimizado de recursos, maior produtividade, redução dos riscos de auditoria e menor incerteza na tomada de decisões.

5.2.3

Desafios para a conservação das ciclovias cariocas

Analisando a entrevista concedida pelo gestor municipal e as notas atribuídas nos diversos indicadores, as seguintes reflexões podem ser feitas:

Histórico de dados oficiais sobre as ciclovias e rastreabilidade

Uma das dificuldades encontradas durante a pesquisa foi encontrar dados estruturados sobre cada caminho cicloviário, pois há carência de mão de obra devido à aposentadoria de funcionários e ausência de concursos públicos desde 2004, para renovação do quadro de servidores, com consequente perda da memória técnica.

Falta de planejamento de riscos com sistema de priorização

A Seconserma atende a diversos tipos de atendimento solicitados pelo canal telefônico 1746, como também às solicitações de outras Secretarias

municipais com as quais tem relação institucional e trabalhos conjuntos em campo como, por exemplo, a Secretaria de Infraestrutura. Necessita, portanto, de um planejamento estruturado de curto, médio e longo prazos para classificar, direcionar e responder às diversas demandas que atende. O modelo de gerenciamento de riscos proposto neste estudo pode suprir esta carência de ferramentas de gestão, priorizando as questões de maior urgência e planejando as respostas para as demandas de médio e longo prazos.

Um desafio que os fiscais e gestores da área de conservação e de obras precisam enfrentar é a alta demanda pelo canal telefônico 1746, prejudicada pelo pequeno número de funcionários e pela falta de prioridades nos atendimentos. Os programas de educação durante os períodos de grande fluxo nas ciclovias deveriam ser constantes, mas, durante semanas de observação, detecta-se que não há um programa de divulgação educacional de boas práticas e de segurança para os usuários.

5.2.4

Matriz dos aspectos da descontinuidade na administração x dimensões do ICV e indicadores

Com o objetivo de relacionar as dimensões avaliadas nas ciclovias com os aspectos característicos do fenômeno da descontinuidade da administração pública, a Tab. 19 é apresentada para mostrar como os indicadores desta pesquisa contribuem.

Tabela 19: Aspectos da descontinuidade na administração x dimensões do ICV e seus indicadores.

Características da descontinuidade administrativa x Dimensões do ICV	Interrupção de projetos, sem escuta e avaliação prévias entre os participantes	. Conservação / . Extensão das vias com traffica calming/ . Extensão de ciclovias		
	Alterações de formatação de programas e projetos e forma de organização de órgãos públicos responsáveis pela execução dos planejamentos;	. Mortes com bicicleta / . Iluminação/ . Parcela das vias c/ calçada		. População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer dentro de um raio de 500 m das mesmas
	Rotatividade do pessoal próprio e terceirizado na administração pública			. Bicicletários
	Diferenças de ideologia e de prioridades programáticas entre altos gestores		. Emissão de CO	. Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida / . Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida / . Educação
	Dimensões	Técnica	Ambiental	Social

Fonte: Autoria própria.

Avristcher (1995) conclui em sua dissertação que descontinuidades administrativas causadas por governos sucessivos de ideologias antagônicas tendem a prejudicar as camadas sociais mais baixas da população, pois governos que priorizam obras em certas regiões da cidade interferem diretamente na qualidade de vida das populações da periferia.

O indicador relativo à bicicletários mostra que, na ausência deles, em áreas subnormais, os moradores locais, possíveis beneficiários das ciclovias, não são incentivados ao uso. Além do grande aclave de ruas e vielas nas comunidades e áreas adjacentes, o ciclista ainda necessitaria carregar sua bicicleta morro acima, dificultando ainda mais a prática de pedalar.

Apesar da boa avaliação do indicador Extensão das ciclovias, observa-se que, ao longo da orla de Copacabana, Flamengo e Barra da Tijuca, as ciclovias seguem paralelas às principais vias dos bairros. Não há uma ampliação das ciclovias para as vias secundárias e muito menos em direção às comunidades, reforçando a conclusão de Avristcher (1995) exposta anteriormente.

As alterações na formatação de programas e projetos e na organização de órgãos públicos responsáveis pela execução dos planejamentos é fato frequente na cidade do Rio de Janeiro. Os indicadores da dimensão técnica, tais como Iluminação e Conservação, incorporam os impactos da alternância na política de mobilidade urbana carioca, com a consequente deterioração da malha cicloviária.

As avaliações consideradas satisfatórias revelam também a necessidade de conservação com maior periodicidade e qualidade no acabamento. A largura da ciclovia no aterro do Flamengo é quase o dobro do parâmetro de largura estabelecido pelo Caderno das Ciclovias da cidade do Rio de Janeiro. A falta de padronização dos projetos onera o município e geram incertezas quanto aos quantitativos dos principais materiais e insumos a serem utilizados na execução das obras.

Neste contexto, a prática sistemática de aplicação do ICV para o levantamento de dados é colocada como uma proposta para contribuir com a mitigação destes problemas, ao mesmo tempo que cria um histórico de registros e de rastreabilidade para que o gestor público possa tomar decisões com maior eficácia. Outra possibilidade seria desenvolver uma maior interação entre a sociedade civil e os órgãos gestores, com uma plataforma digital disseminando e captando informações, incentivando troca de experiências e, principalmente, exercendo cidadania.

5.2.5

Pontos da entrevista relacionados com a aplicação do ICV

O decreto municipal nº 37238 (Rio de Janeiro, 2013) estabelece as atribuições da Subsecretaria de Engenharia e Conservação do município com respeito à responsabilidade para conservação das ciclovias da cidade. Nessa Subsecretaria estão alocadas 750 pessoas, sendo 150 servidores em cargos vinculados à estrutura da administração pública e 600 outras pessoas provenientes de empresas terceirizadas.

Uma das questões percebidas nesses dados é a desproporção entre o número de funcionários públicos e terceirizados, o que gera uma rotatividade indesejada de prestadores de serviços, especialmente quando ocorrem trocas de gestores a cada mudança de prefeito. Essa prática impacta de forma muito negativa a eficiência da gestão municipal devido ao período para novos aprendizados e adaptações a métodos de trabalho. Ainda assim, a opinião do gestor municipal entrevistado é que o número ideal de funcionários na Subsecretaria de Conservação seria de 1.200 funcionários, com 150 servidores públicos dentre eles.

As causas mais comuns que demandam serviços de conservação de ciclovias são o desgaste natural e raízes de árvores que danificam o piso. Estas duas causas poderiam ser colocadas como prioridade na execução diária da conservação, medindo periodicamente a evolução das mesmas por meio de dois indicadores, com inclusão de fotos para acompanhamento da evolução do problema e eficiência das respostas.

O secretário explicou que no atendimento às demandas leva em consideração os riscos que podem causar à população, porém sem explicitar os critérios de priorização. Neste sentido, o ICV e a sua planilha de respostas e atribuição de prioridades podem servir como modelo inicial de gestão, monitoramento e controle das demandas da subsecretaria.

O fato de não existir um cronograma (ou plano de trabalho) para a conservação de ciclovias, ciclofaixas e sinalização horizontal, de tal forma que os respectivos serviços ocorram independentemente de solicitações da população, já demonstra uma carência de investimento em tecnologia e formação de equipes para estabelecimento de controles e prioridades de atendimento às demandas, com prazos de execução e planos de respostas.

As estatísticas de atendimentos fornecidas pelo canal telefônico 1746 não detalham a demanda de entrada. Assim o ICV e a planilha de respostas aos riscos serviriam como instrumento para categorizar e priorizar os atendimentos no processo de gestão municipal. Com o objetivo de relacionar a demanda de atendimento e a qualidade da infraestrutura local, a Seconserma poderia utilizar o indicador da ciclovia viável como ferramenta de avaliação da infraestrutura e controle da demanda e respectivas respostas.

Conforme explicitado pelo gestor da Secretaria de Conservação e Meio Ambiente, os bicicletários sempre devem ser instalados nos locais de maior demanda e junto às estações e pontos de transporte público, seja em comunidades ou outra região da cidade. O que o indicador de bicicletário evidencia é que nas áreas subnormais não há um local adequado para a guarda da bicicleta do morador. Este indicador também chama a atenção para a falta de conectividade entre os moradores de favelas das zonas sul e oeste e as ciclovias próximas.

Durante o estudo para traçar as rotas das ciclovias, não foi considerado o nível de concentração de CO₂ na atmosfera, mas este indicador contribuiu

positivamente para a avaliação das ciclovias e deve ser acompanhado rotineiramente.

O sinal de trânsito com aviso sonoro para pessoas com problemas visuais é fundamental, mas este conceito ainda não foi inserido na prática nas ciclovias cariocas. No que tange aos parâmetros geométricos, as ciclovias tiveram um bom conceito respeitando a largura mínima de 1,20 metros e com faixas de pedestres e de sinalização horizontal e vertical presentes, apesar da necessidade de uma conservação mais atuante.

O planejamento do uso do solo é capaz de definir modais para deslocamentos e os respectivos padrões de contribuição na emissão de CO² para a atmosfera. Essa dinâmica encontra desafios em áreas adensadas onde há maior concentração de pessoas e a disponibilidade de equipamentos urbanos se torna crítica.

Mitigar a dispersão urbana e maximizar a utilização da infraestrutura do mobiliário existente na cidade podem ser boas estratégias para melhorar a eficiência da gestão pública, especialmente com redução de custos de manutenção e preservação de áreas verdes. Cada vez mais os caminhos cicláveis de áreas urbanas participam do planejamento da cidade, contribuindo com a otimização de infraestruturas e do uso do solo, diminuição do consumo dos recursos naturais, facilitação de acesso a áreas das mais diversas atividades humanas de lazer ou trabalho.

A mudança de postura que se espera dos gestores públicos está relacionada com a integração das ações desde o projeto conceitual das ciclovias até o monitoramento e manutenção das mesmas. São necessárias revisões nos projetos básicos, visando incrementar a acessibilidade em ciclovias e calçadas e uma maior atenção voltada ao ciclista para mitigar acidentes e mortes.

5.2.6

Análise Top Down

A Fig. 24 mostra as relações entre as diversas Secretarias, fiscalização, normas, órgãos fiscalizadores, ou seja, todos os entes envolvidos em processos de construção ou conservação de obras públicas. Nada impede que esta ilustração

esquemática seja ampliada com outros componentes, dependendo do município, tipos de contrato e outras especificidades da legislação.

Novo *et al.* (2002) abordam um dos problemas que se enfrenta nos canteiros de obra:

O fiscal, seja do quadro permanente da Administração (concursado) ou consultor técnico contratado temporariamente (terceirizado) convive com uma rede de interação paralela, exercida por sua chefia a nível político. Neste modelo, a autoridade do agente fiscal fica fragilizada diante da empresa executora e pode passar a exercer tarefas meramente burocráticas (Novo *et al.*, 2002, p. 08).

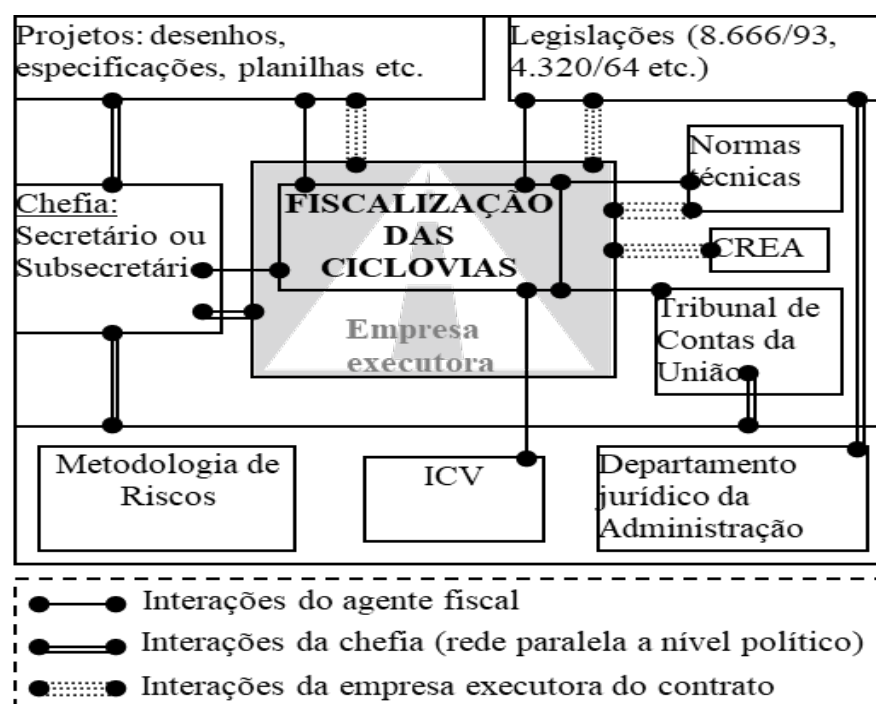


Figura 24: Interações do fiscal de conservação, agindo com o auxílio da metodologia de riscos e entradas do ICV (análise top-down).

Fonte: Adaptado de Novo *et al.* (2002).

A eficiência na fiscalização de ciclovias é fundamental para que a metodologia do ICV funcione adequadamente. A chefia deve implementar a metodologia de riscos na alta gestão municipal, como exemplo para aplicação nos demais níveis hierárquicos. O ICV está diretamente ligado à fiscalização, uma vez que será o fiscal a relatar e estimar o risco e/ou o correspondente indicador do ICV.

O cumprimento de normas técnicas durante a execução de ciclovias, variável também introduzida no conceito da ciclovia viável, tem uma relação direta com a fiscalização que deve garantir a estrita aderência às normas,

especificações e documentos pertencentes ao escopo contratado. Na prática, o que se observa é que acompanhar a aplicação de todas as exigências técnicas torna-se uma tarefa árdua de ser executada em sua completude, devido a diversos fatores que surgem durante a execução de uma ciclovia, desviando o foco no acompanhamento local dos serviços.

Inserindo a metodologia de riscos e o ICV neste contexto, a proposta é que duas questões levantadas durante a pesquisa possam ser mitigadas: a priorização da demanda para a execução de serviços e a rastreabilidade dos problemas e soluções tomadas pelo gestor público, minimizando o fenômeno da descontinuidade administrativa anteriormente abordado.

Já em nível estratégico, discute-se há anos na gestão municipal a implementação de um GED – Gerenciador Eletrônico de Documentos. Esta ferramenta permitiria a implementação de metodologias de risco com maior eficiência, com criação de fluxos de trabalho, definição de responsabilidades e rastreabilidade da gestão pública.

Considerações Finais

A circulação de bicicletas passou a ser colocada em nível de destaque no planejamento urbano e ambiental de cidades. Ciclovias e ciclofaixas devem reunir características que assegurem o emprego da boa técnica, em sua concepção e construção, e que impactem de forma mínima o ambiente em seu entorno, oferecendo condições de uso social apropriadas. Ciclovias Viáveis é o conceito proposto nesta pesquisa para combinar requisitos técnicos, sociais e ambientais na gestão de equipamentos urbanos voltados à prática de pedalar.

O modelo teórico foi baseado em eixos temáticos colecionados na literatura especializada, enquanto para o desenvolvimento prático os indicadores foram observados e medidos em visitas de campo às ciclovias da cidade do Rio de Janeiro selecionadas como estudos de caso desta dissertação.

As características consideradas como essenciais para uma Ciclovias Viáveis foram modeladas por meio de indicadores, ou variáveis, distribuídos em três dimensões e seis temas. A presença de elementos que promovam moderação de tráfego (*traffic calming*) e o monitoramento da concentração de CO₂ no ambiente de caminhos cicláveis são exemplos de características de segurança consideradas no modelo da Ciclovias Viáveis.

Políticas de mobilidade urbana por bicicletas em metrópoles necessitam de instrumentos de gestão para que a infraestrutura permaneça em condições normais de operação e garanta a segurança dos usuários. Nesse sentido, a determinação do Índice de Ciclovias Viáveis (ICV) permite combinações com 14 indicadores (Tab. 20), com resultados mostrados em painéis gráficos de controle para possibilitar melhor interpretação e acompanhamento dos respectivos gestores. O atendimento às necessidades de ciclistas nem sempre é célere devido a limitações organizacionais da administração pública municipal. Neste cenário, o gestor necessita priorizar as operações com apoio de dados e informações. No aspecto segurança, por exemplo, o nível de iluminação necessária para que o ciclista visualize a superfície do piso com facilidade e que possa perceber o ambiente ao redor é relevante para o órgão municipal responsável pela iluminação pública.

Tabela 20: Eixo temático x Indicadores do ICV.

Eixo temático	Indicador
Segurança	Iluminação
	Parcela de vias com calçada
	Parcela de interseções com faixas para pedestres
	Mortes com bicicleta
	Extensão de vias com moderação de tráfego (<i>traffic calming</i>)
	Emissão de CO2
	Educação
Infraestrutura	Conservação
	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer
	Bicicletário
Operação	Largura da Ciclovía
	Extensão de ciclovias
	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade reduzida
	Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida

Fonte: Autoria própria.

A descontinuidade na administração pública é uma das causas da constante interrupção de projetos, alterações de formatação de programas, a rotatividade do corpo técnico e gerencial e as diferenças de ideologia e de prioridades programáticas entre prefeitos eleitos. A execução eficiente das políticas públicas de mobilidade merece ser discutida pela sociedade, considerando a descontinuidade como elemento importante no processo de modernização do planejamento e da conservação do meio urbano.

No gráfico de controle de riscos da Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente - Seconserma (Fig. 25), resultante da aplicação do modelo prático da pesquisa em três ciclovias do município do Rio de Janeiro, é possível obter diversas informações úteis aos gestores municipais, como o indicador “iluminação” avaliado com nota 3 (na escala de 0 a 5) entre os trechos 1 a 5 da ciclovía da Barra da Tijuca ou, ainda, o indicador “conservação” variando da nota 1 para 2 nos arredores do trecho 2 da ciclovía do Aterro do Flamengo.

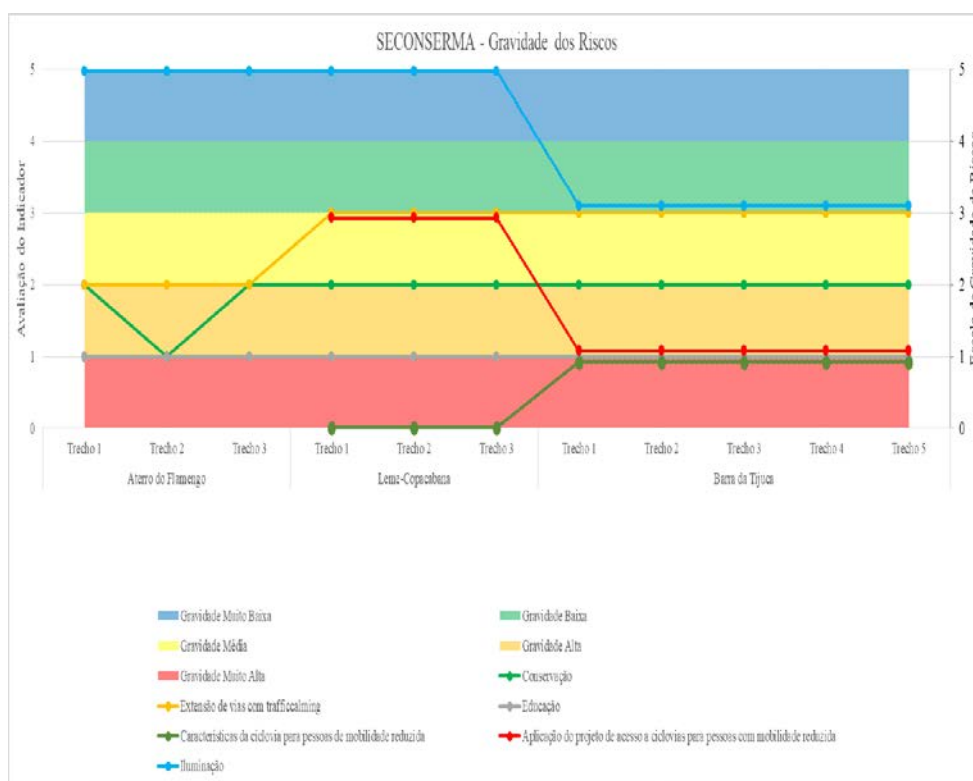


Figura 25: Gravidade dos riscos da Seconserma.
Fonte: Autoria própria.

Nos resultados provenientes da aplicação prática do modelo, as restrições apontadas pelo indicador “conservação” podem significar que há problemas de qualificação na mão de obra, também relacionada com o déficit no número de funcionários disponíveis para execução dos serviços, conforme comentado na entrevista realizada com a Subsecretaria de Conservação da cidade do Rio de Janeiro.

O fato de não existir um plano de trabalho para a conservação de ciclovias, ciclofaixas e sinalização horizontal, de tal forma que os respectivos serviços ocorram independentemente de solicitações da população, revela a carência de investimento em tecnologia, recursos humanos e gestão. As estatísticas dos atendimentos fornecidas pelo sistema de atendimento das solicitações oriundas do canal telefônico 1746 não detalham a demanda de entrada. Assim o ICV e a planilha de respostas aos riscos poderiam servir como instrumento para categorizar e priorizar os atendimentos no processo de gestão municipal.

Nos estudos de caso, o ICV foi capaz de indicar se as ciclovias visitadas apresentavam condições compatíveis com patamares mínimos de qualidade definidos de acordo com parâmetros técnicos da literatura especializada. Após a

avaliação do ICV para cada dimensão (IDS – dimensão social, IDT – dimensão técnica, IDA – dimensão ambiental) os seguintes valores finais do Índice de Ciclovia Viável foram estimados para as três ciclovias cariocas analisadas:

Ciclovia do Flamengo (IDS= 0,31, IDT= 0,88, IDA= 0,82) com ICV = 0,66

Leme-Copacabana (IDS= 0,30, IDT= 0,82, IDA= 0,88) com ICV = 0,66

Barra da Tijuca (IDS= 0,24 IDT= 0,78, IDA= 0,88) com ICV = 0,63

Destes resultados, é possível verificar que a dimensão técnica (largura da ciclovia, iluminação, parcela de vias com calçadas, parcela de interseções com faixas para pedestres), bem como a dimensão ambiental foram geralmente bem avaliadas. No entanto, a dimensão social destaca-se pela discrepância do índice IDS pelas limitações de segurança, educação e acessibilidade de pessoas com restrições de mobilidade.

6.1

Sugestões para pesquisas futuras

Indicadores denominados “elementos mitigadores” se referem ao uso de soluções práticas para tornar as vias mais seguras para motoristas, pedestres e ciclistas. O conceito de Ciclovia Viável considera, por exemplo, a aplicação de medidas que promovam a moderação de tráfego (*trafficcalming*), por meio da redução de velocidade do tráfego dos veículos e condução prudente por seus condutores. Sugere-se que pesquisas futuras investiguem outras técnicas de mitigação já consagradas na literatura especializada tais como: área de escape, rotatória nos trechos de conflito entre o ciclista e outros usuários da ciclovia e sinalizações horizontal e vertical na ciclovia em perfeito estado de conservação ou que desenvolvam novas propostas para aplicação em centros urbanos.

Tendo em vista a necessidade de canais de comunicação eficientes para áreas técnicas do setor público, que proporcionem clareza na informação para que a gestão da informação não se torne um entrave na condução de projetos e conservação de modais de transporte, sugere-se também que futuras pesquisas explorem o tema da gestão da informação com o uso de ferramentas digitais, para

reforçar e sistematizar os processos de rastreabilidade e mitigar os efeitos negativos da descontinuidade administrativa no setor público.

O estudo da dimensão econômica e suas variáveis compatíveis com a realidade da cidade do Rio de Janeiro faz-se relevante para o aprimoramento da modelagem empírica do Índice da Ciclovia Viável (ICV) buscando estar o mais próximo possível da realidade da realidade observável nas ciclovias cariocas.

Referências Bibliográficas

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 9050:2004. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2004.

_____. NBR 16537:2016. **Acessibilidade – Sinalização tátil no piso – Diretrizes para elaboração de projetos e instalação**. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em : <https://www.totalacessibilidade.com.br/pdf/Norma_Sinaliza%20a7%20a3o_T%20a1til_No_Piso_Piso_T%20a1til_Total_Acessibilidade.pdf>. Acesso em 18 jul. 2019.

_____. NBR 5101:2018. **Iluminação pública**, 2018.

ALTAMIRANO, G.; AMARAL, J. R. A.; SILVA, P. S. **Calçadas Verdes e Acessíveis São Paulo**: 2008. Disponível em: <<http://arquivos.ambiente.sp.gov.br/municipioverdeazul/2013/05/Cal%C3%A7adas-Verdes-e-Acess%C3%ADveis.pdf>>. Acesso em: 22 mar. 2019.

ALVES, P.; FERREIRA, W. R.; **Mobilidade Urbana e Traffic Calming**. Caminhos da Geografia, Instituto de Geografia UFU – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Uberlândia, 2014.

ANGELIS, R. F. D.; RAIA JUNIOR, A. A. **Considerações sobre o emprego de traffic calming no Brasil**. 2004. Disponível em: <http://redpgv.coppe.ufrj.br/arquivos/raiajr_de%20angelis_ANPET2004.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2019.

AVRITSCHER, H. O. **Aspectos da Descontinuidade Administrativa no Processo de Democratização do Executivo Municipal** - São Paulo, 1986-1992. 1995. 115 f. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1995.

AZEVEDO, R. A. Jr.; ANGELIS, R. F. **Considerações sobre o emprego de Traffic Calming no Brasil**. In: XVIII CONGRESSO DE PESQUISA E ENSINO EM TRANSPORTES, 2004, Florianópolis. Anais, v. I, p.549-560.

BINATTI, G. **Mobilidade e Cultura de Bicicleta no Rio de Janeiro**. 2016.

BRASIL. **Código de Trânsito Brasileiro – CTB, 1997**. Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 que institui o Código de Trânsito Brasileiro.

_____. Lei nº 10.257 de 2001. **Estatuto da Cidade**. Estabelece diretrizes gerais da política urbana.

_____. Lei nº 12.587 de 2012. **Institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**.

_____. Lei nº 12.587 de 2012. **Institui as Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**.

_____. Lei nº 9.503 de 1997. **Código de Trânsito Brasileiro.**

_____. Lei Complementar nº 199, de 17 de janeiro de 2019. **Institui e regulamenta o Plano Municipal Cicloviário para a Cidade do Rio de Janeiro e dá outras providências.** 2019.

_____. Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990. **Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no PRONAR.**

_____. Resolução CONAMA nº 5, de 15 de junho de 1989. **Dispõe sobre o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar – PRONAR.**

CERVO, A.L.; BERVIAN. P. A. **Metodologia científica.** 3ª edição. São Paulo, Ed. McGraw – Hill, 1983.

CGM, **Manual de Normas e Procedimentos de Controle Interno.** Controladoria Geral do Município. 2014. Disponível em: <http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/9217409/4230277/ManualApresentacaoeIntroducaoRes.CGM1.481_19.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2019.

COLLARES, C.A.L.; MOYSÉS, M.A.A.; GERALDI, J.W. **Educação continuada: a política da descontinuidade.** *Educação & Sociedade*, Campinas, ano XX, n. 68, p. 202-219, dez 1999.

COSTA, S.C. **O Compliance como um novo modelo de negócio nas sociedades empresárias.** *Revista Científica da Faculdade Darcy Ribeiro*, n. 03, dez 2012.

DAVIS, J. **Bicycle Safety Evaluation.** Auburn University, City of Chattanooga, and Chattanooga-Hamilton County Regional Planning Commission, Chattanooga, Tenn., 1987. DELOITTE. Guia para melhorar a governança corporativa através de eficazes controles internos. Deloitte Touche Tohmatsu. Outubro, 2003. Disponível em: < <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1994/1438/1438-002.pdf>>. Acesso em: 11 fev. 2020.

EPPERSON, B. **Evaluating Suitability of Roadways for Bicycle Use: Toward a Cycling Level-of-Service Standard, 1994.** *Transportation Research Record* nº 1438. Disponível em :< <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1994/1438/1438-002.pdf>>. Acesso em: 18 jul. 2019.

FGV – Fundação Getúlio Vargas. Núcleo de Pesquisa e extensão. **Continuidade e descontinuidade administrativa: uma análise de fatores que contribuem para a manutenção de programas, projetos e atividades públicas de êxito em governos locais brasileiro.** Rio de Janeiro, 2001. Disponível em: <<http://eaesp.fgvsp.br/pt/node/682>>. Acesso em: 05 mai. 2011.

GONDIM, M.F. **Transporte Não Motorizado na Legislação Urbana no Brasil.** Rio de Janeiro, 2001.

HCM – Highway Capacity Manual. **Transportation Research Board**, 2000. Disponível em: <https://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/highway_capacital_manual.pdf>. Acesso em: 10 maio. 2019.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sinopse do Censo demográfico, 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010 Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php?uf=33&dados=0>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

ISP – Instituto de Segurança Pública. 2019. **Mortes em acidentes de trânsito por tipo de usuário**. Disponível em: <http://vias-seguras.com/os_acidentes/estatisticas/estatisticas_estaduais/estatisticas_de_acidentes_no_estado_do_rio_de_janeiro>. Acesso em: 31 jan. 2020

IRB - Instituto Rui Barbosa. 2017. **Normas Brasileiras - NBASP: nível dois: princípios fundamentais de auditoria do setor público**. Belo Horizonte, 2017. Disponível em: < <http://www.mpc.ro.gov.br/assets/uploads/2017/12/NBASP-Nivel2-2017.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2020.

ITDP – Instituto de Políticas de Transporte & Desenvolvimento . **Eficiência do uso do espaço**, 2019. Disponível em: <http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2015/03/uso-do-espaco.png>. Acesso em: 24 fev. 2019.

JANUZZI, P. de M. **Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais, 2002**. Disponível em: < <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/6427/5011>>. Acesso em: 24 fev. 2019.

KAYANO, J.; CALDAS, E.L. 2002. **Indicadores para o diálogo**, 2002.

LANDIS. B.W. **Bicycle Interaction Hazard Score: A Theoretical Model**. Disponível em: < <http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1994/1438/1438-001.pdf>>. Acesso em: 03 fev. 2019.

LITMAN, T.; BURWELL, D. **Issues in sustainable transportation**, Int. J. Global Environmental Issues, Vol. 6, No. 4, pp.331–347, 2006.

MARANHÃO, M. L. N. **Caderno de Encargos para execução de projetos cicloviários**, 2014.

MEDEIROS, A.C. de; BRANDÃO, Jr. **Em busca de novos paradigmas para a análise de políticas públicas**, Rev. Adm. Pública. Rio de Janeiro, maio/jul. 1990, pp. 4-53, 1990.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Programa Brasileiro de Mobilidade por Bicicleta – Bicicleta Brasil**. Caderno de referência para elaboração de plano de mobilidade por bicicletas nas cidades. Brasília: Ministério das Cidades, 2007. Disponível em :<www.cidades.gov.br> Acesso em: 15. fev. 2017.

MIRANDA, A. C. M. Se Tivesse que ensinar a Projetar Ciclovias. In: Associação Nacional de Transportes Públicos; **Transporte Cicloviário**. São Paulo, SP, 2007.

MOBILIDADOS. **Taxa de mortalidade de ciclistas em acidentes de transport, 2019**. Disponível em: < <https://mobilidados.org.br/capitals> >. Acesso em: 20 set. 2019.

MOBILIZE. Estrutura cicloviária em cidades do Brasil (km). Disponível em: <http://www.mobilize.org.br/estatisticas/28/estrutura-ciclovitaria-em-cidades-do-brasil-km.html>. Acesso em: 2 out. 2016.

MONTEIRO, F.B.; CAMPOS, V.B.G. A proposal of indicators for evaluation of the urban space for pedestrians and cyclists in access to mass transit station. 2012. Disponível em: < <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812042437?via%3Dihub> >. Acesso em: 10 mar. 2019.

_____. **Métodos de avaliação da qualidade dos espaços para ciclistas**, 2011. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812042437?via%3Dihub>>. Acesso em: 10 mar. 2019.

NBASP. Normas Brasileiras de auditoria do setor público. 2017. Disponível em: <<http://www.mpc.ro.gov.br/assets/uploads/2017/12/NBASP-Nivel2-2017.pdf>>. Acesso em: 25 jan. 2020.

NOGUEIRA, F. Continuidade e Descontinuidade Administrativa em Governos Locais, 2006. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/2423/53706.pdf>>. Acesso em: 04 dez. 2019.

_____. **Continuidade e Descontinuidade Administrativa no Cotidiano da Gestão Pública Brasileira: uma Revisão Bibliográfica.** 2006. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/ENAPG377.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2020.

NOVO, J. M. F.; VIDAL, M. C. R.; ALMEIDA, C. S. Ergonomia e responsabilidade fiscal - um olhar sobre a terceirização da atividade de fiscalização de obras públicas. 2002. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2002_tr41_1258.pdf>. Acesso em: 07 abr. 2020.

O GLOBO. Itaú investe em fábrica de “bikes”, que vão substituir as “laranjinhas”, O Globo, Rio de Janeiro, p. 15, 20 nov, 2017a.

_____. **Bandidos atrás de outras grandes.** O Globo, Rio de Janeiro, p. 18, 03 de nov. 2017b.

OLIVEIRA, C.; NETO, O. S. T. Caracterização do nível de serviço dos principais cruzamentos semaforizados da ciclovia operacional entre parques do Ibirapuera, das bicicletas e do povo. 2012. Companhia de Engenharia de Tráfego (CET-SP). Disponível em: <<http://www.cetesp.com.br/media/188149/nt227.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2019.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. A Guide to The Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), Fifth Edition, 2013.

RIO PREFEITURA. Caderno de Encargos para execução de projetos cicloviários. Rio Capital da Bicicleta, 2014. Disponível em: <<http://www.rio.rj.gov.br/dlstatic/10112/91265/4124033/CADERNO.DE.ENCARREGOS.FINAL.062014.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2019.

RSB – Rede Social Brasileira por cidades Justas e Sustentáveis. Número de mortes de ocupantes de bicicleta por 10 mil habitantes entre 2005 e 2016.

2018a. Disponível em: <http://www.redesocialdecidades.org.br/mortes-com-bicicleta?graphs=207&valid_from=2014-01-01&view=table>. Acesso em: 18 ago. 2018.

_____. Rede Social Brasileira por cidades Justas e Sustentáveis. **Dados estatísticos de morte em bicicletas por 10.000 habitantes**. 2018b. Disponível em: <http://www.redesocialdecidadesorg.br/mortes-combicicleta?graphs=207&valid_from=2014-01-01&view=table>. Acesso em: 18 ago. 2018.

ROCHA, M. G. **Rio Como Vamos - Indicadores de qualidade da prestação de serviços de mobilidade urbana**. 2015 Disponível em: <<http://itdpbrasil.org.br/wp-content/uploads/2015/03/Publica%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em 15 ago. 2018.

SANCHES, S. D. P.; KIRNER, J. **Métodos para medir a qualidade do serviço das vias para o transporte ciclovitário**. 2016. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/53813599-Metodos-para-medir-a-qualidade-do-servico-das-vias-para-o-transporte-ciclovitario.html>>. Acesso em: 23 mar. 2018.

SEAERJ. **Plano Diretor de Transporte da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – PDTU**. Agosto, 2014. Disponível em <<http://www.seaerj.org.br/pdf/PDTUSEAERJ.pdf>>. Acesso em: 20 de abr. de 2018.

SILVA, L. C. **Controles internos e gestão de riscos Estudo de casos em órgãos de controle da administração pública brasileira**, 2009.

SMAC – Secretaria Municipal de Meio Ambiente. **Boletim de qualidade do ar. 2019**. Disponível em: <<http://jeap.rio.rj.gov.br/je-metinfosmac/boletim?data=30/4/2019>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

SOLIGO, V. **Indicadores: conceitos e complexidade do mensurar em estudos de fenômenos sociais**. 2012. Acesso em: <http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/eae/arquivos/1724/1724.pdf> . Acesso em: 06 dez. 2019.

TRANSPORTE ATIVO. **% Entregas por bicicletas em Copacabana por tipo de estabelecimento**, 2019. Disponível em : <<http://www.ta.org.br/contagens/carga.pdf>> Acesso em: 14 fev. 2020.

VAZ, J. C. **Como incorporar a transparência em um modelo de gestão municipal**. pp. 1, 2000. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rj/rio-de-janeiro/panorama>>. Acesso em: 03 dez. 2019.

Apêndices

Apêndice A: Entrevista com o Secretário de Conservação e Meio Ambiente (Seconserma) do município do Rio de Janeiro.

Apêndice B: Matriz de Planejamento de Resposta aos Riscos.

Apêndice C: Tabelas de aplicação do ICV divididas por ciclovias e trechos.

Apêndice D: Tabelas das medições para cada trecho por ciclovia estudada.

Apêndice E: Fotos durante a aplicação do ICV.

Apêndice A

Entrevista com o Secretário de Conservação e Meio Ambiente (Seconserma) do município do Rio de Janeiro

Formulário aplicado à Secretaria Municipal de Conservação e Meio Ambiente (Seconserma) em setembro de 2018.

As perguntas a seguir estão relacionadas à conservação das ciclovias e ciclofaixas na zona sul do Rio de Janeiro.

Pergunta 01: Quais são as atribuições da Seconserma?

Resposta: Para a Seconserma, o link atualizado é prefeitura.rio/web/Seconserma Decreto 37.238 está vigente para as atribuições da SUBEC (Subsecretaria de Engenharia e Conservação).

Pergunta 02: Para o atendimento das demandas de conservação em todo o município de Rio de Janeiro, quantos funcionários, em média, são alocados pela Seconserma? Desse total, qual é a quantidade de mão-de-obra própria e a quantidade de funcionários terceirizados?

Resposta: Para a Subsecretaria de Engenharia e Conservação, estão alocados 750, sendo 150 mão de obra própria.

Pergunta 03: Há uma estimativa do número ideal de funcionários, efetivos e terceirizados, necessários ao aprimoramento dos atendimentos demandados à Seconserma?

Resposta: A estimativa do número ideal de funcionários para a Subsecretaria de Engenharia e Conservação é de 1200, sendo 150 mão de obra própria.

Pergunta 04: Quais os serviços de conservação mais demandados pela população?

Resposta: Os serviços mais demandados pela população são tapa-buraco (seja em pavimento asfáltico ou poliédrico) e desobstrução de galerias de águas pluviais.

Pergunta 05: Há critérios de priorização desses atendimentos? Quais?

Resposta: Sim, os serviços são priorizados levando em consideração os riscos que podem causar a população.

Pergunta 06: Existe um cronograma (ou plano de trabalho) na secretaria para a conservação de ciclovias, ciclo faixas e sinalização horizontal, de tal forma os respectivos serviços ocorram independentemente de solicitações da população?

Resposta: Não.

Pergunta 07: Qual o tempo médio para um atendimento originado de um cidadão que se comunicou com a Central de Relacionamento da Prefeitura Municipal (telefone 1746)?

Resposta: Considerando os prazos estipulados neste canal, 7 (sete) dias para tapa-buraco, 15 (quinze) dias para desobstrução de galerias de águas pluviais, e 20 (vinte) dias para serviços fora destes grupos.

Pergunta 08: Existe algum cronograma para os atendimentos das demandas encaminhadas pela Central de Relacionamento da Prefeitura Municipal (telefone 1746)?

Resposta: Conforme respondido na pergunta anterior.

Pergunta 09: Há estatísticas dos atendimentos da Seconserma?

Resposta: Sim, são fornecidas pelo sistema de atendimento das solicitações oriundas do 1746.

Pergunta 10: A Seconserma utiliza algum indicador ou índice para o monitoramento da qualidade de ciclovias? Exemplos: Nível de serviço (adequação das travessias, estado de conservação da superfície); Índice de qualidade (segurança, largura efetiva, nivelamento, adequação de travessia, estado de conservação).

Resposta: Não.

Pergunta 11: Quais os tipos de revestimento de ciclovias de mais fácil e de mais difícil conservação na visão dos técnicos da Seconserma, considerando-se a periodicidade e o tempo necessário para a execução dos serviços necessários?

Resposta: Mais fácil: asfalto. Mais difícil: piso especial.

Pergunta 12: Quais são as causas mais comuns que demandam serviços de conservação de ciclovias?

Resposta: Desgaste natural do piso e raízes de árvores que danificam o piso.

Pergunta 13: Que alterações na Legislação Urbanística Municipal contribuiria com a eficiência e a qualidade na atuação da Seconserma?

Resposta: Esta pergunta não foi respondida.

Pergunta 14: Em relação a ações de sustentabilidade existe algum controle para o destino dos resíduos de construção? Há algum critério de projeto que priorize a utilização de revestimentos de baixo impacto ambiental?

Resposta: Os resíduos provenientes dos serviços de conservação seguem as normas vigentes quanto ao transporte e destinação final. Não há na Subsecretaria de Engenharia e Conservação, projeto para utilização de resíduos.

Pergunta 15: O nível de concentração de CO₂ na atmosfera interfere na definição das rotas das ciclovias ou ciclofaixas?

Resposta: Não.

Pergunta 16: Como o senhor vê a viabilidade de inserir o bicicletário em comunidades nos projetos da SMUIH?

Resposta: Bicicletários sempre devem ser instalados nos locais de maior demanda e junto às estações e pontos de transporte de massa, sejam em comunidades ou em qualquer local da cidade.

Pergunta 17: Qual a melhoria que o senhor sugeriria para uma melhor mobilidade pelo modal cicloviário na cidade do Rio de Janeiro?

Resposta: Implantar um plano diretor para todas as regiões da cidade, ouvindo a população para o estabelecimento de rotas, ligando-as ao sistema transportes de massa de alta e média capacidade, tornando-a efetivamente um sistema.

Expandir o sistema de compartilhamento de bicicletas públicas para toda a cidade.

Estabelecer novos indicadores de qualidade do sistema cicloviário.

Implantar bicicletários nos pontos de maior demanda e junto às estações dos transportes de massa.

Apêndice B

Matriz de Planejamento de Resposta aos Riscos

Legenda - Plano de Ação		
A	Ciclovias com excelente espaçamento. Oportunidade para servir de exemplo para outros trechos cicloviários	L Enviar equipe ao local e verificar o desnível
B	Realizar poda da árvore	M Verificar sinalização e agendar equipe para manutenção
C	Manter monitoramento no local	N Verificar sinalização sonora e fazer laudo para instalação do aparelho.
D	Enviar equipe ao local para verificação e pintura horizontal	O Estudar projeto para ampliação da faixa. Área de conflito
E	Enviar equipe ao local para verificação e realização de laudo técnico sobre o problema apontado	P Monitorar trecho da ciclovia para manutenção
F	Monitorar dados de acidentes e mortes com bicicleta na região	Q Colocar piso tátil no local conforme norma técnica.
G	Enviar equipe in loco para verificar a necessidade de trafficcalming	R Realizar visita técnica e construir rampa conforme norma técnica
H	Acompanhar divulgação dos dados oficiais e publicar em campanha para a população a qualidade do ar nas ciclovias do Rio de Janeiro	S Realizar laudo para aplicação da norma técnica de acessibilidade
I	Monitorar ampliação do bairro para que a ciclovia cresça na mesma proporção	T Avaliar medidas no local para minimizar perigo de acidente. Verificar sinalizações e itens da norma a serem aplicáveis
J	Buscar junto a administração superior formas de incluir campanhas educacionais com periodicidade definida	U enviar equipe ao local para verificação e realização de laudo técnico sobre o problema apontado para enviar ao órgão gestor competente.
K	Fazer estudo de localização e orçamento para implantação dos bicicletários	V Monitorar local para manutenção

Legenda - Escala de Custo




Alta	Estimativa de valor maior ou igual a R\$ 20 mil	
Média	Estimativa de valor maior que R\$ 5 mil reais até R\$ 20 mil	
Baixa	Estimativa de valor até R\$ 5 mil reais ou solução própria	

Tabela B – 01: Matriz de Planejamento de Resposta aos Riscos – Ciclovia do Flamengo.

Item	Trecho	Ciclovia	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
1	1	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Largura da ciclovia	5	Acima de 1,50 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	A	SMIH	O
2	1	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Iluminação	-2	Copa de árvore impedindo incidência de iluminação	Baixa	Alta	BA	Transferência	B	Não se aplica	R
3	1	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Iluminação	5	Maior que 5 lux	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
4	1	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Parcela de vias com calçada	2	100% da via	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
5	1	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Parcela de interseções com faixas para pedestres	1	100% das interseções	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
6	1	Aterro do Flamengo	Técnica	Obras	Conservação	-2	Sinalização Horizontal em tinta com falhas	Média	Média	MM	Mitigar	D	Seconsma	R
7	1	Aterro do Flamengo	Técnica	Obras	Conservação	-1	Piso com rachaduras	Alta	Média	AM	Mitigar	E	Seconsma	R
8	1	Aterro do Flamengo	Técnica	Obras	Mortes com bicicleta	1	Entre 0 e 0,5	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	F	Não se aplica	O
9	1	Aterro do Flamengo	Ambiental	Elementos mitigadores	Extensão de vias com trafficcalming	1	Aplicado parcialmente quando necessário	Alta	Média	AM	Mitigar	G	Seconsma	R
10	1	Aterro do Flamengo	Ambiental	Elementos mitigadores	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	2	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	Baixa	BAIXA	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O

Item	Trecho	Ciclovias	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
11	1	Aterro do Flamengo	Ambiental	Meio Ambiente	Emissão de CO2	-1	9 ppm para concentração média de 8 horas	Baixa	Baixa	BB	Transferir	H	Seconserva	O
12	1	Aterro do Flamengo	Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	2	Extensão da ciclovias é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	I	SMIH	O
13	1	Aterro do Flamengo	Social	Amplitude	Educação	-1	Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	Alta	Alta	AA	Mitigar	J	Não se aplica	R
14	1	Aterro do Flamengo	Social	Amplitude	Bicicletário	-1	Não há bicicletário	Média	Baixa	MB	Mitigar	K	Não se aplica	O
15	2	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Largura da ciclovias	5	Acima de 1,50 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	A	SMIH	O
16	2	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Iluminação	3	Maior que 5 lux	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
17	2	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Parcela da via com calçada	2	100% da via	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
18	2	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Parcela de interseções com faixas para pedestres	1	100% das interseções	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
19	2	Aterro do Flamengo	Técnica	Obras	Conservação	-4	Desnível na pista	Baixa	Média	BM	Mitigar	L	Seconserva	R
20	2	Aterro do Flamengo	Técnica	Obras	Conservação	-2	Sinalização Horizontal em tinta com falhas	Média	Média	MM	Mitigar	M	Seconserva	R
21	2	Aterro do Flamengo	Técnica	Obras	Conservação	-1	Piso com rachaduras	Alta	Média	AM	Mitigar	E	Seconserva	R
22	2	Aterro do Flamengo	Técnica	Obras	Mortes com bicicleta	1	Entre 0 e 0,5	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	F	Não se aplica	O

Item	Trecho	Ciclovias	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
23	2	Aterro do Flamengo	Ambiental	Elementos mitigadores	Extensão de vias com trafficcalming	1	Aplicado parcialmente quando necessário	Alta	Média	AM	Mitigar	G	Seconsma	R
24	2	Aterro do Flamengo	Ambiental	Elementos mitigadores	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	2	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
25	2	Aterro do Flamengo	Ambiental	Meio Ambiente	Emissão de CO2	-1	9 ppm para concentração média de 8 horas	Baixa	Baixa	BB	Transferir	H	Seconsma	O
26	2	Aterro do Flamengo	Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	2	Extensão da ciclovias é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	Alta	Baixa	AB	Mitigar	N	SMIH	O
27	2	Aterro do Flamengo	Social	Amplitude	Educação	-1	Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	Alta	Alta	AA	Mitigar	J	Não se aplica	R
28	2	Aterro do Flamengo	Social	Amplitude	Bicicletário	-1	Não há bicicletário	Média	Baixa	MB	Mitigar	K	Não se aplica	O
29	3	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Largura da ciclovias	5	Acima de 1,50 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	A	SMIH	O
30	3	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Iluminação	3	Maior que 5 lux	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
31	3	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Parcela das vias com calçada	2	100% da via	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
32	3	Aterro do Flamengo	Técnica	Projeto	Parcela de interseções com faixas para pedestres	1	100% das interseções	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
33	3	Aterro do Flamengo	Técnica	Obras	Conservação	-2	Sinalização Horizontal em tinta com falhas	Média	Média	MM	Mitigar	M	Seconsma	R

Item	Trecho	Ciclovias	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
34	3	Aterro do Flamengo	Técnica	Obras	Conservação	-1	Piso com rachaduras	Alta	Média	AM	Mitigar	E	Seconsma	R
35	3	Aterro do Flamengo	Técnica	Obras	Mortes com bicicleta	1	Entre 0 e 0,5	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	F	Não se aplica	O
36	3	Aterro do Flamengo	Ambiental	Elementos mitigadores	Extensão de vias com trafficcalming	1	Aplicado parcialmente quando necessário	Alta	Média	AM	Mitigar	G	Seconsma	R
37	3	Aterro do Flamengo	Ambiental	Elementos mitigadores	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	2	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
38	3	Aterro do Flamengo	Ambiental	Meio Ambiente	Emissão de CO2	-1	9 ppm para concentração média de 8 horas	Baixa	Baixa	BB	Transferir	H	Seconsma	O
39	3	Aterro do Flamengo	Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	2	Extensão da ciclovias é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	Alta	Baixa	AB	Mitigar	N	SMIH	O
40	3	Aterro do Flamengo	Social	Amplitude	Educação	-1	Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	Alta	Alta	AA	Mitigar	J	Não se aplica	R
41	3	Aterro do Flamengo	Social	Amplitude	Bicicletário	-1	Não há bicicletário	Média	Baixa	MB	Mitigar	K	Não se aplica	O

Item	Trecho	Ciclovias	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
42	1	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Largura da ciclovia	3	Entre 1,31 m e 1,40	Alta	Baixa	AB	Mitigar	O	SMIH	R
43	1	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Iluminação	3	Maior que 5 lux	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
44	1	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Parcela de vias com calçada	2	100% da via	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
45	1	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Parcela de interseções com faixas para pedestres	1	100% das interseções	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
46	1	Leme-Copacabana	Técnica	Obras	Conservação	-2	Sinalização Horizontal em tinta com falhas	Média	Média	MM	Mitigar	M	Seconsorma	R
47	1	Leme-Copacabana	Técnica	Obras	Conservação	-1	Piso com rachaduras	Alta	Média	AM	Mitigar	E	Seconsorma	R
48	1	Leme-Copacabana	Técnica	Obras	Mortes com bicicleta	1	Entre 0 e 0,5	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	F	Não se aplica	O
49	1	Leme-Copacabana	Ambiental	Elementos mitigadores	Extensão de vias com trafficcalming	2	Aplicado quando necessário	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	P	Seconsorma	R
50	1	Leme-Copacabana	Ambiental	Elementos mitigadores	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	2	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
51	1	Leme-Copacabana	Ambiental	Meio Ambiente	Emissão de CO2	-1	9 ppm para concentração média de 8 horas	Baixa	Baixa	BB	Transferir	H	Seconsorma	O
52	1	Leme-Copacabana	Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	2	Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	Alta	Baixa	AB	Mitigar	N	SMIH	O

Item	Trecho	Ciclovias	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
53	1	Leme-Copacabana	Social	Amplitude	Educação	-1	Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da	Alta	Alta	AA	Mitigar	J	Não se aplica	R
54	1	Leme-Copacabana	Social	Amplitude	Bicicletário	-1	Não há bicicletário	Média	Baixa	MB	Mitigar	K	Não se aplica	O
55	1	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	Média	Alta	MA	Mitigar	N	Seconsorma	R
56	1	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há piso tátil no entorno do semáforo	Média	Alta	MA	Mitigar	Q	Seconsorma	R
57	1	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há rampa de acesso da ciclovias para a calçada	Média	Alta	MA	Mitigar	R	Seconsorma	R
58	1	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	1	Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos	Média	Média	MM	Mitigar	S	Seconsorma	R
59	2	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Largura da ciclovias	2	Entre 1,11 e 1,30 m	Alta	Média	AM	Mitigar	O	SMIH	R
60	2	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Iluminação	3	Maior que 5 lux	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
61	2	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Parcela de vias com calçada	2	100% da via	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
62	2	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Parcela de interseções com faixas para pedestres	1	100% das interseções	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
63	2	Leme-Copacabana	Técnica	Obras	Conservação	-2	Sinalização Horizontal em tinta com falhas	Média	Média	MM	Mitigar	M	Seconsorma	R

Item	Trecho	Ciclovias	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
64	2	Leme-Copacabana	Técnica	Obras	Conservação	-1	Piso com rachaduras	Alta	Média	AM	Mitigar	E	Seconsurma	R
65	2	Leme-Copacabana	Técnica	Obras	Mortes com bicicleta	1	Entre 0 e 0,5	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	F	Não se aplica	O
66	2	Leme-Copacabana	Ambiental	Intervenções mitigadoras	Extensão de vias com trafficcalming	2	Aplicado quando necessário	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	P	Seconsurma	R
67	2	Leme-Copacabana	Ambiental	Intervenções mitigadoras	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	2	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
68	2	Leme-Copacabana	Ambiental	Meio Ambiente	Emissão de CO2	-1	9 ppm para concentração média de 8 horas	Baixa	Baixa	BB	Transferir	H	Seconsurma	O
69	2	Leme-Copacabana	Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	2	Extensão da ciclovias é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	Alta	Baixa	AB	Mitigar	N	SMIH	O
70	2	Leme-Copacabana	Social	Amplitude	Educação	-1	Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	Alta	Alta	AA	Mitigar	J	Não se aplica	R
71	2	Leme-Copacabana	Social	Amplitude	Bicicletário	-1	Não há bicicletário	Média	Baixa	MB	Mitigar	K	Não se aplica	O
72	2	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	Média	Alta	MA	Mitigar	N	Seconsurma	R
73	2	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há piso tátil no entorno do semáforo	Média	Alta	MA	Mitigar	Q	Seconsurma	R
74	2	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há rampa de acesso da ciclovias para a calçada	Média	Alta	MA	Mitigar	R	Seconsurma	R
75	2	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	1	Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos	Média	Média	MM	Mitigar	S	Seconsurma	R

Item	Trecho	Ciclovias	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
76	3	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Largura da ciclovias	2	Entre 1,11 e 1,30 m	Alta	Média	AM	Mitigar	O	SMIH	R
77	3	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Iluminação	3	Maior que 5 lux	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
78	3	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Parcela de vias com calçada	2	100% da via	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
79	3	Leme-Copacabana	Técnica	Projeto	Parcela de interseções com faixas para pedestres	1	100% das interseções	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
80	3	Leme-Copacabana	Técnica	Obras	Conservação	-2	Sinalização Horizontal em tinta com falhas	Média	Média	MM	Mitigar	M	Seconsma	R
81	3	Leme-Copacabana	Técnica	Obras	Conservação	-1	Piso com rachaduras	Alta	Média	AM	Mitigar	E	Seconsma	R
82	3	Leme-Copacabana	Técnica	Obras	Mortes com bicicleta	1	Entre 0 e 0,5	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	F	Não se aplica	O
83	3	Leme-Copacabana	Ambiental	Elementos mitigadores	Extensão de vias com trafficcalming	2	Aplicado quando necessário	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	P	Seconsma	R
84	3	Leme-Copacabana	Ambiental	Elementos mitigadores	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	2	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
85	3	Leme-Copacabana	Ambiental	Meio Ambiente	Emissão de CO2	-1	9 ppm para concentração média de 8 horas	Baixa	Baixa	BB	Transferir	H	Seconsma	O
86	3	Leme-Copacabana	Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	2	Extensão da ciclovias é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	Alta	Baixa	AB	Mitigar	N	SMIH	O
87	3	Leme-Copacabana	Social	Amplitude	Educação	-1	Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	Alta	Alta	AA	Mitigar	J	Não se aplica	R
88	3	Leme-Copacabana	Social	Amplitude	Bicicletário	-1	Não há bicicletário	Média	Baixa	MB	Mitigar	K	Não se aplica	O

Item	Trecho	Ciclovía	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
89	3	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	Média	Alta	MA	Mitigar	N	Seconsurma	R
90	3	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há piso tátil no entorno do semáforo	Média	Alta	MA	Mitigar	Q	Seconsurma	R
91	3	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há rampa de acesso da ciclovía para a calçada	Média	Alta	MA	Mitigar	R	Seconsurma	R
92	3	Leme-Copacabana	Social	Acessibilidade	Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	1	Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos	Média	Média	MM	Mitigar	S	Seconsurma	R
93	1	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Largura da Ciclovía	4	Entre 1,41 e 1,50	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	A	SMIH	O
94	1	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Iluminação	2	3 a 5 lux	Alta	Média	AM	Transferir	U	Não se aplica	R
95	1	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Parcela de vias com calçada	2	100% da via	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
96	1	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Parcela de interseções com faixas para pedestres	1	100% das interseções	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
97	1	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Conservação	-2	Sinalização Horizontal em tinta com falhas	Média	Média	MM	Mitigar	M	Seconsurma	R
98	1	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Conservação	-1	Piso com rachaduras	Alta	Média	AM	Mitigar	E	Seconsurma	R
99	1	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Mortes com bicicleta	1	Entre 0 e 0,5	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	F	Não se aplica	O
100	1	Barra da Tijuca	Ambiental	Elementos mitigadores	Extensão de vias com trafficcalming	2	Aplicado quando necessário	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	P	Seconsurma	R

Item	Trecho	Ciclovias	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
101	1	Barra da Tijuca	Ambiental	Elementos mitigadores	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	2	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
102	1	Barra da Tijuca	Ambiental	Meio Ambiente	Emissão de CO2	-1	9 ppm para concentração média de 8 horas	Baixa	Baixa	BB	Transferir	H	Seconserva	O
103	1	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	2	Extensão da ciclovias é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	Alta	Baixa	AB	Mitigar	N	SMIH	O
104	1	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Educação	-1	Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da Barra da Tijuca	Alta	Alta	AA	Mitigar	J	Não se aplica	R
105	1	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Bicicletário	-1	Não há bicicletário	Média	Baixa	MB	Mitigar	K	Não se aplica	O
106	1	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	Média	Alta	MA	Mitigar	N	Seconserva	R
107	1	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há piso tátil no entorno do semáforo	Média	Alta	MA	Mitigar	Q	Seconserva	R
108	1	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	1	rampa de acesso da ciclovias para a calçada	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	V	Seconserva	O
109	1	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	0	Não conforme a NBR 9050	Alta	Alta	AA	Mitigar	T	Seconserva	R
110	2	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Largura da Ciclovias	4	Entre 1,41 e 1,50	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	A	SMIH	O
111	2	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Iluminação	2	3 a 5 lux	Alta	Média	AM	Transferir	U	Não se aplica	R
112	2	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Parcela de vias com calçada	2	100% da via	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
113	2	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Parcela de interseções com faixas para pedestres	1	100% das interseções	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O

Item	Trecho	Ciclovias	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
114	2	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Conservação	-2	Sinalização Horizontal em tinta com falhas	Média	Média	MM	Mitigar	M	Secons erma	R
115	2	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Conservação	-1	Piso com rachaduras	Alta	Média	AM	Mitigar	E	Secons erma	R
116	2	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Mortes com bicicleta	1	Entre 0 e 0,5	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	F	Não se aplica	O
117	2	Barra da Tijuca	Ambiental	Elementos mitigadores	Extensão de vias com trafficcalming	2	Aplicado quando necessário	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	P	Secons erma	R
118	2	Barra da Tijuca	Ambiental	Elementos mitigadores	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	2	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
119	2	Barra da Tijuca	Ambiental	Meio Ambiente	Emissão de CO2	-1	9 ppm para concentração média de 8 horas	Baixa	Baixa	BB	Transferir	H	Secons erma	O
120	2	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	2	Extensão da ciclovias é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	Alta	Baixa	AB	Mitigar	N	SMIH	O
121	2	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Educação	-1	Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	Alta	Alta	AA	Mitigar	J	Não se aplica	R
122	2	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Bicicletário	-1	Não há bicicletário	Média	Baixa	MB	Mitigar	K	Não se aplica	O
123	2	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	Média	Alta	MA	Mitigar	N	Secons erma	R
124	2	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há piso tátil no entorno do semáforo	Média	Alta	MA	Mitigar	Q	Secons erma	R
125	2	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovias para pessoas de mobilidade reduzida	1	rampa de acesso da ciclovias para a calçada	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	V	Secons erma	O
126	2	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	0	Não conforme a NBR 9050	Alta	Alta	AA	Mitigar	T	Secons erma	R

Item	Trecho	Ciclovias	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
127	3	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Largura da Ciclovias	4	Entre 1,41 e 1,50	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	A	SMIH	O
128	3	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Iluminação	2	3 a 5 lux	Alta	Média	AM	Transferir	U	Não se aplica	R
129	3	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Parcela de vias com calçada	2	100% da via	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
130	3	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Parcela de interseções com faixas para pedestres	1	100% das interseções	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
131	3	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Conservação	-2	Sinalização Horizontal em tinta com falhas	Média	Média	MM	Mitigar	M	Seconsorma	R
132	3	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Conservação	-1	Piso com rachaduras	Alta	Média	AM	Mitigar	E	Seconsorma	R
133	3	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Mortes com bicicleta	1	Entre 0 e 0,5	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	F	Não se aplica	O
134	3	Barra da Tijuca	Ambiental	Elementos mitigadores	Extensão de vias com trafficcalming	2	Aplicado quando necessário	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	P	Seconsorma	R
135	3	Barra da Tijuca	Ambiental	Elementos mitigadores	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	2	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
136	3	Barra da Tijuca	Ambiental	Meio Ambiente	Emissão de CO2	-1	9 ppm para concentração média de 8 horas	Baixa	Baixa	BB	Transferir	H	Seconsorma	O
137	3	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	2	Extensão da ciclovias é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	Alta	Baixa	AB	Mitigar	N	SMIH	O
138	3	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Educação	-1	Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da	Alta	Alta	AA	Mitigar	J	Não se aplica	R
139	3	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Bicicletário	-1	Não há bicicletário	Média	Baixa	MB	Mitigar	K	Não se aplica	O

Item	Trecho	Ciclovía	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
140	3	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	Média	Alta	MA	Mitigar	N	Seconserma	R
141	3	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há piso tátil no entorno do semáforo	Média	Alta	MA	Mitigar	Q	Seconserma	R
142	3	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade reduzida	1	rampa de acesso da ciclovía para a calçada	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	V	Seconserma	O
143	3	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	0	Não conforme a NBR 9050	Alta	Alta	AA	Mitigar	T	Seconserma	R
144	4	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Largura da Ciclovía	4	Entre 1,41 e 1,50	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	A	SMIH	O
145	4	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Iluminação	2	3 a 5 lux	Alta	Média	AM	Transferir	U	Não se aplica	R
146	4	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Parcela de vias com calçada	2	100% da via	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
147	4	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Parcela de interseções com faixas para pedestres	1	100% das interseções	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
148	4	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Conservação	-2	Sinalização Horizontal em tinta com falhas	Média	Média	MM	Mitigar	M	Seconserma	R
149	4	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Conservação	-1	Piso com rachaduras	Alta	Média	AM	Mitigar	E	Seconserma	R
150	4	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Mortes com bicicleta	1	Entre 0 e 0,5	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	F	Não se aplica	O
151	4	Barra da Tijuca	Ambiental	Elementos mitigadores	Extensão de vias com trafficcalming	2	Aplicado quando necessário	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	P	Seconserma	R
152	4	Barra da Tijuca	Ambiental	Elementos mitigadores	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	2	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O

Item	Trecho	Ciclovía	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
153	4	Barra da Tijuca	Ambiental	Meio Ambiente	Emissão de CO2	-1	9 ppm para concentração média de 8 horas	Baixa	Baixa	BB	Transferir	H	Seconserma	O
154	4	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	2	Extensão da ciclovía é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	Alta	Baixa	AB	Mitigar	N	SMIH	O
155	4	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Educação	-1	Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da	Alta	Alta	AA	Mitigar	J	Não se aplica	R
156	4	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Bicicletário	-1	Não há bicicletário	Média	Baixa	MB	Mitigar	K	Não se aplica	O
157	4	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	Média	Alta	MA	Mitigar	N	Seconserma	R
158	4	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há piso tátil no entorno do semáforo	Média	Alta	MA	Mitigar	Q	Seconserma	R
159	4	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade reduzida	1	rampa de acesso da ciclovía para a calçada	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	V	Seconserma	O
160	4	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	0	Não conforme a NBR 9050	Alta	Alta	AA	Mitigar	T	Seconserma	R
161	5	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Largura da Ciclovía	4	Entre 1,41 e 1,50	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	A	SMIH	O
162	5	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Iluminação	2	3 a 5 lux	Alta	Média	AM	Transferir	U	Não se aplica	R
163	5	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Parcela de vias com calçada	2	100% da via	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O

Item	Trecho	Ciclovía	Dimensão	Tema	INDICADOR	AVALIAÇÃO DO ICV	Risco - Ameaças e Oportunidades	Custo da Resposta	Gravidade	Relação Custo x Gravidade	Resposta	Plano de Ação	Secretarias	Risco (R) ou Oportunidade (O)
164	5	Barra da Tijuca	Técnica	Projeto	Parcela de interseções com faixas para pedestres	1	100% das interseções	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	SMIH	O
165	5	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Conservação	-2	Sinalização Horizontal em tinta com falhas	Média	Média	MM	Mitigar	M	Secons erma	R
166	5	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Conservação	-1	Piso com rachaduras	Alta	Média	AM	Mitigar	E	Secons erma	R
167	5	Barra da Tijuca	Técnica	Obras	Mortes com bicicleta	1	Entre 0 e 0,5	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	F	Não se aplica	O
168	5	Barra da Tijuca	Ambiental	Elementos mitigadores	Extensão de vias com trafficcalming	2	Aplicado quando necessário	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	P	Secons erma	R
169	5	Barra da Tijuca	Ambiental	Elementos mitigadores	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	2	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	C	Não se aplica	O
170	5	Barra da Tijuca	Ambiental	Meio Ambiente	Emissão de CO2	-1	9 ppm para concentração média de 8 horas	Baixa	Baixa	BB	Transferir	H	Secons erma	O
171	5	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	2	Extensão da ciclovía é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	Alta	Baixa	AB	Mitigar	N	SMIH	O
172	5	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Educação	-1	Não há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da	Alta	Alta	AA	Mitigar	J	Não se aplica	R
173	5	Barra da Tijuca	Social	Amplitude	Bicicletário	-1	Não há bicicletário	Média	Baixa	MB	Mitigar	K	Não se aplica	O
174	5	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade reduzida	-1	Não há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	Média	Alta	MA	Mitigar	N	Secons erma	R
175	5	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade	-1	Não há piso tátil no entorno do semáforo	Média	Alta	MA	Mitigar	Q	Secons erma	R
176	5	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Características da ciclovía para pessoas de mobilidade	1	rampa de acesso da ciclovía para a calçada	Baixa	Baixa	BB	Aceitar	V	Secons erma	O
177	5	Barra da Tijuca	Social	Acessibilidade	Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	0	Não conforme a NBR 9050	Alta	Alta	AA	Mitigar	T	Secons erma	R

Apêndice C

Tabelas de aplicação do ICV divididas por ciclovias e trechos

Ciclovias do Leme – Copacabana

Tabela C – 01: ICV trecho 1 / ciclovias do Leme-Copacabana.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Resultado por Tema	Resultado por Dimensão
Técnica	Projeto Min = 4 Máx. =20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolha única	0,88	0,82
			Entre 1,11 e 1,30 m	2			
			Entre 1,31 m e 1,40	3			
			Entre 1,41 e 1,50	4			
			Acima de 1,50 m	5			
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolha única		
			Menor que 3 lux	2			
			3 a 5 lux	3			
			4 a 5 lux	4			
			Maior que 5 lux	5			
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolha única		
			Menor que 50% da via	2			
			Menor que 80% da via	3			
			Entre 81 e 99%	4			
			100% da via	5			
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolha única		
			Menor que 50% das interseções	2			
			Menor que 80% das interseções	3			
			Entre 81 e 99% das interseções	4			
			100% das interseções	5			
	Obras Min = 1 Máx. = 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipla escolha	0,75	
			Sem semáforo com lâmpada queimada	1			
			Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1			
			Sem piso com rachaduras	1			
Mortes com bicicleta		Acima de 0,8	1	Escolha única			
		Entre 0,7 e 0,8	2				
		Entre 0,5 e 0,6	3				
		Entre 0,3 e 0,4	4				
		Entre 0 e 0,2	5				
Ambiental Elementos mitigadores Min = 2 Máx. = 10 Escala=1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolha única	0,75	0,88	
		Aplicado parcialmente quando necessário	2				
		Aplicado quando necessário	3				
		Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4				

Social			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5	Escolha única	1,00
		População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	1		
			Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3		
			Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5		
	Meio Ambiente Min = 1 Máx. = 5 Escala= 1:4	Emissão de CO2	Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1	Escolha única	1,00
			9 ppm para concentração média de 8 horas	5		
	Amplitude Min = 2 Máx. = 15 Escala=1:13	Extensão de ciclovias	Não há ciclovia	1	Escolha única	0,31
			Extensão da ciclovia é abaixo de 50% da extensão da via principal do bairro	2		
			Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	3		
			Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	4		
			Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro	5		
		Educação	Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	1	Múltipla escolha	
			Utilizado o capacete como item de segurança	1		
			Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1		
			Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1		
			Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista	1		
		Bicicletário	Não há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolha única	
			Há bicicletário a cerca da área subnormal	5		
	Acessibilidade Min = 1 Máx. = 8 Escala = 1:7	Características da ciclovia para pessoas de mobilidade reduzida	Há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	1	Múltipla escolha	0,29
			Há piso tátil no entorno do semáforo	1		
			Há rampa de acesso da ciclovia para a calçada	1		
		Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	Não conforme a NBR 9050 ao critérios selecionados	1	Escolha única	
			Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos	3		
			Conforme a NBR 9050	5		

Fonte: Autoria própria.

Tabela C – 02: ICV trecho 2 / ciclovia do Leme-Copacabana.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Resultado por Tema	Resultado por Dimensão
Técnica	Projeto Min = 4 Máx. =20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolha única	0,81	0,78
			Entre 1,11 e 1,30 m	2			
			Entre 1,31 m e 1,40	3			
			Entre 1,41 e 1,50	4			
			Acima de 1,50 m	5			
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolha única		
			Menor que 3 lux	2			
			3 a 5 lux	3			
			4 a 5 lux	4			
			Maior que 5 lux	5			
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolha única		
			Menor que 50% da via	2			
			Menor que 80% da via	3			
			Entre 81 e 99%	4			
			100% da via	5			
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolha única		
			Menor que 50% das interseções	2			
			Menor que 80% das interseções	3			
			Entre 81 e 99% das interseções	4			
			100% das interseções	5			
	Obras Min = 1 Máx. = 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipla escolha	0,75	
			Sem semáforo com lâmpada queimada	1			
			Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1			
			Sem piso com rachaduras	1			
		Mortes com bicicleta	Acima de 0,8	1	Escolha única		
			Entre 0,7 e 0,8	2			
			Entre 0,5 e 0,6	3			
			Entre 0,3 e 0,4	4			
			Entre 0 e 0,2	5			
Ambiental	Elementos mitigadores Min = 2 Máx. = 10 Escala=1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolha única	0,75	0,88
			Aplicado parcialmente quando necessário	2			
			Aplicado quando necessário	3			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5			
		População residente com acesso a áreas	Sem acesso algum	1	Escolha única		
			Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3			

		verdes ou de lazer	Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5			
	Meio Ambiente Min = 1 Máx. = 5 Escala= 1:4	Emissão de CO2	Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1	Escolha única	1,00	
			9 ppm para concentração média de 8 horas	5			
Social	Amplitude Min. = 2 Máx. = 15 Escala=1:13	Extensão de ciclovias	Não há ciclovia	1	Escolha única	0,31	0,30
			Extensão da ciclovia é abaixo de 50%% da extensão da via principal do bairro	2			
			Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	3			
			Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	4			
			Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro	5			
		Educação	Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	1	Múltipla escolha		
			Utilizado o capacete como item de segurança	1			
			Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1			
			Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1			
			Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista	1			
		Bicicletário	Não há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolha única		
			Há bicicletário a cerca da área subnormal	5			
	Acessibilidade Min. = 1 Máx. = 8 Escala = 1:7	Características da ciclovia para pessoas de mobilidade reduzida	Há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	1	Múltipla escolha	0,29	
			Há piso tátil no entorno do semáforo	1			
			Há rampa de acesso da ciclovia para a calçada	1			
		Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	Não conforme a NBR 9050 ao critérios selecionados	1	Escolha única		
			Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos	3			
			Conforme a NBR 9050	5			

Fonte: Autoria própria.

Tabela C – 03: ICV trecho 3 / ciclovia do Leme-Copacabana.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Resultado por Tema	Resultado por Dimensão
Técnica	Projeto Min. = 4 Máx. =20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolha única	0,81	0,78
			Entre 1,11 e 1,30 m	2			
			Entre 1,31 m e 1,40	3			
			Entre 1,41 e 1,50	4			
			Acima de 1,50 m	5			
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolha única		
			Menor que 3 lux	2			
			3 a 5 lux	3			
			4 a 5 lux	4			
			Maior que 5 lux	5			
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolha única		
			Menor que 50% da via	2			
			Menor que 80% da via	3			
			Entre 81 e 99%	4			
			100% da via	5			
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolha única		
			Menor que 50% das interseções	2			
			Menor que 80% das interseções	3			
			Entre 81 e 99% das interseções	4			
			100% das interseções	5			
	Obras Min = 1 Máx. = 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipla escolha	0,75	
			Sem semáforo com lâmpada queimada	1			
			Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1			
			Sem piso com rachaduras	1			
		Mortes com bicicleta	Acima de 0,8	1	Escolha única		
Entre 0,7 e 0,8			2				
Entre 0,5 e 0,6			3				
Entre 0,3 e 0,4			4				
Entre 0 e 0,2			5				
Ambiental Elementos mitigadores Min. = 2 Máx. = 10 Escala=1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolha única	0,75	0,88	
		Aplicado parcialmente quando necessário	2				
		Aplicado quando necessário	3				
		Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4				
		Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5				
	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	1	Escolha única			
		Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3				
		Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5				

	Meio Ambiente Min = 1 Máx. = 5 Escala= 1:4	Emissão de CO2	Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1	Escolha única	1,00	
			9 ppm para concentração média de 8 horas	5			
Social	Amplitude Min = 2 Máx. = 15 Escala=1:13	Extensão de ciclovias	Não há ciclovia	1	Escolha única	0,31	0,30
			Extensão da ciclovia é abaixo de 50%% da extensão da via principal do bairro	2			
			Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	3			
			Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	4			
			Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro	5			
		Educação	Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	1	Múltipla escolha		
			Utilizado o capacete como item de segurança	1			
			Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1			
			Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1			
			Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista	1			
		Bicicletário	Não há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolha única		
			Há bicicletário a cerca da área subnormal	5			
	Acessibilidade Min = 1 Máx. = 8 Escala = 1:7	Características da ciclovia para pessoas de mobilidade reduzida	Há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	1	Múltipla escolha	0,29	
			Há piso tátil no entorno do semáforo	1			
			Há rampa de acesso da ciclovia para a calçada	1			
		Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	Não conforme a NBR 9050 ao critérios selecionados	1	Escolha única		
			Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos	3			
Conforme a NBR 9050			5				

Fonte: Autoria própria.

Ciclovias Aterro do Flamengo

Tabela C – 04: ICV trecho 1 / ciclovias do Aterro do Flamengo.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Resultado por Tema	Resultado por Dimensão
Técnica	Projeto Min = 4 Máx. =20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolha única	1,00	0,88
			Entre 1,11 e 1,30 m	2			
			Entre 1,31 m e 1,40	3			
			Entre 1,41 e 1,50	4			
			Acima de 1,50 m	5			
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolha única		
			Menor que 3 lux	2			
			3 a 5 lux	3			
			4 a 5 lux	4			
			Maior que 5 lux	5			
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolha única		
			Menor que 50% da via	2			
			Menor que 80% da via	3			
			Entre 81 e 99%	4			
			100% da via	5			
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolha única		
			Menor que 50% das interseções	2			
			Menor que 80% das interseções	3			
			Entre 81 e 99% das interseções	4			
			100% das interseções	5			
	Obras Min = 1 Máx.= 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipla escolha	0,75	
			Sem semáforo com lâmpada queimada	1			
			Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1			
			Sem piso com rachaduras	1			
		Mortes com bicicleta	Acima de 0,8	1	Escolha única		
Entre 0,7 e 0,8			2				
Entre 0,5 e 0,6			3				
Entre 0,3 e 0,4			4				
Entre 0 e 0,2			5				
Ambiental	Elementos mitigadores Min = 2 Máx.= 10 Escala= 1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolha única	0,63	0,82
			Aplicado parcialmente quando necessário	2			
			Aplicado quando necessário	3			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5			
	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	1	Escolha única			
		Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3				

			Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5			
	Meio Ambient e Min = 1 Máx. = 5 Escala= 1:4	Emissão de CO2	Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1	Escolha única	1,00	
			9 ppm para concentração média de 8 horas	5			
Social	Amplitud e Min = 2 Máx. = 15 Escala= 1:13	Extensão de ciclovias	Não há ciclovia	1	Escolha única	0,31	0,31
			Extensão da ciclovia é abaixo de 50%% da extensão da via principal do bairro	2			
			Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	3			
			Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	4			
			Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro	5			
		Educação	Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	1	Múltipla escolha		
			Utilizado o capacete como item de segurança	1			
			Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1			
			Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1			
			Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista	1			
		Bicicletário	Não há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolha única		
			Há bicicletário a cerca da área subnormal	5			

Fonte: Autoria própria.

Tabela C – 05: ICV trecho 2 / ciclovia do Aterro do Flamengo.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Resultado por Tema	Resultado por Dimensão
Técnica	Projeto Min = 4 Máx. =20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolha única	1,00	0,82
			Entre 1,11 e 1,30 m	2			
			Entre 1,31 m e 1,40	3			
			Entre 1,41 e 1,50	4			
			Acima de 1,50 m	5			
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolha única		
			Menor que 3 lux	2			
			3 a 5 lux	3			
			4 a 5 lux	4			
			Maior que 5 lux	5			
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolha única		
			Menor que 50% da via	2			
			Menor que 80% da via	3			
			Entre 81 e 99%	4			
			100% da via	5			
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolha única		
			Menor que 50% das interseções	2			
			Menor que 80% das interseções	3			
			Entre 81 e 99% das interseções	4			
			100% das interseções	5			
	Obras Mín = 1 Máx. = 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipla escolha	0,63	
			Sem semáforo com lâmpada queimada	1			
			Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1			
			Sem piso com rachaduras	1			
		Mortes com bicicleta	Acima de 0,8	1	Escolha única		
			Entre 0,7 e 0,8	2			
			Entre 0,5 e 0,6	3			
Entre 0,3 e 0,4			4				
Entre 0 e 0,2			5				
Ambiental Elementos mitigadores Min = 2 Máx. = 10 Escala=1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolha única	0,63	0,82	
		Aplicado parcialmente quando necessário	2				
		Aplicado quando necessário	3				
		Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4				
		Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5				
	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	1	Escolha única			
		Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3				
		Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5				

	Meio Ambiente		Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1	Escolha única	1,00	
	Min = 1 Máx.= 5 Escala= 1:4	Emissão de CO2	9 ppm para concentração média de 8 horas	5			
Social	Amplitude	Extensão de ciclovias	Não há ciclovia	1	Escolha única	0,31	0,31
			Extensão da ciclovia é abaixo de 50%% da extensão da via principal do bairro	2			
			Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	3			
			Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	4			
			Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro	5			
		Educação	Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	1	Múltipla escolha		
			Utilizado o capacete como item de segurança	1			
			Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1			
			Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1			
			Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista	1			
		Bicicletário	Não há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolha única		
			Há bicicletário a cerca da área subnormal	5			

Fonte: Autoria própria.

Tabela C – 06: ICV trecho 3 / ciclovia do Aterro do Flamengo.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Resultado por Tema	Resultado por Dimensão
Técnica	Projeto Mín. = 4 Máx. =20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolha única	1,00	0,88
			Entre 1,11 e 1,30 m	2			
			Entre 1,31 m e 1,40	3			
			Entre 1,41 e 1,50	4			
			Acima de 1,50 m	5			
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolha única		
			Menor que 3 lux	2			
			3 a 5 lux	3			
			4 a 5 lux	4			
			Maior que 5 lux	5			
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolha única		
			Menor que 50% da via	2			
			Menor que 80% da via	3			
			Entre 81 e 99%	4			
			100% da via	5			
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolha única		
			Menor que 50% das interseções	2			
			Menor que 80% das interseções	3			
			Entre 81 e 99% das interseções	4			
			100% das interseções	5			
	Obras Min = 1 Máx. = 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipla escolha	0,75	
			Sem semáforo com lâmpada queimada	1			
			Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1			
			Sem piso com rachaduras	1			
		Mortes com bicicleta	Acima de 0,8	1	Escolha única		
			Entre 0,7 e 0,8	2			
Entre 0,5 e 0,6			3				
Entre 0,3 e 0,4			4				
Entre 0 e 0,2			5				
Ambiental	Elementos mitigadores Mín. = 2 Máx. = 10 Escala=1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolha única	0,63	0,82
			Aplicado parcialmente quando necessário	2			
			Aplicado quando necessário	3			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5			
		População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	1	Escolha única		
			Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3			
			Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5			

	<p>Meio Ambiente</p> <p>Mín. = 1 Máx.= 5 Escala= 1:4</p>	<p>Emissão de CO2</p>	<p>Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas</p>	<p>1</p>	<p>Escolha única</p>	<p>1,00</p>	
			<p>9 ppm para concentração média de 8 horas</p>	<p>5</p>			
Social	<p>Amplitude</p> <p>Mín.= 2 Máx. = 15 Escala=1:13</p>	<p>Extensão de ciclovias</p>	<p>Não há ciclovia</p>	<p>1</p>	<p>Escolha única</p>	<p>0,31</p>	<p>0,31</p>
			<p>Extensão da ciclovia é abaixo de 50%% da extensão da via principal do bairro</p>	<p>2</p>			
			<p>Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro</p>	<p>3</p>			
			<p>Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro</p>	<p>4</p>			
			<p>Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro</p>	<p>5</p>			
		<p>Educação</p>	<p>Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade</p>	<p>1</p>	<p>Múltipla escolha</p>		
			<p>Utilizado o capacete como item de segurança</p>	<p>1</p>			
			<p>Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta</p>	<p>1</p>			
			<p>Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias</p>	<p>1</p>			
			<p>Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista</p>	<p>1</p>			
		<p>Bicicletário</p>	<p>Não há bicicletário a cerca da área subnormal</p>	<p>1</p>	<p>Escolha única</p>		
			<p>Há bicicletário a cerca da área subnormal</p>	<p>5</p>			

Fonte: Autoria própria.

Ciclovias Barra da Tijuca

Tabela C – 07: ICV trecho 1 / ciclovias da Barra da Tijuca.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Resultado por Tema	Resultado por Dimensão
Técnica	Projeto Mín. = 4 Máx. =20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolh a única	0,81	0,78
			Entre 1,11 e 1,30 m	2			
			Entre 1,31 m e 1,40	3			
			Entre 1,41 e 1,50	4			
			Acima de 1,50 m	5			
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolh a única		
			Menor que 3 lux	2			
			3 a 5 lux	3			
			4 a 5 lux	4			
			Maior que 5 lux	5			
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolh a única		
			Menor que 50% da via	2			
			Menor que 80% da via	3			
			Entre 81 e 99%	4			
			100% da via	5			
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolh a única		
			Menor que 50% das interseções	2			
			Menor que 80% das interseções	3			
			Entre 81 e 99% das interseções	4			
			100% das interseções	5			
	Obras Mín. = 1 Máx. = 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipl a escolh a	0,75	
			Sem semáforo com lâmpada queimada	1			
			Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1			
			Sem piso com rachaduras	1			
		Mortes com bicicleta	Acima de 0,8	1	Escolh a única		
			Entre 0,7 e 0,8	2			
			Entre 0,5 e 0,6	3			
			Entre 0,3 e 0,4	4			
			Entre 0 e 0,2	5			
Ambiental	Elementos mitigadores Mín. = 2 Máx.= 10 Escala=1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolh a única	0,75	0,88
			Aplicado parcialmente quando necessário	2			
			Aplicado quando necessário	3			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5			
		População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	1	Escolh a única		
			Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3			
			Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5			

Social	Meio Ambiente	Emissão de CO2	Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1	Escolh a única	1,00	
			9 ppm para concentração média de 8 horas	5			
	Amplitude	Extensão de ciclovias	Não há ciclovia	1	Escolh a única	0,31	0,16
			Extensão da ciclovia é abaixo de 50%% da extensão da via principal do bairro	2			
			Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	3			
			Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	4			
			Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro	5			
		Educação	Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	1	Múltipl a escolh a		
			Utilizado o capacete como item de segurança	1			
			Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1			
			Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1			
			Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista	1			
		Bicicletário	Não há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolh a única		
			Há bicicletário a cerca da área subnormal	5			
	Acessibilidad e	Características da ciclovia para pessoas de mobilidade reduzida	Há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	1	Múltipl a escolh a	0,00	
			Há piso tátil no entorno do semáforo	1			
			Há rampa de acesso da ciclovia para a calçada	1			
		Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	Não conforme a NBR 9050 ao critérios selecionados	1	Escolh a única		
			Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos	3			
			Conforme a NBR 9050	5			

Fonte: Autoria própria.

Tabela C – 08: ICV trecho 2 / ciclovia da Barra da Tijuca.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Resultado por Tema	Resultado por Dimensão
Técnica	Projeto Mín. = 4 Máx. =20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolha única	0,81	0,78
			Entre 1,11 e 1,30 m	2			
			Entre 1,31 m e 1,40	3			
			Entre 1,41 e 1,50	4			
			Acima de 1,50 m	5			
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolha única		
			Menor que 3 lux	2			
			3 a 5 lux	3			
			4 a 5 lux	4			
			Maior que 5 lux	5			
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolha única		
			Menor que 50% da via	2			
			Menor que 80% da via	3			
			Entre 81 e 99%	4			
			100% da via	5			
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolha única		
			Menor que 50% das interseções	2			
			Menor que 80% das interseções	3			
			Entre 81 e 99% das interseções	4			
			100% das interseções	5			
	Obras Mín. = 1 Máx. = 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipla escolha	0,75	
			Sem semáforo com lâmpada queimada	1			
			Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1			
			Sem piso com rachaduras	1			
		Mortes com bicicleta	Acima de 0,8	1	Escolha única		
			Entre 0,7 e 0,8	2			
			Entre 0,5 e 0,6	3			
Entre 0,3 e 0,4			4				
Entre 0 e 0,2			5				
Ambiental Elementos mitigadores Mín. = 2 Máx.= 10 Escala=1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolha única	0,75	0,88	
		Aplicado parcialmente quando necessário	2				
		Aplicado quando necessário	3				
		Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4				
		Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5				
	População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	1	Escolha única			
		Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3				
		Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5				

Social	Meio Ambiente Mín. = 1 Máx. = 5 Escala= 1:4	Emissão de CO2	Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1	Escolha única	1,00	0,24
			9 ppm para concentração média de 8 horas	5			
	Amplitude Mín. = 2 Máx. = 15 Escala=1:13	Extensão de ciclovias	Não há ciclovia	1	Escolha única	0,31	
			Extensão da ciclovia é abaixo de 50%% da extensão da via principal do bairro	2			
			Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	3			
			Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	4			
			Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro	5			
		Educação	Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	1	Múltipla escolha		
			Utilizado o capacete como item de segurança	1			
			Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1			
			Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1			
			Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista	1			
		Bicicletário	Não há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolha única		
			Há bicicletário a cerca da área subnormal	5			
	Acessibilidad e Mín. = 1 Máx. = 8 Escala = 1:7	Características da ciclovia para pessoas de mobilidade reduzida	Há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	1	Múltipla escolha	0,14	
			Há piso tatil no entorno do semáforo	1			
			Há rampa de acesso da ciclovia para a calçada	1			
		Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	Não conforme a NBR 9050 ao critérios selecionados	1	Escolha única		
Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos			3				
Conforme a NBR 9050			5				

Fonte: Autoria própria.

Tabela C – 09: ICV trecho 3 / ciclovia da Barra da Tijuca.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Resultado por Tema	Resultado por Dimensão
Técnica	Projeto Mín. = 4 Máx. =20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolha única	0,81	0,78
			Entre 1,11 e 1,30 m	2			
			Entre 1,31 m e 1,40	3			
			Entre 1,41 e 1,50	4			
			Acima de 1,50 m	5			
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolha única		
			Menor que 3 lux	2			
			3 a 5 lux	3			
			4 a 5 lux	4			
			Maior que 5 lux	5			
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolha única		
			Menor que 50% da via	2			
			Menor que 80% da via	3			
			Entre 81 e 99%	4			
			100% da via	5			
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolha única		
			Menor que 50% das interseções	2			
			Menor que 80% das interseções	3			
			Entre 81 e 99% das interseções	4			
			100% das interseções	5			
	Obras Mín. = 1 Máx. = 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipla escolha	0,75	
			Sem semáforo com lâmpada queimada	1			
			Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1			
			Sem piso com rachaduras	1			
		Mortes com bicicleta	Acima de 0,8	1	Escolha única		
			Entre 0,7 e 0,8	2			
Entre 0,5 e 0,6			3				
Entre 0,3 e 0,4			4				
Entre 0 e 0,2			5				
Ambiental	Elementos mitigadores Mín. = 2 Máx. = 10 Escala=1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolha única	0,75	0,88
			Aplicado parcialmente quando necessário	2			
			Aplicado quando necessário	3			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5			
		População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	1	Escolha única		
			Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3			
			Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5			

Social	Meio Ambiente Mín. = 1 Máx. = 5 Escala= 1:4	Emissão de CO2	Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1	Escolha única	1,00	0,24
			9 ppm para concentração média de 8 horas	5			
	Amplitude Mín. = 2 Máx. = 15 Escala=1:1 3	Extensão de ciclovias	Não há ciclovia	1	Escolha única	0,31	
			Extensão da ciclovia é abaixo de 50%% da extensão da via principal do bairro	2			
			Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	3			
			Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	4			
			Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro	5			
		Educação	Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	1	Múltipla escolha		
			Utilizado o capacete como item de segurança	1			
			Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1			
			Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1			
			Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista	1			
		Bicicletário	Não há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolha única		
			Há bicicletário a cerca da área subnormal	5			
	Acessibilidade Mín. = 1 Máx. = 8 Escala = 1:7	Características da ciclovia para pessoas de mobilidade reduzida	Há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	1	Múltipla escolha	0,14	
			Há piso tátil no entorno do semáforo	1			
			Há rampa de acesso da ciclovia para a calçada	1			
		Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	Não conforme a NBR 9050 ao critérios selecionados	1	Escolha única		
			Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos	3			
			Conforme a NBR 9050	5			

Fonte: Autoria própria.

Tabela C – 10: ICV trecho 4 / ciclovia da Barra da Tijuca.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Resultado por Tema	Resultado por Dimensão
Técnica	Projeto Mín. = 4 Máx. = 20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolha única	0,81	0,78
			Entre 1,11 e 1,30 m	2			
			Entre 1,31 m e 1,40	3			
			Entre 1,41 e 1,50	4			
			Acima de 1,50 m	5			
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolha única		
			Menor que 3 lux	2			
			3 a 5 lux	3			
			4 a 5 lux	4			
			Maior que 5 lux	5			
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolha única		
			Menor que 50% da via	2			
			Menor que 80% da via	3			
			Entre 81 e 99%	4			
			100% da via	5			
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolha única		
			Menor que 50% das interseções	2			
			Menor que 80% das interseções	3			
			Entre 81 e 99% das interseções	4			
			100% das interseções	5			
Obras Mín. = 1 Máx. = 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipla escolha	0,75		
		Sem semáforo com lâmpada queimada	1				
		Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1				
		Sem piso com rachaduras	1				
	Mortes com bicicleta	Acima de 0,8	1	Escolha única			
		Entre 0,7 e 0,8	2				
		Entre 0,5 e 0,6	3				
		Entre 0,3 e 0,4	4				
		Entre 0 e 0,2	5				
Ambiental	Elementos mitigadores Mín. = 2 Máx. = 10 Escala = 1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolha única	0,75	0,88
			Aplicado parcialmente quando necessário	2			
			Aplicado quando necessário	3			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4			
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5			
		População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	1	Escolha única		
			Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3			
			Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5			
	Meio Ambiente Mín. = 1	Emissão de CO2	Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1	Escolha única	1,00	

	Máx. = 5 Escala= 1:4		9 ppm para concentração média de 8 horas	5			
Social	Amplitude e Mín. = 2 Máx. = 15 Escala= 1:13	Extensão de ciclovias	Não há ciclovia	1	Escolha única	0,31	0,24
			Extensão da ciclovia é abaixo de 50%% da extensão da via principal do bairro	2			
			Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	3			
			Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	4			
			Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro	5			
		Educação	Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	1	Múltipla escolha		
			Utilizado o capacete como item de segurança	1			
			Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1			
			Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1			
			Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista	1			
		Bicicletário	Não há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolha única		
			Há bicicletário a cerca da área subnormal	5			
	Acessibilidade Mín. = 1 Máx. = 8 Escala = 1:7	Características da ciclovia para pessoas de mobilidade reduzida	Há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	1	Múltipla escolha	0,14	
			Há piso tátil no entorno do semáforo	1			
			Há rampa de acesso da ciclovia para a calçada	1			
		Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	Não conforme a NBR 9050 ao critérios selecionados	1	Escolha única		
			Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos	3			
			Conforme a NBR 9050	5			

Fonte: Autoria própria.

Tabela C – 11: ICV trecho 5 / ciclovia da Barra da Tijuca.

Dimensão	Tema	Indicador	Critério	Escala de Pontuação	Opção para Avaliação	Resultado por Tema	Resultado por Dimensão		
Técnica	Projeto Mín. = 4 Máx. =20 Escala = 1:16	Largura da ciclovia	Abaixo de 1,10 m	1	Escolha única	0,81	0,78		
			Entre 1,11 e 1,30 m	2					
			Entre 1,31 m e 1,40	3					
			Entre 1,41 e 1,50	4					
			Acima de 1,50 m	5					
		Iluminação	Sem iluminação	1	Escolha única				
			Menor que 3 lux	2					
			3 a 5 lux	3					
			4 a 5 lux	4					
			Maior que 5 lux	5					
		Parcela de vias com calçada	Não há calçada	1	Escolha única				
			Menor que 50% da via	2					
			Menor que 80% da via	3					
			Entre 81 e 99%	4					
			100% da via	5					
		Parcela de interseções com faixas para pedestres	Não há faixa de pedestres	1	Escolha única				
			Menor que 50% das interseções	2					
			Menor que 80% das interseções	3					
			Entre 81 e 99% das interseções	4					
			100% das interseções	5					
	Obras Mín. = 1 Máx. = 9 Escala = 1:8	Conservação	Sem desnível na pista	1	Múltipla escolha	0,75			
			Sem semáforo com lâmpada queimada	1					
			Sem sinalização horizontal em tinta com falhas	1					
			Sem piso com rachaduras	1					
		Mortes com bicicleta	Acima de 0,8	1	Escolha única				
			Entre 0,7 e 0,8	2					
			Entre 0,5 e 0,6	3					
			Entre 0,3 e 0,4	4					
Entre 0 e 0,2			5						
Ambiental	Elementos mitigadores Mín. = 2 Máx.= 10 Escala=1:8	Extensão de vias com trafficcalming	Não aplicado quando necessário	1	Escolha única	0,75	0,88		
			Aplicado parcialmente quando necessário	2					
			Aplicado quando necessário	3					
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal	4					
			Aplicado corretamente e com sinalização horizontal e vertical	5					
		População residente com acesso a áreas verdes ou de lazer	Sem acesso algum	1	Escolha única				
			Com acesso a áreas verdes/lazer acima de 500 m	3					
			Acesso a áreas verdes/lazer abaixo de 500 m	5					
		Meio Ambiente Mín. = 1 Máx. = 5	Emissão de CO2	Acima de 9 ppm para concentração média de 8 horas	1			Escolha única	1,00

	Escala= 1:4		9 ppm para concentração média de 8 horas	5			
Social	Amplitude Mín. = 2 Máx.= 15 Escala=1: 13	Extensão de ciclovias	Não há ciclovia	1	Escolha única	0,31	0,24
			Extensão da ciclovia é abaixo de 50%% da extensão da via principal do bairro	2			
			Extensão da ciclovia é acima de 50% e abaixo de 80% da extensão da via principal do bairro	3			
			Extensão da ciclovia é acima de 80% da extensão da via principal do bairro	4			
			Extensão da ciclovia é acima de 100% da extensão da via principal do bairro	5			
		Educação	Há campanha ou programa educacional ou de fomento vigente da Prefeitura da cidade	1	Múltipla escolha		
			Utilizado o capacete como item de segurança	1			
			Programa oficial da Prefeitura da cidade de fomento ao uso da bicicleta	1			
			Campanha de educação no trânsito para a população em torno das ciclovias	1			
			Orientação do órgão gestor nas ciclovias observadas para com o ciclista	1			
		Bicicletário	Não há bicicletário a cerca da área subnormal	1	Escolha única		
			Há bicicletário a cerca da área subnormal	5			
	Acessibilidade Mín. = 1 Máx. = 8 Escala = 1:7	Características da ciclovia para pessoas de mobilidade reduzida	Há sinal sonoro para pessoas com problemas visuais	1	Múltipla escolha	0,14	
			Há piso tátil no entorno do semáforo	1			
			Há rampa de acesso da ciclovia para a calçada	1			
		Aplicação do projeto de acesso a ciclovias para pessoas com mobilidade reduzida	Não conforme a NBR 9050 ao critérios selecionados	1	Escolha única		
			Conforme a NBR 9050 com ajustes a serem feitos	3			
			Conforme a NBR 9050	5			

Fonte: Autoria própria.

Apêndice D

Tabelas das medições para cada trecho por ciclovia estudada

Ciclovia Leme – Copacabana

Tabela D – 01: Medições para o trecho 1 / ciclovia do Leme-Copacabana.

Critérios (em metros)	Trecho 1										
	M1	M2	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Média
Largura da pista da ciclovia	1.36	1.32	1.30	1.31	1.30	1.30	1.34	1.32	1.31	1.33	1.32
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.11	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.09	0.10	0.10
Largura da faixa de pedestre	0.40	0.41	0.42	0.40	0.40	0.40	0.41	0.42	0.41	0.41	0.41
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.58	0.42	0.60	0.58	0.45	0.50	0.60	0.51	0.48	0.53	0.53
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.20	2.18	2.16	2.20	2.15	2.15	2.18	2.20	2.19	2.18	2.18
Largura da sinalização que divide a pista	0.10	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10

Fonte: Autoria própria.

Tabela D – 02: Medições para o trecho 2 / ciclovia do Leme-Copacabana.

Critérios (em metros)	Trecho 2										
	M1	M2	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Média
Largura da pista da ciclovia	1.29	1.30	1.29	1.31	1.30	1.30	1.32	1.29	1.28	1.32	1.30
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.06	0.10	0.08	0.10	0.10	0.05	0.11	0.10	0.12	0.09	0.09
Largura da faixa de pedestre	0.40	0.40	0.41	0.41	0.40	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.58	0.42	0.60	0.58	0.45	0.55	0.51	0.58	0.42	0.60	0.53
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.20	2.15	2.19	2.20	2.15	2.20	2.12	2.17	2.19	2.20	2.18
Largura da sinalização que divide a pista	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.11	0.10

Fonte: Autoria própria.

Tabela D – 03: Medições para o trecho 3 / ciclovia do Leme-Copacabana.

Critérios (em metros)	Trecho 3										Média
	M1	M2	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	
Largura da pista da ciclovia	1.29	1.28	1.32	1.28	1.29	1.29	1.28	1.29	1.29	1.31	1.29
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.04	0.09	0.09	0.10	0.10	0.10	0.08	0.07	0.08	0.09	0.08
Largura da faixa de pedestre	0.40	0.41	0.42	0.40	0.40	0.41	0.40	0.41	0.42	0.41	0.41
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.58	0.56	0.60	0.58	0.56	0.60	0.60	0.58	0.54	0.57	0.58
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.20	2.20	2.15	2.20	2.16	2.20	2.18	2.17	2.19	2.14	2.18
Largura da sinalização que divide a pista	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10

Fonte: Autoria própria.

Ciclovia do Aterro do Flamengo

Tabela D – 04: Medições para o trecho 1 / ciclovia do Aterro do Flamengo.

Critérios (em metros)	Trecho 1										Média
	M1	M2	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	
Largura da pista da ciclovia	2.28	2.26	2.19	2.33	2.34	2.33	2.38	2.32	2.33	2.28	2.30
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.14	0.10	0.11	0.09	0.11	0.08	0.10	0.12	0.13	0.13	0.11
Largura da faixa de pedestre	0.40	0.41	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.49	0.51	0.52	0.53	0.58	0.57	0.55	0.44	0.60	0.42	0.52
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.20	2.19	2.16	2.21	2.24	2.21	2.22	2.18	2.19	2.25	2.21
Largura da sinalização que divide a pista	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

Fonte: Autoria própria.

Tabela D – 05: Medições para o trecho 2 / ciclovia do Aterro do Flamengo.

Critérios (em metros)	Trecho 2										
	M1	M2	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Média
Largura da pista da ciclovia	2.31	2.28	2.28	2.29	2.32	2.31	2.24	2.28	2.30	2.29	2.29
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.08	0.10	0.10	0.11	0.07	0.08	0.09	0.09	0.09	0.08	0.09
Largura da faixa de pedestre	0.40	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.41	0.40
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.60	0.49	0.55	0.53	0.57	0.58	0.55	0.51	0.49	0.59	0.55
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.15	2.10	2.14	2.15	2.12	2.16	2.18	2.19	2.16	2.14	2.15
Largura da sinalização que divide a pista	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10

Fonte: Autoria própria.

Tabela D – 06: Medições para o trecho 3 / ciclovia do Aterro do Flamengo.

Critérios (em metros)	Trecho 3										
	M1	M2	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Média
Largura da pista da ciclovia	2.21	2.23	2.28	2.27	2.26	2.29	2.26	2.39	2.28	2.29	2.27
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.09	0.07	0.08	0.08	0.09	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.09
Largura da faixa de pedestre	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.49	0.53	0.53	0.51	0.42	0.45	0.56	0.60	0.58	0.49	0.52
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.19	2.15	2.11	2.21	2.28	2.20	2.21	2.19	2.21	2.25	2.20
Largura da sinalização que divide a pista	0.10	0.09	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.09	0.10	0.10

Fonte: Autoria própria.

Ciclovía Barra da Tijuca

Tabela D – 07: Medições para o trecho 1 / ciclovía da Barra da Tijuca.

Critérios (em metros)	Trecho 1										
	M1	M2	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Média
Largura da pista da ciclovía	1.43	1.44	1.46	1.46	1.46	1.46	1.47	1.47	1.46	1.46	1.46
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.10	0.12	0.11	0.10	0.13	0.11	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11
Largura da faixa de pedestre	0.40	0.40	0.41	0.41	0.40	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.39	0.48	0.33	0.33	0.43	0.40	0.44	0.44	0.40	0.40	0.40
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.32	2.20	2.35	2.30	2.30	2.30	2.30	2.30	2.32	2.31	2.30
Largura da sinalização que divide a pista	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.12

Fonte: Autoria própria.

Tabela D – 08: Medições para o trecho 2 / ciclovía da Barra da Tijuca.

Critérios (em metros)	Trecho 2										
	M1	M2	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Média
Largura da pista da ciclovía	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.47	1.45	1.45	1.45	1.46
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.10	0.10	0.11
Largura da faixa de pedestre	0.41	0.40	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.45	0.48	0.33	0.35	0.43	0.30	0.42	0.46	0.41	0.40	0.40
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.30	2.31	2.30	2.29	2.29	2.30	2.30	2.30	2.30	2.31	2.30
Largura da sinalização que divide a pista	0.11	0.11	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12

Fonte: Autoria própria.

Tabela D – 09: Medições para o trecho 3 / ciclovia da Barra da Tijuca.

Critérios (em metros)	Trecho 3										
	M1	M2	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Média
Largura da pista da ciclovia	1.48	1.46	1.46	1.47	1.44	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.12	0.10	0.11	0.11	0.09	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11
Largura da faixa de pedestre	0.40	0.40	0.40	0.39	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.39	0.40
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.34	0.50	0.38	0.40	0.40	0.40	0.39	0.36	0.41	0.40	0.40
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.29	2.29	2.30	2.30	2.31	2.31	2.30	2.29	2.30	2.30	2.30
Largura da sinalização que divide a pista	0.11	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.12

Fonte: Autoria própria.

Tabela D – 10: Medições para o trecho 4 / ciclovia da Barra da Tijuca.

Critérios (em metros)	Trecho 4										
	M1	M2	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Média
Largura da pista da ciclovia	1.46	1.47	1.50	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.45	1.45	1.46
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.09	0.11
Largura da faixa de pedestre	0.41	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.39	0.40	0.40	0.40	0.40
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.40	0.41	0.38	0.34	0.45	0.41	0.40	0.40	0.39	0.38	0.40
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.30	2.31	2.30	2.30	2.30	2.30	2.29	2.31	2.29	2.30	2.30
Largura da sinalização que divide a pista	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12

Fonte: Autoria própria.

Tabela D – 11: Medições para o trecho 5 / ciclovia da Barra da Tijuca.

Critérios (em metros)	Trecho 5										
	M1	M2	M2	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	Média
Largura da pista da ciclovia	1.50	1.47	1.46	1.45	1.46	1.47	1.44	1.46	1.46	1.46	1.46
Altura do meio fio do lado esquerdo da pista	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.09	0.10	0.11
Largura da faixa de pedestre	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40
Espaçamento entre as faixas de pedestre	0.38	0.45	0.49	0.35	0.38	0.40	0.39	0.40	0.40	0.40	0.40
Comprimento da sinalização horizontal que divide a pista	2.28	2.22	2.30	2.31	2.30	2.35	2.30	2.30	2.33	2.31	2.30
Largura da sinalização que divide a pista	0.11	0.13	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12

Fonte: Autoria própria.

Apêndice E

Fotos durante a aplicação do ICV

Ciclovias do Leme e Copacabana

A Fig. 26 apresenta a visualização de toda a ciclovias analisada.



Figura 26: Ciclovias do Leme à Copacabana.

Fonte: Autoria própria.

A Fig. 27 evidencia a necessidade de reforço na pintura da sinalização horizontal da via.



Figura 27: Conservação da pintura da sinalização horizontal no trecho 1.

Fonte: Autoria própria.

Também foi obtida a Fig. 28, a qual apresenta a questão da acessibilidade.



Figura 28: Interseção em frente ao Hotel Copacabana Palace no trecho 2.
Fonte: Autoria própria.

Sendo assim, a ciclovia pode ser apresentada pela Fig. 29.

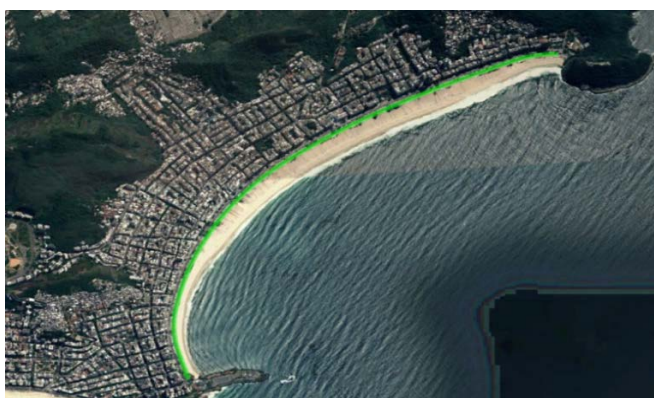


Figura 29: Escala de Avaliação para ciclovia do Leme-Copacabana.
Fonte: Autoria própria.

Na Fig. 30, evidencia-se a necessidade de melhoria na sinalização horizontal e da pintura da faixa de pedestres. A área de saída para ambos os lados não apresenta abertura na pista, podendo causar acidentes.



Figura 30: Estado deteriorado da sinalização e faixa de pedestres no trecho 2.
Fonte: Autoria própria.

A seguir, uma foto obtida do trecho 5. Na Fig. 31, é possível verificar a má conservação do asfalto e da pintura horizontal que demarca a divisão da pista, respectivamente.



Figura 31: Má conservação do asfalto no trecho 5.
Fonte: Autoria própria.