

Periódico Técnico e Científico

Cidades Verdes

ISSN eletrônico 2317-8604, volume 10, número 26, 2022

Formas de crescimento e sustentabilidade da urbanização latino-americana: Estudo comparativo periferias Bogotá - Buenos Aires - Rio de Janeiro

Ways of growth and sustainability of Latin American urbanization: Comparative study of the peripheries Bogotá - Buenos Aires - Rio de Janeiro

Vías de crecimiento y sostenibilidad de la urbanización latinoamericana: estudio comparativo de las periferias Bogotá - Buenos Aires - Rio de Janeiro

Natasha Mello

Arquiteta Urbanista, UFF, Brasil
natashamello@id.uff.br

Werther Holzer

Professora Doutor, UFF, Brasil.
wertherholzer@id.uff.br

RESUMO

O crescimento da pegada urbana da América Latina vem acontecendo de forma insustentável nos últimos 20 anos. Para investigar esses processos de urbanização a fim obter possibilidades de soluções sustentáveis, tendo como meta os objetivos da Agenda 2030 e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU, propõe-se a aplicação dos indicadores de sustentabilidade propostos pela Agência de Ecologia Urbana de Barcelona, avaliando, assim, de forma comparativa como o crescimento urbano se desenvolve na América Latina. No Brasil a área selecionada para pesquisa encontra-se na área central de Maricá, no Estado do Rio de Janeiro. A partir da aplicação dos indicadores, é possível analisar áreas de forma menos empírica, obtendo resultados reais que poderão justificar estudos e investimentos nas áreas. Esse método de estudo pode ser utilizado por gestores ou utilizado para cobranças aos mesmos de forma mais assertiva, ajudando, dessa maneira, que uma cidade latino-americana possa alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), ajudando-as a serem cidades sustentáveis, inclusas e resilientes.

PALAVRAS-CHAVE: Sustentabilidade. América Latina. Indicadores.

ABSTRACT

Latin America's urban footprint has grown unsustainably over the past 20 years. To investigate these urbanization processes in order to obtain possibilities for sustainable solutions, having as a goal the objectives of the 2030 Agenda and the 17 UN Sustainable Development Goals, it is proposed the application of the sustainability indicators proposed by the Barcelona Urban Ecology Agency, thus evaluating in a comparative way how urban growth develops in Latin America. In Brazil, the area selected for research is in the central area of Maricá, in the State of Rio de Janeiro. From the application of the indicators, it is possible to analyze areas in a less empirical way, obtaining real results that may justify studies and investments in the areas. This method of study can be used by managers or used to charge them more assertively, thus helping a Latin American city to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs) of the United Nations (UN), helping them to be sustainable, inclusive and resilient cities.

KEYWORDS: Sustainability. Latin America. Indicators.

ABSTRACTO

La huella urbana de América Latina ha crecido de manera insostenible durante los últimos 20 años. Para investigar estos procesos de urbanización con el fin de obtener posibilidades de soluciones sostenibles, teniendo como meta los objetivos de la Agenda 2030 y los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU, se propone la aplicación de los indicadores de sostenibilidad propuestos por la Agencia de Ecología Urbana de Barcelona, así evaluar de manera comparativa cómo se desarrolla el crecimiento urbano en América Latina. En Brasil, el área seleccionada para la investigación se encuentra en el área central de Maricá, en el estado de Río de Janeiro. A partir de la aplicación de los indicadores, es posible analizar áreas de manera menos empírica, obteniendo resultados reales que pueden justificar estudios e inversiones en las áreas. Este método de estudio puede ser utilizado por los gestores o utilizarse para cobrarles de forma más asertiva, ayudando así a una ciudad latinoamericana a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas (ONU), ayudándoles a ser ciudades sostenibles, inclusivas y resilientes. .

PALABRAS CLAVE: Sostenibilidad. América Latina. Indicadores.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da pegada urbana da América Latina vem acontecendo de forma insustentável nos últimos 20 anos. De acordo com Terraza (2016, p. 29), há um crescimento considerável nas cidades emergentes, tendo sua ascensão no final do século XX. Atualmente, no mundo há mais de 4.000 assentamentos com até 500.000 habitantes, 60% em regiões em desenvolvimento como a América Latina.

Este trabalho faz parte de uma pesquisa colaborativa internacional da Universidade Federal Fluminense em conjunto com a Universidad Antonio Nariño e a Universidad de Buenos Aires. Propõe-se investigação desses processos de urbanização, de forma que se possam comparar os dados obtidos no Brasil, na Argentina e na Colômbia, e divulgar os resultados para que estratégias de planejamento possam ser estudadas a fim de alcanças os objetivos desejáveis, tendo como meta os objetivos da Agenda 2030 e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Para isso, propõe-se a aplicação dos indicadores de sustentabilidade propostos pela Agência de Ecologia Urbana de Barcelona, avaliando, assim, de forma comparativa como o crescimento urbano se desenvolve na América Latina.

No Brasil a área selecionada para pesquisa encontra-se na área central de Maricá, no Estado do Rio de Janeiro. Partindo da proposta de Salvador Rueda para análise de indicadores de sustentabilidade, subdivide-se o perímetro selecionado através dos setores censitários do Censo Demográfico de 2010 realizado pelo IBGE, a fim de facilitar a obtenção de dados e o estudo da área selecionada. A coleta de dados foi realizada de forma totalmente online, em virtude dos riscos da realização de visitas a campo por decorrência da pandemia de Covid-19. Os dados coletados são mapeados utilizando o Google Earth, organizados na forma dos indicadores de sustentabilidade e avalia-se a necessidade ajustes para a realidade regional latino-americana.



Fonte: Prefeitura de Maricá, 2020.

2. OBJETIVOS

Aplicação dos indicadores de sustentabilidade propostos pela Escola de Ecologia de Barcelona em perímetro urbano da área Central de Maricá, verificando a viabilidade da utilização dos mesmos como ferramenta de análise em periferias da América Latina e as possibilidades de utilizar seus resultados para melhorias significativas no espaço urbano.

3. METODOLOGIA

Inicia-se com a seleção da cidade ou município e identificação da UTC, sendo esta um recorte territorial da área central do município de Maricá. Após isto, aplica-se os indicadores de sustentabilidade.

Partindo da proposta de Salvador Rueda para análise de indicadores de sustentabilidade, utiliza-se o perímetro anteriormente definido e subdivide-se o mesmo utilizando os setores censitários do Censo Demográfico de 2010 realizado pelo IBGE, a fim de facilitar a obtenção de dados e o estudo da área selecionada. A coleta de dados foi realizada de maneira totalmente online, em virtude dos riscos da realização de visitas em campo por decorrência da pandemia de Covid 19 e os dados coletados são mapeados utilizando o Google Earth, organizados na forma dos indicadores de sustentabilidade. Caso haja necessidade, há o ajuste dos indicadores para os locais de estudo, entendendo que há diferenças entre a área de estudo de Rueda, Barcelona, e a área escolhida para esta pesquisa, percebe-se a necessidade de ajustar alguns indicadores para a realidade de uma cidade brasileira.

Figura 2 - Área de estudo e setores censitários enumerados



4. RESULTADOS

A partir da utilização dos setores censitários, foi possível obter os dados iniciais para a aplicação dos indicadores de sustentabilidade definidos por Rueda, como quantidade de habitantes e residências no polígono de estudo. Os eixos propostos por Rueda se dividem em eixos, sendo o estudado no momento o eixo **Compactação e Funcionalidade**, que se subdividem em âmbitos. Os outros eixos abordados por Rueda são: Complexidade, Eficiência, Coesão Social, Habitabilidade e Função Guia de Sustentabilidade.

Quadro 1 - Indicadores de Sustentabilidade Urbana categorizado por análise. Em verde, indicadores com resultados obtidos; em amarelo, indicadores com necessidade de ajuste; em rosa, indicadores com impossibilidade de análise.

Indicador	Fase			Objetivo mínimo	Objetivo desejável
Eixo E1. Compactação e funcionalidade					
Âmbito A1. Ocupação do Solo					
1 Densidade de habitações	P	C	U	>80 residências/ha	>100 residências/ha
2 Compacidade absoluta	P	C	U	5 metros; >50% superfície	5 metros; >80% superfície
Âmbito A2. Espaço público e habitabilidade					
3 Compacidade corrigida	P	C	U	10-50 metros; >50% superfície	10-50 metros; >80% superfície
4 Espaço de permanência por habitante	P	C	U	>10m ² /habitante	>15m ² /habitante
5 Qualidade do ar	P	C	U	<40µg/m ³ ; 100% população	
6 Conforto acústico	P	C	U	<65dB(A); > 60% população	<65dB(A); > 75% população
7 Conforto térmico	P	C	U	>50% horas de conforto; >50%superfície da rua	>80% horas de conforto; >50%superfície da rua
8 Influência mecânico do vento	P	C	U	F(velocidade do vento>3,6) <5% > 75% espaço de convivência	F(velocidade do vento>3,6) <5% > 90% espaço de convivência
9 Acessibilidade viária	P	C	U	acessibilidade suficiente; > 90% (viário total)	acessibilidade excelente; > 90% (viário total)
10 Proporção da rua	P	C	U	h/d < 2; >50% superfície da rua	h/d < 1; >50% superfície da rua
11 Distribuição da via pública	P	C	U	via pública para pedestres; >60% (viário total)	via pública para pedestres; >75% (viário total)
12 Percepção visual do volume de verde	P	C	U	>10% volume verde; >50% superfície de calçadas	>10% volume verde; >75% superfície de calçadas
13 Proximidade da população a serviços básicos			U	75% população; ≥ 13 serviços	100% população; 17 serviços
Âmbito A3. Mobilidade e serviços					
14 Modo de deslocamento da população			U	<25% viagens por habitante e dia em veículo privado	<15% viagens por habitante e dia em veículo privado
15 Proximidade a redes de transporte alternativo	P	C	U	<300 metros a paradas de transporte público e rede cicloviária; >80% população	<300 metros a paradas de transporte público e rede cicloviária; 100% população
16 Estacionamento de bicicletas	P	C	U	<100 metros; >80% da população. Parâmetros: 2 espaços de convivência + disposição de equipamentos + uso terciário (na própria edificação)	
17 Estacionamento de veículos fora de vias	P	C	U	> 50% locais fora de vias	> 90% locais fora de vias
18 Cobertura da demanda de estacionamento de veículos			U	<25% do déficit de infraestrutura de quadras (fora da calçada)	<10% do déficit de infraestrutura de locais (fora da calçada)

19 Reserva de espaço para distribuição de bens (carga e descarga)	P	C	Reserva de espaço (fora da calçada) para plataforma logística (dimensão variável)
---	---	---	---

Fonte: Elaboração autoral, 2021.

4.1. Ocupação do Solo - Âmbito A1

O Âmbito A1, Ocupação do Solo, busca compreender o modelo de ocupação do território e sua densidade, tendo como objetivo reunir em um mesmo espaço um número suficiente de pessoas, a fim de incitar intercâmbios e novas relações comunicativas entre pessoas, entidades e atividades, e entender a intensidade que a edificação exerce sobre determinado tecido urbano.

De acordo com Rueda, para que o tecido urbano alcance certa tensão organizativa, é necessário que resida e atraia quantidade suficiente de população que proporcione vitalidade, sendo assim, uma classificação de densidade de população equilibrada se move entre 220-350 habitantes/ha. Dessa maneira, propõe-se os parâmetros de cálculo e avaliação do indicador de Densidade de Habitações, sendo este a relação entre habitações por hectare. O valor mínimo é de 85 habitações por hectare, o valor desejável é a partir de 100 habitações por hectare.

O resultado obtido foi inferior ao objetivo mínimo proposto por Rueda, tendo o parâmetro de avaliação com valor quase dez vezes menor do que o mínimo, evidenciando a baixíssima densidade da área central do município de Maricá.

Quadro 2 - Cálculo de Densidade de Habitações.

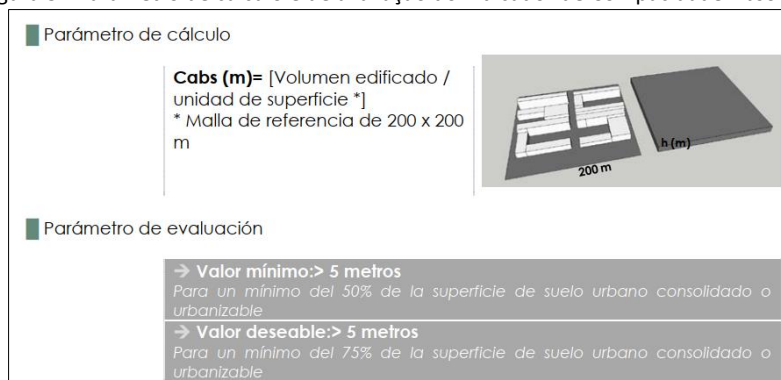
Área dos setores censitários (ha)	Total de domicílios (un)	Densidade un/ha
379,72	3765	9,92

Fonte: Elaboração autoral, 2021

O indicador de Compacidade Absoluta informa a intensidade que a edificação exerce sobre determinado tecido urbano, relacionando o volume edificado sobre a superfície de análise. De acordo com o autor, a compacidade incide na forma física da cidade, em sua funcionalidade e em seu modelo de ocupação de território e organização das redes de mobilidade e espaço livre.

Esse indicador tem como objetivo favorecer um modelo de ocupação compacto do território, buscando a eficiência no uso dos recursos naturais e diminuir a pressão dos sistemas urbanos sobre os sistemas de apoio, criar tecidos compactos para diminuir distâncias entre usos, espaços públicos, entre outros, e potencializar as relações de vizinhança.

Figura 3 - Parâmetro de cálculo e de avaliação do indicador de Compacidade Absoluta.



Fonte: BCNEcologia (2009, p. 28)

Para aplicação desse indicador, foram selecionadas quadras que refletissem a padronização encontrada na região estudada. No caso da bibliografia, Rueda aplica os indicadores em Barcelona, cidade com tecido e ocupação, em sua maioria, padronizados. Desta forma, tentou-se replicar tal método.

Figura 4 - Quadras selecionadas para aplicação dos indicadores de Compacidade.



Fonte: elaboração autoral.

Toda a análise foi feita através do Google Earth, sendo assim, priorizou-se locais com a visualização a nível do solo atualizada. Foi calculada a área total das quadras, depois o volume das edificações existentes, utilizando como parâmetro a altura de 3 metros por pavimento da edificação.

Quadro 3 - Aplicação do indicador de Compacidade Absoluta no Setor Sencitário 17.

Setor 17				
Área total (m ²)				
16538				
Áreas const (m ²)	Área por gabarito	Gabarito (m)	Volume edificado	
1	866	4415	6	26490
2	866			
3	1283			
4	1400			
5	773			
6	548	3075	3	9225
7	695			
8	495			
9	564			
10				
11				
	7490			35715
Cabs= Vol edificado/ unidade superfície				
2,159571895				

Fonte: Elaboração autoral.

Esse indicador encontra-se ainda em análise, porém, por causa da padronização encontrada, principalmente nos gabaritos, é possível perceber que o resultado obtido é menor que o mínimo por Rueda: enquanto autor propõe um mínimo de 5 metros, o máximo obtivo na área de estudo é 2,44 metros. São poucas as quadras em toda a área que possuem edificação com mais de dois pavimentos, principalmente nas regiões majoritariamente residenciais.

4.2. Espaço Público e Habitabilidade - Âmbito A2

O indicador de **Compacidade Corrigida** tem como objetivo buscar o equilíbrio entre os espaços construídos e os espaços livres e a relação de ambos para uma determinada área relacionando o volume edificado com os espaços públicos de permanência – espaços esses que permitem a interação entre pessoas e a interação dessas com o entorno de caráter público e acessível.

Esse indicador necessita passar por ajustes para que se adeque à realidade de uma periferia latino-americana. Ao contrário de Barcelona, Maricá, assim como outras periferias da América Latina, não possuem centros de quadras com espaços públicos de permanência. A realidade sobre tais espaços será relatada no indicador seguinte, que trata deles como objetos únicos, não necessariamente inseridos em uma quadra edificada.

O indicador de **Espaços de Permanência por Habitante**, como o próprio nome já diz, tem por objetivo entender a proporção de espaços livres de permanência, visto sua importância como locais de decompressão da tensão urbana, atendendo às necessidades de recreação, permanência de ar livre e relações interpessoais. Foram levantados praças e outros espaços de permanência públicos. Sua aplicação gerou mais um resultado inferior ao objetivo mínimo de

Rueda, tendo apenas 1,55m² de espaços públicos livre por habitante, enquanto Rueda sugere o mínimo de 10m².

Quadro 4 - Aplicação do indicador de Espaços de Permanência por Habitante.

Espaço Público de convivência	Área (m²)
Praça da Igreja Matriz	7889
Praça da Bendeira	552
Praça Consel. Macedo Soares	864
Praça do Viaduto	680
Praça da Rinha	514
Praça da Estrelinha	485
Praça Heitor Humbelino	298
Praça 01	712
Praça do Skate	997
total	12991

Total habitantes
8360
Espaço de permanência por habitante
1,55

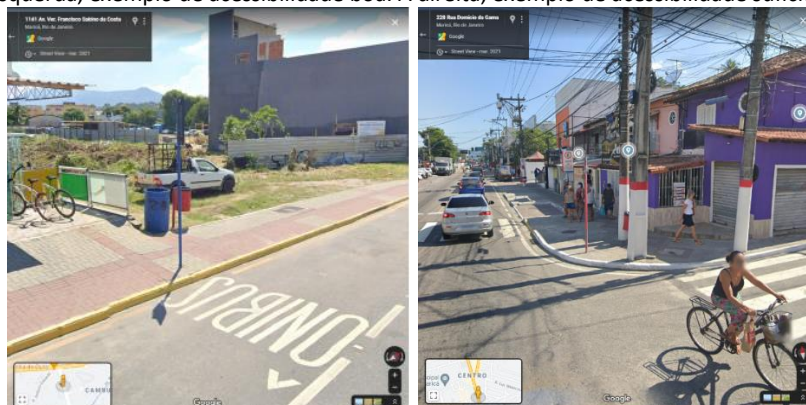
Fonte: Elaboração autoral.

O indicador de **Acessibilidade Viária** tem como objetivo reduzir o número de barreiras físicas que incidem sobre os deslocamentos das pessoas. Ele pondera a acessibilidade nos trechos de ruas em função da largura e inclinação, assumindo que ambos podem limitar deslocamento de pessoas com mobilidade reduzida. Para esse indicador, o autor considera como critério geral de acessibilidade calçadas a partir de 90 cm de largura e declives máximos de até 5%, escalonado de acessibilidade excelente a muito insuficiente. Embora o autor não considere acessibilidade para pessoas com deficiência visual, tal tópico será abordado quando houver necessidade.

De modo a chegar a resultado quantitativo, o estudo foi feito por setor censitário, observando, através do Google Maps, quais setores possuem calçadas acessíveis e em qual escala de acessibilidade elas se encaixam. Para facilitar a pesquisa, foram considerados os fatores de largura e obstáculos fixos, sejam mobiliários ou desníveis. Sendo assim, considerou-se:

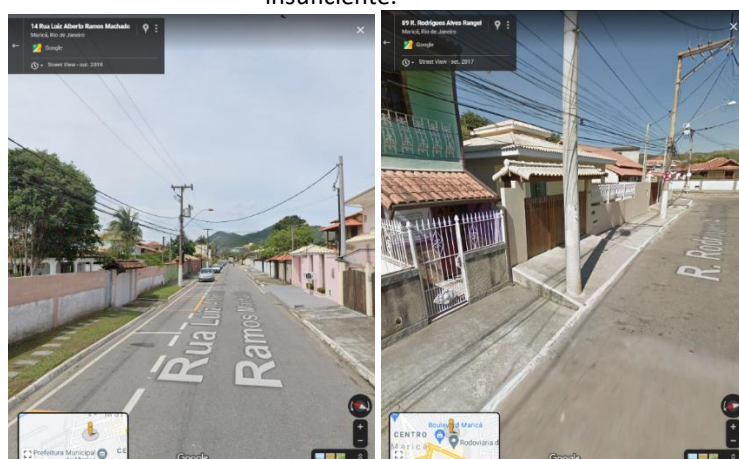
- **Acessibilidade excelente:** largura >2,5 m, com pavimentação linear, rampas e piso tátil instalado de forma correta;
- **Acessibilidade boa:** largura entre 1,5 e 2,5 m, necessitando de ajustes em infraestrutura;
- **Acessibilidade suficiente:** largura entre 0,9 e 1,5 m, necessitando de ajustes em infraestrutura;
- **Acessibilidade insuficiente:** largura < 0,9 m e/ou com alguns obstáculos fixos;
- **Acessibilidade muito insuficiente:** largura < 0,9 m e/ou com muitos obstáculos fixos;

Figura 5 - À esquerda, exemplo de acessibilidade boa. À direita, exemplo de acessibilidade suficiente.



Fonte: Google Maps

Figura 6 - À esquerda, exemplo de acessibilidade insuficiente. À direita, exemplo de acessibilidade muito insuficiente.



Fonte: Google Maps

A análise através do meio digital trouxe dificuldades, principalmente pela falta de dados atualizados em algumas regiões. Dessa forma, foi feita também análise da imagem aérea, notando o avanço de obras de infraestrutura de calçada. Embora haja o que melhorar, mesmo nos locais recém-reformados, é possível ver um esforço das autoridades locais para melhoria dos passeios públicos.

Quadro 5 - Resultado da aplicação do indicador de Acessibilidade Viária.

Acessibilidade	
Setor	Classificação
1	Não foi possível avaliar
2	Boa
3	Não foi possível avaliar
4	Muito insuficiente
5	Muito insuficiente
6	Suficiente
7	Boa

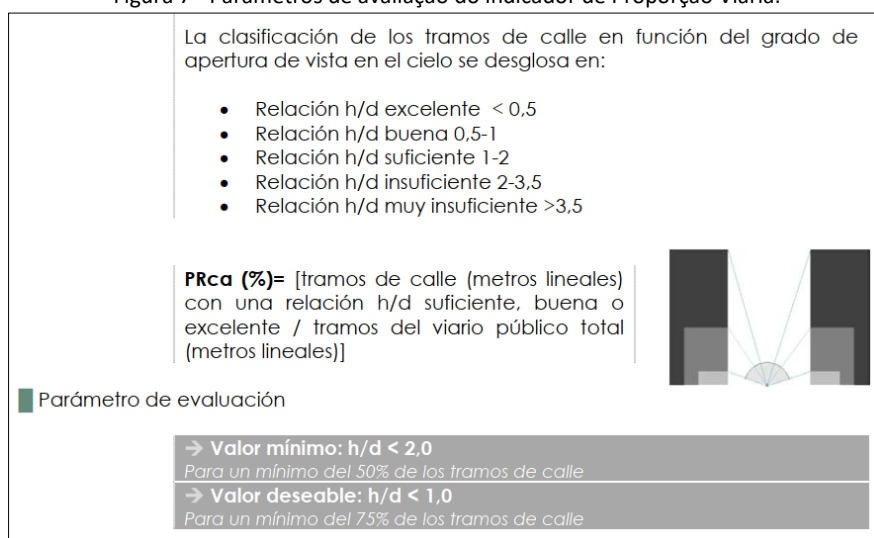
8	Boa
9	Suficiente
10	Muito insuficiente
11	Suficiente
12	Muito insuficiente
13	Suficiente
14	Insuficiente
15	Insuficiente
16	Insuficiente
17	Insuficiente

Tabela 1 - Fonte: Elaboração Autoral.

As calçadas com infraestrutura de boa à moderada concentram-se principalmente no bairro do Centro, no entorno dos principais pontos geradores de fluxos, como locais de uso institucional, maiores concentrações de uso comercial, principais praças e pontos de ônibus. Nesses lugares, as calçadas, em sua maioria, possuem inclinação regular, sem muitos obstáculos fixos e largura acima de 90 cm. Entretanto, ainda é possível observar locais cujo calçamento apresenta necessidade de melhorias, falta de rampas em travessias e falta de sinalização para pessoas com deficiência visual. Mesmo nos lugares que possuem piso tátil, o mesmo é instalado de forma errada como, por exemplo, sem o contraste visual necessário. Em alguns setores a presença de condomínios fechados atrapalhou a coleta de informação, dessa forma não foi feita análise de tais setores.

O indicador de **Proporção Viária** mostra a pressão que a edificação exerce no tecido urbano na seção da via. De acordo com Rueda, considera-se uma proporção suficiente quando a rua tem um ângulo de abertura da altura de vista ao céu entre 30° e 53°. Para análise, utiliza-se os seguintes parâmetros:

Figura 7 - Parâmetros de avaliação do indicador de Proporção Viária.



Fonte: BCNEcologia (2009, p. 38).

Para facilitar a análise do indicador, foram selecionadas ruas cujas características se repetissem em diversas outras vias e setores censitários, onde percebe-se que a baixa densidade da área é reflexo de suas edificações de poucos pavimentos. As ruas largas somada às tipologias encontradas trazem resultados positivos na percepção visual das vias, fazendo com que a área seja agradável e não sufocante, sendo possível ver o céu enquanto caminha.

Quadro 6 - - Análise e resultado do indicador de Proporção Viária.

Rua	Dimensões (em metros)					Classificação
	h1 (altura)	h2 (altura)	h médio	d (largura)	Proporção (h/d)	
Av. Ver. Francisco Sabino trecho 1	6	3	4,5	22	0,20	excelente
Av. Ver. Francisco Sabino trecho 2	6	6	6	15	0,40	excelente
R. Domicio da Gama trecho 1	6	6	6	18	0,33	excelente
R. Domicio da Gama trecho 2	9	6	7,5	18	0,42	excelente
R. Luiz Alberto Ramos trecho 1	3	3	3	11	0,27	excelente
R. Luiz Alberto Ramos trecho 2	6	3	4,5	11	0,41	excelente
R. José Pinheiro	3	3	3	9	0,33	excelente
R. Costa Timabu	3	3	3	5	0,60	excelente

Figura 8 - Fonte: Elaboração Autoral.

O indicador de **Distribuição da via pública** tem como objetivo conceber o espaço público como eixo da cidade, libertando-o da função predominantemente a serviço do carro, dessa forma tornando-o espaço de convivência, lazer e outros usos. Para isso, usa-se a proporção entre o espaço para pedestre na via e o espaço total da mesma. O valor mínimo é de 60% do espaço viário público dedicado ao pedestre, enquanto o desejável é a partir de 75%.

Para análise desse indicador foi utilizada a mesma metodologia do indicador de Proporção Viária, analisando ruas específicas que refletem a realidade da área. O autor contabiliza para análise o espaço para pedestres como calçadas e via veicular como ruas, estacionamentos e divisórias de tráfego. Por esse motivo as áreas de estacionamentos em calçadas não foram contabilizadas, sendo contabilizado somente o espaço destinado ao pedestre.

Quadro 7 - Análise e resultado do indicador de Distribuição de Via Pública.

Rua	Calçada 1	Calçada 2	Caixa de rolamento	Vpedestres
Av. Ver. Francisco Sabino trecho 1	2	3	13,00	38%
Av. Ver. Francisco Sabino trecho 2	1,5	2,5	7,00	57%
R. Domicio da Gama trecho 1	1,5	2	7,00	50%
R. Domicio da Gama trecho 2	1,5	1,5	7,00	43%
R. Luiz Alberto Ramos trecho 1	1,5	1,5	7,00	43%
R. Luiz Alberto Ramos trecho 2	1,5	1,5	8,00	38%
R. José Pinheiro	1,4	1,8	5,80	55%
R. Costa Timabu	0,6	0	4,40	14%

Tabela 2 - Fonte: Elaboração Autoral.

As vias mais largas (Av. Ver. Francisco Sabino, R. Domicio da Gama e R. Luiz Alberto) possuem muitos estacionamentos ocupando calçadas. Essas vias em alguns trechos podem

alcançar o valor mínimo que Rueda propõe. Percebe-se a necessidade de revisão desse ponto, visto ser algo possível, sem necessidade de grandes alterações em infraestrutura.

No indicador de **Percepção visual do volume de verde**, busca-se valorar a presença de vegetação nas ruas a partir da percepção visual dos pedestres. Para Rueda, a análise leva em conta a arborização como elemento vegetal característico da via urbano a partir de suas características formais, colocando como condicionante a largura da via, visto que esta determina o campo visual do pedestre. O parâmetro é calculado por rua, sendo a proporção entre o espaço viário com volume de verde superior a 10% e a superfície total do espaço viário. O valor mínimo é a partir de 10% de verde e o desejável, 30%.

Com a impossibilidade de visitas a campo e com algumas deficiências do Google Maps em relação à atualização de imagens, foi utilizado a percepção visual aérea das ruas, agrupando-as nos setores censitários. Dessa forma, obteve-se os resultados, onde somente um setor, o 16, obteve o valor mínimo desejável de volume de verde.

Quadro 8 - Resultado análise do indicador de Percepção de volume de verde.

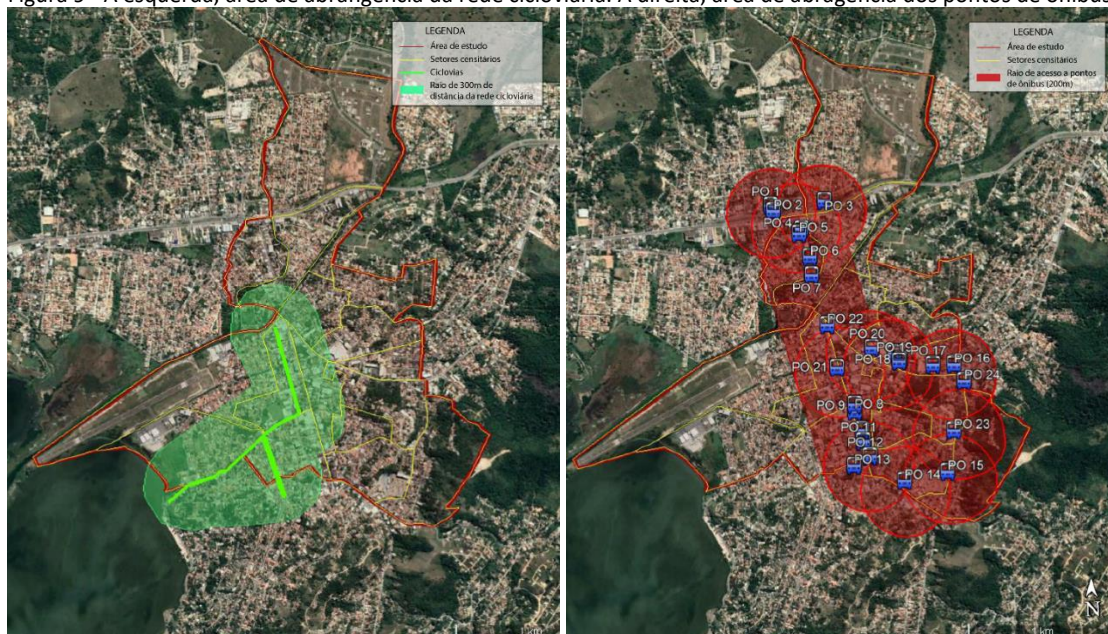
Setor	PEverde (%)
1 a 15,17	< 10%
16	> 10%

Fonte: Elaboração autoral.

O indicador de **Proximidade da população a serviços básicos** propõe compreender a proximidade das pessoas aos serviços básicos de forma caminhável. Rueda define como serviços urbanos básicos: equipamentos públicos, redes de transporte público, atividades comerciais locais e espaços verdes, sendo o raio caminhável de 600 metros (10 minutos de caminhada) para equipamentos públicos, 300 metros para atividades comerciais e redes de mobilidade e 200 metros para espaços verdes.

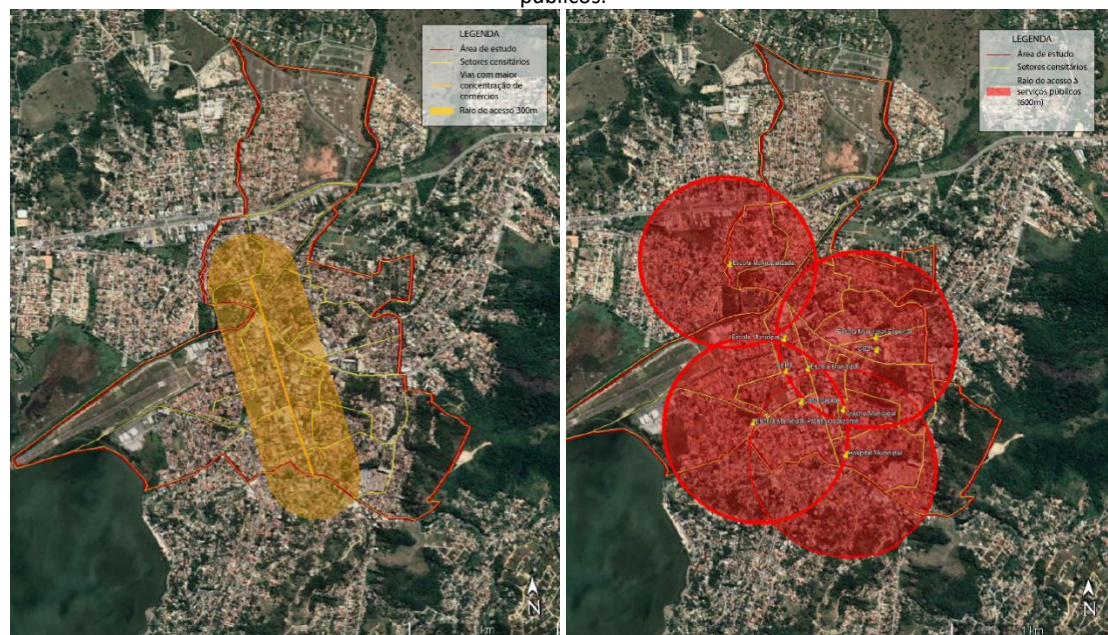
Para análise, foi mapeada a rede cicloviária (1 serviço), os pontos de ônibus (1 serviço), espaços públicos de lazer (1 serviço) e os serviços públicos educativos, culturais e de saúde (3 serviços), que eram o que abrangiam maior parte dos setores. Visto a dificuldade de mapear todos os pontos comerciais, selecionou-se a principal da área central que concentra o maior número de atividades comerciais, sendo assim será contabilizado o número total de atividades prescritos por Rueda (8 serviços). No total, somam-se 14 serviços. A partir desses dados, foram feitos raios de abrangência de acordo com a caminhabilidade indicada pelo autor (200, 300 e 600 metros).

Figura 9 - À esquerda, área de abrangência da rede cicloviária. À direita, área de abrangência dos pontos de ônibus.



Fonte: Elaboração autoral.

Figura 10 - À esquerda, área de abrangência de atividades comerciais. À direita, área de abrangência de serviços públicos.



Fonte: Elaboração autoral.

Primeiro, foi analisado de forma individual como cada serviço atende à demanda da população. Os melhores números foram os de pontos de ônibus, atendendo 71% da população da área, e equipamentos básicos, atendendo 82% da área.

Quadro 9 - Análise e resultado parcial do indicador de Proximidade da população a serviços básicos.

Setor sencitário	Número de habitantes	Atendido por				
		Pontos de ônibus (300m)	Malha cicloviária (300m)	Atividades comerciais (300m)	Equipamentos básicos (600m)	Espaços verdes (200m)
1	691	não	não	não	não	não
2	571	sim	não	sim	sim	não
3	635	sim	não	sim	sim	não
4	316	não	não	não	não	não
5	505	não	não	não	sim	não
6	451	sim	não	sim	sim	não
7	383	sim	sim	sim	sim	sim
8	205	sim	sim	sim	sim	sim
9	480	sim	sim	sim	sim	não
10	600	sim	não	não	sim	não
11	236	sim	não	não	sim	não
12	446	sim	não	não	sim	não
13	362	sim	não	sim	sim	sim
14	429	sim	não	sim	não	sim
15	671	sim	não	não	não	não
16	614	não	sim	não	sim	não
17	765	não	não	não	sim	não
total	7669	5469	1682	3516	6253	1379
%	100	71%	22%	46%	82%	18%

Fonte: Elaboração autoral.

Olhando um panorama geral, o número fica inferior ao recomendado por Rueda, tendo apenas 47,8% da população atendida por mais de 13 serviços, enquanto o mínimo desejado é 75%.

Alguns indicadores no âmbito de **Espaço Público e Habitabilidade** tiveram suas análises impossibilitadas pela falta de dados disponíveis *online* e pela inviabilidade de ida a campo, por conta da pandemia do Covid-19, são estes os indicadores: **Qualidade do ar**, **Conforto acústico**, **Conforto térmico** e **Influência mecânica do vento**.

4.3. Mobilidade e serviços - Âmbito A3

O âmbito A3, Mobilidade e Serviços, teve maior número de dificuldades para análise. Em alguns casos, como o indicador de **Modo de deslocamento da população**, que tem como objetivo entender como a população se locomove para reduzir a dependência a respeito do transporte particular, de forma que a aumentar a importância dos transportes coletivos. Para esse indicador, são necessários dados de deslocamento interno da população, dados que, se não publicados pelo governo, são feitos em campo, algo impossibilitado em 2020 e 2021.

A análise do indicador de **Estacionamento de bicicletas** também foi impossibilitada pela falta de dados da prefeitura somados com a impossibilidade de ida a campo. Esse indicador favorece a infraestrutura para estacionamentos de bicicletas, visto que a falta de espaços seguros para estacioná-las é um dos fatores que freiam o uso desse modal ativo de transporte. Um dado complementar ao indicador de Proximidade de serviços básicos, visto anteriormente,

e o de **Proximidade da população a redes de transporte alternativo**. Esse último tem o intuito de garantir o acesso a pé ou em veículos de duas rodas à rede de transporte público da cidade.

Rueda considera quatro tipos de redes de transporte alternativo: ciclovias, paradas de ônibus, bonde/trem e caminhos urbanos. Uma vez que Maricá possui somente dois destes, o indicador foi adaptado. Os resultados mostram a deficiência da área ao acesso dos transportes alternativos. Como visto no Quadro 9, 71% da população é atendida por pontos de ônibus e somente 22% da população é atendida pela malha cicloviária, enquanto a bibliografia apresenta um mínimo desejável de 85% da população.

Os últimos indicadores de Mobilidade e Serviços ainda estão passando por ajustes para que seja possível a análise dos mesmos sem a ida a campo.

5. CONCLUSÕES

Os indicadores quantitativos se mostraram ferramenta interessante e importante para a análise dos espaços urbanos. A partir deles, é possível analisar áreas de forma menos empírica, obtendo resultados reais que poderão justificar estudos e investimentos nas áreas. Esse método de estudo pode ser utilizado por gestores ou utilizado para cobranças aos mesmos de forma mais assertiva. Ainda há, claro, a necessidade do aprimoramento desses indicadores, mas esta pesquisa se mostrou de extrema relevância, expondo as possibilidades e a importância da aplicação de um método quantitativo de análise da sustentabilidade urbana.

A aplicação dos indicadores mostra resultados inferiores aos mínimos propostos por Rueda e fazem com que seja possível iniciar uma análise da área da pesquisa, para, a partir disso, fazer a adaptação dos indicadores espanhóis para a América Latina.

Sendo a maior e mais importante centralidade do município de Maricá, a área estudada possui baixíssima densidade, tendo uma quantidade de habitantes inferior ao ideal para suas proporções. As áreas livres de permanência, apesar de em um primeiro momento aparentar boa quantidade, se mostram inferiores ao número de habitante, além disso, concentram-se principalmente no bairro Centro, onde também se encontra o maior número de serviços.

A pouca oferta de áreas livres de permanência gera uma importante reflexão nesse momento de pandemia, onde espaços abertos são tão importantes. Se há necessidade de distanciamento mesmo ao ar livre, como é possível que haja somente 1,55m² desses espaços por habitante? A caminhabilidade na região de estudo também é um fato que influencia na utilização de espaços abertos e é um ponto a melhorar: há a necessidade de melhorias na acessibilidade dos passeios públicos e há grande potencial para que o caminhar na área central seja agradável, visto que possui ruas com larguras consideráveis e espaços para aumento de calçada e inserção de vegetação arbórea.

As redes de transporte alternativo, no caso malha cicloviária e pontos de ônibus, também se concentram majoritariamente no bairro Centro. É possível perceber que existem eixos bem fixos onde o transporte alternativo é ofertado, fazendo com que quem esteja além desse raio não possua facilidade no acesso. No caso da malha cicloviária, ela leva o eixo até as regiões de orlas marítima e lagunar, não sendo, necessariamente, para uso do dia-a-dia para maioria dos moradores da área de pesquisa e, conseqüentemente, de toda a população do

município. Os modais ativos, como a bicicleta, têm sua importância evidenciada durante a pandemia, onde o ideal é que espaços fechados, como ônibus, sejam evitados. Embora a área de pesquisa não possua alta densidade populacional, alguns serviços mostram oferta tão escassa a ponto de não conseguir atender a população existente.

A utilização dos indicadores, pode, por exemplo, ajudar Maricá a alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), que têm o propósito de “acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas, em todos os lugares, possam desfrutar de paz e de prosperidade”. Dentro dos ODS, os indicadores de sustentabilidade urbana podem ser ferramenta para ajudar a tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis, o ODS 11 (Cidades e comunidades sustentáveis). Assim como os indicadores de Salvador Rueda utilizados em Barcelona podem ser adaptados para a realidade de periferias latino-americanas, podem ser adaptados para outras realidades e, assim, ajudar diversas cidades no mundo inteiro a serem mais sustentáveis, inclusas e resilientes.

6. REFERÊNCIAS

CEBRIAN ABELLÁN, F., PANADERO MOYA, M. (2013) **Ciudades medias. Formas de expansión urbana**. Madrid: Siglo XXI.

GARCÍA LANZA, J. **El perfil urbanístico de los Municipios**. Madrid: Instituto Juan de Herrera, 1999.

MARICÁ. **Diagnóstico Técnico para Revisão do Plano Diretor de Maricá**. Prefeitura Municipal de Maricá, 2020. Disponível em: <https://www.marica.rj.gov.br/2020/12/16/produto-3-diagnostico-tecnico-sintese/>. Acesso em 24 jul 2021.

RUEDA, S. **El urbanismo ecológico: Un nuevo urbanismo para abordar los retos de la sociedad actual**. Barcelona: BCNEcologia, 2009.

RUIZ, M., y MICHAEL K. **Programas de Mejoramiento Barrial como una estrategia de prevención de violencia**. Bogotá: Seminario de Mejoramiento Barrial quince años SUM Consult, 2003.

SOLÁ MORALES i RUBIÓ, M. **Las formas de crecimiento urbano**. Barcelona: Editora UPC, 1997.

TERRAZA, H., RUBIO BLANCO, D., VERA, F. **De ciudades emergentes a ciudades sostenibles: Comprendiendo y proyectando las metrópolis del siglo XXI**. Santiago de Chile: Editora BID, 2006.