



Bianca Lucas Pesce

**Proposta metodológica para avaliação de áreas verdes no
meio urbano: exemplo da cidade de Niterói/RJ**

Dissertação de Mestrado

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

Orientador: Prof. Luiz Felipe Guanaes Rego
Co-orientador: Prof. Rafael da Silva Nunes

Rio de Janeiro

Julho 2020



Bianca Lucas Pesce

Proposta metodológica para avaliação de áreas verdes no meio urbano: exemplo da cidade de Niterói/RJ

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Informática da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Luiz Felipe Guanaes Rego

Orientador
Departamento de Geografia - PUC-Rio

Prof. Rafel da Silva Nunes

Co-orientador
Departamento de Geografia – PUC-Rio

Marcelo Roberto Ventura Dias de Mattos Bezerra

Departamento de Arquitetura e Urbanismo – PUC-Rio

Prof. Ana Paula Dias Turetta

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA, Brasil

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

Bianca Lucas Pesce

Bianca Lucas Pesce graduou-se em Arquitetura e Urbanismo pela Universidade Gama Filho em 2002. Atua na área de gestão de projetos arquitetônicos corporativos e em desenvolvimentos de produtos. Possui 16 anos de experiência em projetos corporativos e comerciais.

Ficha Catalográfica

Pesce, Bianca Lucas

Proposta metodológica para avaliação de áreas verdes no meio urbano : exemplo da cidade de Niterói/RJ / Bianca Lucas Pesce ; orientador: Luiz Felipe Guanaes Rego ; co-orientador: Rafael da Silva Nunes. – 2020.

139 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental, 2020.

Inclui bibliografia

1. Engenharia civil e ambiental - Teses. 2. Engenharia Urbana e Ambiental - Teses. 3. Áreas verdes urbanas. 4. Metodologia. 5. IAV. I. Rego, Luiz Felipe Guanaes II. Nunes, Rafael da Silva. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana e Ambiental. IV. Título.

CDD: 624

AGRADECIMENTOS

Aos meus professores orientadores, Professor Luiz Felipe Guanaes Rego e ao co-orientador Professor Rafael da Silva Nunes pelo apoio, incentivo e confiança no meu trabalho.

Ao meu esposo, companheiro e melhor amigo, Rodrigo Campos, sempre ao meu lado, sendo meu maior incentivador com seus ensinamentos sobre a vida e o amor.

Aos meus enteados Felipe e Carolina Campos que embelezam a minha vida com suas juventudes e astucias.

A todos os professores e funcionários do Departamento pelos ensinamentos e ajuda.

A todos os amigos feitos durante esse percurso que tornaram essa jornada mais singular, em especial: Alene Barbosa e Natália Lopes.

A todos os amigos e familiares, que de alguma forma me incentivaram e apoiaram.

À minha irmã Marcia Pesce, que me serviu de inspiração com toda sua dedicação e sucesso em sua vida acadêmica. Ao meu irmão Carlos Pesce Júnior pelo amor que tem por nós duas.

À minha falecida mãe, Leda Pesce, que foi a razão desse trabalho.

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

RESUMO.

Pesce, Bianca; Rego, Luiz Felipe (Orientador); Nunes, Rafael (Co-orientador). **Proposta metodológica para avaliação de áreas verdes no meio urbano : exemplo da cidade de Niterói/RJ, 2020.** 139p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Avaliar a forma como as áreas verdes são distribuídas, sua quantidade e qualidade, na malha urbana das cidades brasileiras, traz a possibilidade de entender como a população local é servida por essas estruturas. Pretende-se discorrer sobre importância da infraestrutura verde na urbe criando uma metodologia de avaliação das áreas verdes urbanas, buscando na literatura existente premissas coincidentes que qualifiquem o verde urbano. A utilização de mapeamento de uso e cobertura do solo permite adquirir dados geográficos e o montante de áreas verdes, gerando índices como o IAV (Índice de Área Verde) e permitindo a apreciação dos volumes obtidos nas regiões e bairros da cidade de Niterói, no estado do Rio de Janeiro – cidade utilizada como estudo de caso. Ao examinar o quantitativo geral de IAV a cidade tem um bom desempenho, com 117,21m² de área verde por habitante. Contudo na avaliação da unidade de bairro percebe-se que dezoito dos cinquenta e dois bairros apresentam quantitativo vegetal inferior ao das premissas estabelecidas (mínimo de 15m² de área verde por habitante) nesse estudo e ainda que dez locais não possuem nenhuma vegetação. São levantadas algumas proposições que poderiam auxiliar na qualidade de vida das vizinhanças nos bairros menos providos de área verde, como telhados verdes, hortas urbanas e jardins de chuva.

Palavras-chave: Áreas Verdes Urbanas; Metodologia; IAV

EXTENDED ABSTRACT

Pesce, Bianca; Rego, Luiz Felipe (Orientador); Nunes, Rafael (Co-orientador). **Methodological proposal for evaluating green areas in the urban environment: example of the city of Niterói/RJ.** 139p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Presenting a great relevance to the urban environment, green areas comprise a point of balance between built and non-built environments. Society, which lives in areas considered urban, needs not only the basic infrastructure for its survival (such as sanitary, road, health and education infrastructures), i/t also lacks the connection with nature, free construction spaces and an ecologically balanced environment. The benefits of green areas in urban areas go beyond the ecological aspect; such as air filtration, dust and microorganisms retention, reducing noise, balance temperature, absorb part of the sun's rays, retain moisture in the soil, which avoids erosion, floods, providing regulation of the water cycle, shelter for fauna and exchange of gene flow between natural areas; they also act on the psychological well-being of the human being with biophilia, the need for man to pursue non-building areas. Non-building and green areas have the ability to explain the relationship between man and nature, that is, for the purposes of this study, the relationship among society, natural physical means, vegetation, rivers, seas and other elements.

In order to support this scientific research, explanations about how the distribution of green areas happen in some cities, such as Rio de Janeiro (having the basis of research carried out by Data Rio - an entity owned by the City of Rio de Janeiro, in 2017) were analyzed) and by developing and applying this methodology in a specific study having the city of Niterói in the metropolitan area of Rio de Janeiro, as a basis for the analysis of its quantitative and the assessment of green areas in the urban environment.

Having the municipality of Rio de Janeiro as a first example, by assessing urban green areas in Brazilian municipalities - there was a huge difference in the volume and distribution of green areas by

neighborhoods. According to the data from Data Rio 2017 (Rio de Janeiro City Hall), districts such as Vargem Grande, Pequena, Guaratiba and Alto da Boa Vista, located near the urban forests of the city, have high occupancy rates of forest fragments and urban forests, as well as the neighborhoods of Tijuca's Forest with 78% of its coverage by vegetation. Other neighborhoods also include Lagoa with 34.14% and Santa Tereza with 40.62%.

In contrast to this numerous percentage, there are some districts in the North Zone, which have a huge deficit of natural spaces, such as downtown with 4.1% and Cidade de Deus with only 0.1% of vegetation cover. By analyzing percentage of green areas in the neighborhoods above leads us to analyze how the distribution of green areas is unbalanced in the analysis of the districts in the municipality of Rio de Janeiro.

According to Lombardo (1985), a location with less than 5% of vegetation cover in relation to its territory, can be considered a desert area. The analysis of this premise - which was part of the methodology, together with the next assessed argument of minimum footage of green area by inhabitants - was highlighted as the first qualification assumption for green areas. Minimum values will be used to assess the distribution of vegetation cover in the urban environment. Exploring ideal percentages of green area for urbanization, the World Health Organization (WHO) argues that a healthy population would need 36m² of public green area per inhabitant. With the difficulty of reaching this ideal number, the United Nations (UN) estimated that the minimum amount of green area needed for people to live in large cities with environmental and social security is 12m² / inhab.

In 1996, SBAU, the Brazilian Society of Urban Arborization, a specialized Brazilian magazine and urban vegetation, published an article describing the minimum amount of green area needed per inhabitant in urbanization. After theoretical foundation found in such article, the association stipulated a minimum value of 15m² / inhab as the minimum green area necessary in a city or region, which is the value stipulated by studies in our country, the first assumption defined - together with the 5%

of vegetation cover by territory made us analyze the minimum quantity of green areas supported by the minimum area of 15m^2 / inhab.

The calculation of the Green Area Index (IAV) considers: the product of the division between the sum of all green areas in a given location and the number of inhabitants, indicated by the Demographic Census is the most used calculation model for the medication of quantity of green area in the municipalities. This research used this calculation model in the metric surveys carried out.

According to some authors, for the recognition of non-building areas, such as green areas, it is necessary that vegetation and permeable soil occupy at least 70% of such area. The spaces must yet perform aesthetic, ecological and leisure functions. Green spaces for flower beds, small ornamental gardens cannot be considered green areas, these being only green for road monitoring (NUCCI, 2008).

Other authors also highlight this assumption: Guzzo, Carneiro, & Júnior (2006); Bucheri (2006); Cavalheiro (1999) and a project known as GreenKeys (COSTA C. S., 2010). Based on the research of the five mentioned authors, the second assumption of this study was the statement that only free spaces with at least 70% of their soil occupied by vegetation and permeable soil without slabs should be considered effective green areas and perform three functions: leisure, aesthetic and environmental.

Another observation by the author Cavalheiro (1999) guided what should be considered a green area, excluding the road monitoring green, as the road monitoring green is located in impermeable areas, they do not present total separation in relation to vehicles and must belong to a different category, when compared to built spaces or spaces of urban integration. The following authors are corroborating with the previous statement: Oliveira (1996) and Data Rio - a survey carried out by the City of Rio de Janeiro in the assessment of urban green areas in 2017 - both did not quantify road green as green areas.

Therefore, for the purposes of methodology in the evaluation of what integrated the system of green urban areas, this quantitative survey of green spaces was excluded since road afforestation do not constitute a closed ecosystem capable of contributing to effective ecological functions,

as well as leisure functions. This was considered the third qualification assumption for green areas.

The fourth assumption was a Conama Resolution #369/2006, specifically on its Article 8, item 1, which considers the “public domain space” green area with ecological, landscape and recreational functions in order to improve the aesthetic, functional and environmental impact of cities (CONAMA - NATIONAL ENVIRONMENTAL COUNCIL, 2006)

Defining about areas of public or private domain, the European Urban Atlas also affirms the need for a green structure to be public. (European Environment Agency, EEA, 2011). In the surveys carried out in the cities of Rio de Janeiro (COSTA M. M., 2018) and Curitiba (MONTEIRO, 2015), the issue of considering public areas was also addressed in order to democratize access to urban green areas.

After applying the above mentioned assumptions, the green areas that will be considered in this study were qualified, creating an analysis methodology. In this way, there is a restriction of what was considered an effective green area in the city (considering green areas to which population has access) and it is important to emphasize the effectiveness of the areas being open and accessible.

For the purposes of the research, some causes of vegetation suppression were examined, among which highlight widespread urbanism, real estate speculation and irregular occupations. In this way, urban expansion and how green areas are affected in the expansion of cities.

Sprawled urbanism is defined by the vast occupation of the land with a low demographic density, that is, currently there are several locations in the Brazilian metropolises neighborhoods with a high number of single-family homes occupying considerable portions of the soil. Urban sprawl is also defined as urban growth that is non-concentrated, not dense and that leaves urban voids within the urban stain, which is one of the factors that least benefits the preservation of natural areas.

Valorization of the soil in urban areas is an old practice and the process of real estate speculation is fundamental in the metamorphosis of the city landscape, being this process (speculation with land) a strategy of

capital appreciation highly widespread in Brazil. The basic definition of speculation is the act of provisioning something (land) with the intention of a later, more advantageous transaction in the future where its value would be higher than the original value. Real estate speculation induces the growth of the urban environment.

Having a cut In the analysis of the geographic aspects of this research, the municipality of Niterói suffered from real estate speculation in its territory. Much of the urbanizable land in Niterói is already subdivided and its distribution and occupation in accordance with the city's Master Plan.

Urban population growth has led to acceleration in the development of cities. The immigrant population resulting from the phenomenon of growth in urban areas, mostly from low income, ended up being taken to the peripheries of cities or to unoccupied slopes, due to the low cost or inexistent cost of soil in these regions. This fact generated relative vegetation suppression in all of the most urbanized metropolises in Brazil, standing out by the study from the state of Rio de Janeiro. Due to these new occupations, urban forests and existing vegetation cover were rapidly eliminated.

As a case study the present research defined an urban area, the municipality of Niterói, in the eastern metropolitan region of the state of Rio de Janeiro. With a population of approximately 490 thousand inhabitants and a total area of 129.3 km² (PREFEITURA DE NITERÓI, 2018). The territory is divided into five regions: East Region; Northern Region, Oceanic Region; Pendotiba Region; Bahia Beaches Region - which are divided into 52 districts - and which, according to the information from the City Hall itself (Niterói, 2018), were divided based on criteria that considered homogeneity in relation to the landscape, the typology, the land parceling, the use of buildings and socioeconomic and physical aspects.

Hierarchizing the green areas and qualifying them brought to the research not only a quantitative analysis of the green structures available in the city of Niterói, but mainly the characterization of such spaces in the middle of urban network, raising themes such as biophilia and the relationship of the human being with the natural spaces. Different authors

were assessed in this study and the below table summarizes the bibliographic reference carried out, in order to support a qualified study of urban green areas. The convergence of ideas from different authors helped in the theoretical foundation of the relevance of green structures and how layout in the urban network helps in the local microclimate of districts and their neighborhoods.

ASSUMPTIONS	AUTHORS					FUNDAMENTED CONCLUSION
Minimum Green Area per inhabitant (hab / m ²) / Minimum percentage	OMS 36m ² /hab	ONU 12m ² /hab	SBAU (1996) 15m ² /hab	Oke (1973) < of 5% of green area within the territory = desert		Stipulating green area per minimum inhabitant does not unilaterally grant a good quality of green areas, however it safeguards plant cover for the urban population.
Green Areas: only when 70% of the land has vegetation cover and permeable soil without slab and performs 3 basic functions: visual or aesthetic, recreational or leisure and environmental or ecological	Nucci (2008)	Guzzo, Carneiro, & Júnior (2006)	Bucheri (2006)	Cavalheiro (1999)	Bartolini (1986)	The need for the green area to create its own ecosystem and for that it is essential to have a relevant amount of green area in order to create a strong natural system. The absorption of water in order to maintain the water cycle is essential, therefore, a large part of the permeable soil. Thus, according to the aforementioned authors, effective green areas will be only those with 70% vegetation cover and permeable soil. Exercising 3 functions: leisure / recreational, aesthetic and environmental.

Consider green areas excluding green road	Cavalheiro (1999)	Oliveira (1996)	Data Rio (2017)	Costa M., M. (2018)	Road green is considered more as an urban vegetation cover than as a green area. It does not exercise leisure functions and has a limited impact in the environmental aspect - since it is, most of the time, in impermeable soil - it performs an aesthetic function only of ornamentation, not being able to motivate the emotional function in the population - such as biophilia or the leisure function.
Consider only public green areas	Conama, artigo 8, inciso 1º	European Environment Agency, EEA, (2011)	Monteiro (2015)	Costa M., M. (2018)	Only public green areas favoring the accessibility of the population to material goods, the benefits of living with areas of recreation and leisure, biophilia - our natural desire to connect with nature.

In view of these concepts, the mere existence of vegetation cover does not guarantee environmental quality to a municipality, weighting it systemically. It is essential to assess whether such natural structures have accessibility to the population, that is, whether they are a public asset that is easily and freely accessible to citizens and whether they carry out recreational and aesthetic activities, in addition to their ecological function. It also appears as an assumption the requirement of at least 70% of the green area being covered by vegetation and to have permeable soil, for the effectiveness of the green structure as a natural asset. It is also pointed out that the need for a minimum size of green area of 15m² / inhabitants, as already mentioned in this study., and according to SBAU magazine (1996) and Oke (1973), at least 5% of vegetation must cover the related territory.

For the survey of the localities of the municipality of Niterói, five administrative regions were separated: East Region; Northern Region, Oceanic Region; Pendotiba Region; Bay Beaches Region. In addition to the division and analysis by regions, the volumes of green areas per inhabitant will also be determined according to the administrative unit of

the neighborhoods, being a division of 52 districts throughout the municipality.

The municipality of Niterói has a total population density of 3640.80 inhabitants / km². The 2010 Census estimated a population of 487,562 people, Census (2010). Also through 2010 Census, the number of inhabitants for each district was obtained, having this data being used in the subsequent evaluation.

The overall amount of green area was surveyed according to the Vegetation and Land Use map provided by the Municipal Secretariat of Urbanism and Mobility and also through files associated to the use of land provided by INEA, where they are separated into areas of Vegetation in Early, in Medium and Advanced Stages. All indicated areas are public spaces granting free access to the population. Also emphasizing that according to one of the assumptions mentioned above, road afforestation was not considered as green area.

For the analysis of this research, it was essential to consider how each district is served by green areas and the relationship between the number of inhabitants and the available footage of natural structures. In this way, as already mentioned in the present work, the Index of Green Areas (IAV) provided this relationship. So, based on the number of inhabitants per district and region, their total area, the demographic density of each of these administrative political limits, as well as the number of vegetation in the initial stage and the vegetation in the medium / advanced stage, it became possible to generate the Initial Green Area Index per Inhabitant, Medium / Advanced Green Area Indexes per Inhabitant and Total Green Area Indices per Inhabitant.

The Index of Green Areas per inhabitant, of the municipality in question, has a performance 7.8 times higher than the first assumption established in the theoretical foundation of this study (SBAU 1996), reaching 117.21m² of green area per inhabitant. Niterói had a total of 42% of its soil covered by green areas, which is an amount substantially higher than the minimum percentage pointed out by Oke (1973) of 5% of green area in the territory - in order not to become a desert area.

Reducing the analysis for the regions and districts, different results were found in specific locations. The spreadsheet calculations obtained

the results of green area per inhabitant, percentage of green area in relation to the territory, demographic density and the final index of green area per inhabitant (IAV).

It was analyzed, initially, with a more general view, that is, by regions, it was observed that none presents numbers smaller than 15m² / inhab of green area or less than 5% of vegetation cover, comparing with the assumptions listed in previous table. The Bahia Beaches Region was the only region that approached the minimum size shown, with 17.58m² of green area per inhabitant and 17% of green area. This value coincides with the region that was first occupied, indicating that the development of the city occurred more intensely in this area, presenting a greater strength of real estate speculation. It is also in this region where it was possible to notice the highest demographic density (1,790 inhabitants / ha), which corroborates the above statement about the probable real estate speculation in the region. The other regions presented satisfactory numbers according to the propositions.

Driving the discussion to the limit of the districts, it is possible to notice, in smaller lines, that localities were found in disagreement with the assumptions stipulated in this exploration.

In disagreement with the assumption of 15m² / inhab of green area, according to SBAU (1996), there were a total of eighteen districts. Analyzing the assumption of less than 5% of vegetation cover, according to Oke (1973), there is almost a coincidence of affected districts with the same issue mentioned in the paragraph above, totaling seventeen districts. Among the districts mentioned above, there are locations that have no vegetation (according to the assumptions defended by this study, as shown in table 05 that defends green areas - forest fragments - and not just the arboreal individual), not even at an early stage. They were: Bairro de Fátima; Barreto; Boa Viagem; Engenhoca Ingá; Morro do Estado; Santana; Sao Domingos; Tenente Jardim and Vital Brasil. All districts with this performance are located in the North Region and Praia da Baía, highly dense locations.

Moving on to a punctual assessment of the districts, primarily those located in the Bahia Beaches Region, the spreadsheet calculations pointed out that important districts - which serve a large part of the

population of Niterói - present minimal percentage of green area. Neighborhoods like Icaraí, Ingá and Santa Rosa, which have high demographic densities, present 0.88 m² / inhabitant; 0.00m² / inhab; 9.39m² / inhab respectively, amounts considered insufficient in order to once again compare with the minimum footage raised as a proposition - 15m² / hab according to SBAU (1996). The percentages evaluated are also not satisfactory, being 3% for Icaraí; 0% for Ingá, being only satisfactory for the district of Santa Rosa with 12% vegetation cover for its area.

Another concerning performance was that of a relevant district for the municipality and where the foundation and its first occupations took place: the downtown Niterói, which had 1.79m² / inhab of green area. This referred district has only the Parque Municipal das Águas, with 3.0837m², considered by the Municipal Secretariat of Urbanism and Mobility as an area of Secondary Vegetation in Initial Stage. Obviously, according to the assumptions of this study, such park is far from reaching the minimum enough footage for a district as dense as downtown. Downtown is the 12th densest district in the city and has a green area percentage of 2% - a very concerning number when assessing the district and also its neighborhoods.

It was evaluated that most of the vegetation found in the evaluated districts belong to secondary class in an initial stage, as indicated in the official data, the primary vegetation was suppressed in urban development. This is a region with high demographic density with four districts with the highest rate in the city (Icaraí, Morro do Estado, Ingá and Santa Rosa). The city was originated in this region and it suffered strong real estate speculation and associated high occupancy rates. In addition to the regular buildings, there is also an increasing number of communities that occupy the slopes of this region, which were previously occupied by the Atlantic Forest and are now taken over by households in precarious situations, and unfortunately, at risk.

The other districts that presented a low performance in the values of footage of green areas were located in the North Region, being: Cubango with 3.52m² / inhab and 4% of vegetation cover; Engenhoca, Santana and

Tenente Jardim with no green area; Fonseca with 2.81m² / inhab and 3%; São Lourenço with 4.14m² / inhab and 1% vegetation.

In other districts, located in the Pendotiba, Oceânica and Leste Regions, the values in square meters and percentage of green areas are all satisfactory. This is due to the proximity to preservation areas such as municipal parks and ecological reserves.

This study pointed to some suggestions for the municipality of Niterói. Even with its good performance in the environmental sphere, more specifically in the quantification of vegetation cover, certain measures can improve the distribution of green areas in regions and districts less equipped with these structures and where the performances were not considered satisfactory.

As the first suggestion, green roofs consist of a plant cover installed on slabs or even on conventional roofs. They provide thermal comfort and its main function is to increase green areas in urban areas, in order to reduce heat islands effects. They help to increase urban green areas in regions with a consolidated urban network, such as the Bahia Beaches Region where several neighborhoods with unsatisfactory performance were found for the purposes of this study.

According to the previous table, not only the ecological / environmental benefits should deserve attention when planning green areas. Issues related to the sensation of aesthetic beauty, as well as recreational leisure (reducing stress and the association with biophilia - man's need to connect with nature), are important factors for the perception of well-being.

Even with the assumption of considering only public green areas, this study chose to suggest the green roof on public buildings because they have less restricted access to the general public. In the districts which presented the least satisfactory performances (such as downtown, where most of the public buildings are located), the urban network is extremely consolidated, making the creation of ground parks and other single-floor green solutions, complex and unlikely to be implemented, as the suppression of areas built by green areas is not an usual policy.

Another suggested proposition was related to urban gardens, which appear as an alternative to promote biodiversity in favor of increasing urban green areas. It has the capability to promote better levels of biodiversity, contributing to the performance of ecosystem functions (LISBOA, 2016) - improving the infiltration of rainwater, reducing the effect of urban heat island, increase carbon withdraw from soil, etc. - functions previously explored when addressing the issue of green areas.

The municipality in question has a program called Nit Hortas, which intends to implement 5 urban gardens in each region of the city. In this way, it is understood that the municipality of Niterói demonstrates certain concerns with ecosystems and their sustainable management. However, this research could indicate not only the implementation of vegetable gardens in each administrative region, but also in the districts less supplied with green infrastructure.

The program's intention is to democratize the project, spreading it over throughout the territory of Niterói. However thinking systemically, this study would first indicate implementing the urban vegetable garden project in the following districts: Bairro de Fátima, Barreto, Boa Viagem, Engenhoca, Ingá, Morro do Estado, Ponta d'Areia, Santana, São Domingos, Tenente Jardim and Vital Brasil, which are districts considered desert by this study.

Considering that one of the premises analyzed in the Introduction and Methodology of this work, would be that of permeable soils, free of slab, the inclusion of rain gardens would also make sense in order to improve the process of water infiltration and assist in the hydrological cycle.

This research highlighted not only the need for green areas in the municipalities, relating to the amount of vegetation cover, but also their distribution in the urban network; its composition - in order to consider an effective green area; the allocation of green areas in public regions - aimed at democratizing the accessibility of the population - and the understanding that green road, even exercising part of an environmental function, cannot be considered as an effective element in the quantification and distribution of green areas, as does not act in a

systemic way (considering, for example, that they are on waterproofed soil).

In the study and analysis of green areas, some premises already researched by several authors were addressed. A confluence of points of view helped in the constitution of a methodology of analysis and synthesis, based on arguments already supported in the discourse of the bibliographic review.

A multi-scalar vision for urban planning is essential, since in some way regional data can hide local realities (in this case, districts), impacting the lives of citizens who reside not regionally, but rather locally. Suggestions were included throughout the discussions, viable solutions to be applicable in the urban environment.

The introduction of other assumptions would achieve more defined results and solutions in places with low performance in green areas. Taking as an example, ideal distances between green areas generating more accurate mapping proposals than pointing out locations of urban park or vegetable projects, bringing to cities a regular distribution (in level of distances) of vegetation cover.

On the other hand, incorporate road vegetation added to the solution of rain gardens on sidewalks and flowerbeds - reinforcing the assumption of not waterproofing the soil. Putting together these solutions would bring the direct capacity to improve the indexes of green areas in regions with low performance of vegetation cover, consolidated urbanism.

The use of the methodology used in this work could provide a municipal layer analysis of the distribution of green areas throughout the urban network. It was proven that even with a large portion of its soil occupied by green areas, a reasonable part of the population is neglected by natural structures close to their residence locations in the focused municipality.

Each municipality has its specificity, the evaluation of other locations based on the same methodology, would produce different results. Increasing the potential of this method would assist in researches and urban planning of cities, serving as a preliminary diagnosis in assessing the quality of green areas in the urban network. Such diagnosis would

guide the most efficient locations of new urban interventions - in the sense of vegetation cover - including green elements in order to meet the conviviality of the local neighborhood; democratizing the distribution of green areas in urban planning of cities.

Keywords: Urban Green Areas; Methodology; IAV

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.	26
1.1 OBJETIVO GERAL.	37
1.2 OBJETIVO SECUNDÁRIO.	37
2. CAPÍTULO 1. ÁREAS VERDES E A RELEVÂNCIA NO CENÁRIO URBANO.	38
2.1 A INFLUÊNCIA DAS ÁREAS VERDES NAS CIDADES E O CONCEITO INFRAESTRUTURA VERDE.	38
2.2.1 A INFLUÊNCIA DAS ÁREAS VERDES NAS CIDADES NO BRASIL, O CASO DE CURITIBA.	44
2.2.2 A INFLUÊNCIA DAS ÁREAS VERDES NAS CIDADES NO MUNDO, O CASO DE LISBOA.	48
2.3 RELAÇÕES ENTRE O CRESCIMENTO DESORDENADO E SUPRESSÃO VEGETACIONAL.	53
2.4 QUALIDADES DE VIDA E ÁREAS VERDES.	61
3. CAPÍTULO 2. AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO E MODIFICAÇÕES DO CENÁRIO URBANO.	63
3.1 A CIDADE DE NITERÓI: PROCESSO GEOGRÁFICO E HISTÓRICO DA TRANSFORMAÇÃO DA PAISAGEM URBANA.	63
3.2 ESPECULAÇÃO IMOBILIÁRIA COMO AGENTE TRANSFORMADOR DA PAISAGEM.	82
4. CAPÍTULO 3. METODOLOGIA E DISCUSSÕES.	82
4.1 SIG ENQUANTO FERRAMENTA DE REPRESENTAÇÃO ESPACIAL.	84
4.2 DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO.	85

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES.	91
4.3.1 RESULTADOS E DISCUSSÃO POR REGIÃO.	98
4.3.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO POR BAIRRO.	105
4.3.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO POR ESTÁGIO DE DESENVOLVIMENTO DA VEGETAÇÃO.	119
4.4 SUGESTÕES PARA AS REGIÕES E BAIRROS QUE APRESENTARAM DÉFICIT DE ÁREA VERDE	119
4.4.1 TELHADOS VERDES COMO SUGESTÃO PARA ÁREAS URBANAS CONSOLIDADAS.	122
4.4.2 HORTAS URBANAS COMO PROMOÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM FAVOR DO INCREMENTO DAS ÁREAS VERDES URBANAS.	127
4.4.3 JARDINS DE CHUVA URBANOS	128
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	130
6. BIBLIOGRAFIA	135

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa Conceitual.	36
Figura 2: Portal Terra. Região de São Paulo, exemplo de cidade monótona.	39
Figura 3: Cidade de Vancouver. Exemplo de cidade com mais de 200 parques que impactam positivamente na qualidade do ar e de vida de seus moradores.	40
Figura 4: Parque em frente à Torre Eiffel, Paris. Fonte Ítalo Stephan	40
Figura 5: Exemplo a cidade de Curitiba.	45
Figura 6: Mata de Alvalade, espaço verde florestal em Lisboa.	52
Figura 7: Comunidade do Caramujo em Niterói.	54
Figura 8: Região Oceânica Niterói.	55
Figura 9: Bairro na Flórida, Estados Unidos.	56
Figura 10: Pisos drenantes.	59
Figura 11: Mapa Diagnóstico Técnico para Revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Niterói.	65
Figura 12: Praça da República vista de cima registro foi feito pela Escola de Aviação Militar no ano de 1935, antes da abertura da Avenida Amaral Peixoto.	67
Figura 13: Desmonte do Campo Sujo, Niterói.	68
Figura 14: Traçado urbanístico radial-concêntrico (em leque, semicírculo) com ruas convergiam para a praça central – Renascença.	69
Figura 15: Evolução urbana Niterói. Fonte: Prefeitura Municipal de Niterói.	70
Figura 16: Mapa de separação por regiões de Niterói. Departamento de Urbanismo Municipal de Niterói.	74
Figura 17: Museu de Arte Contemporânea (MAC). Fonte: Celso Ávila	75
Figura 18: Caminho Niemeyer. Fonte: Eduardo Naddar	76
Figura 19: Linha Cronológica da Aprovação de Marcos Legais em Niterói – 1989 a 2008	78
Figura 20: Mapa Vegetação e Uso do Solo Município de Niterói.	90
Figura 21: Mapa de regiões e bairros cidade de Niterói.	99
Figura 22: Praia de Icaraí.	102
Figura 23: Invasão em área de preservação no Parque Estadual da Serra da Tiririca.	103

Figura 24: Figura 11: Região Leste, bairro Várzea das Moças.	104
Figura 25: Icaraí, Rua Otavio Carneiro.	108
Figura 26: Icaraí, Rua Lopes Trovão, edifícios residenciais geminados com alta ocupação de terreno.	108
Figura 27: Santa Rosa, Rua Santa Rosa, ausência de espaços verdes de lazer.	109
Figura 28: Campo de São Bento:	110
Figura 29: Campo de São Bento:	110
Figura 30: Campo de São Bento:	111
Figura 31: Campo de São Bento:	111
Figura 32: Imagem de satélite do Parque das Águas.	112
Figura 33: Imagem do Parque das Águas.	113
Figura 34: Parte do Caminho Niemeyer.	114
Figura 35: Vista superior do Caminho Niemeyer.	114
Figura 36: Praça JK, parte do Caminho Niemeyer.	115
Figura 37: Praça JK, parte do Caminho Niemeyer.	115
Figura 38: Morro do Estado, Região Praias da Baía.	116
Figura 39: Morro do Estado, Região Praias da Baía.	116
Figura 40: Vista do Parque da Cidade, Niterói.	117
Figura 41: Imagem de satélite do bairro do Fonseca, alta taxa de ocupações de terreno e falta de áreas verdes.	118
Figura 42: Vista do Parque da Serra da Tiririca, Itacoatiara.	119
Figura 43: Exemplo de telhado verde em edifícios.	122
Figura 44: Exemplo de telhado verde Intensivos.	124
Figura 45: Exemplo de telhado verde Extensivos.	124
Figura 46: Mapa conceitual final.	134

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Sugestão de índices urbanísticos para espaços livres.	34
Tabela 2: Capitação de espaços verdes em Lisboa.	52
Tabela 3: Taxa de Crescimento Anual das Regiões de Planeamento de Niterói – 1970 a 2000	77
Tabela 4: Variação do Crescimento Populacional em Niterói por Região de Planeamento – 70/80 a 2000/2010/	79
Tabela 5: Resumo de fundamentação teórica	87
Tabela 6: Índice de áreas verdes por habitante por região	93
Tabela 7: Índice de áreas verdes por habitante por bairro	95

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Gráfico comparativo de porcentagem de áreas verdes em relação ao território (ha), por região.	100
Gráfico 2: Gráfico de densidade demográfica. Habitantes por Hectares hab/ha.	100
Gráfico 3: Gráfico comparativo metro quadrado de área verde por habitante.	101
Gráfico 4: Bairros que não atingiram a metragem mínima de área verde de 15m ² /hab.	106
Gráfico 5: Bairros que não atingiram a porcentagem mínima de 5% de área verde mínima em relação ao seu território.	106

Introdução.

De grande relevância para o ambiente urbano, as áreas verdes constituem-se em um ponto de equilíbrio entre os ambientes construídos e os não construídos. A sociedade, que vive em áreas consideradas urbanas, necessita não somente da infraestrutura básica para sua sobrevivência (como infraestrutura sanitária, viária, de saúde e educação), carecem também da conexão com a natureza, de espaços livres de construção e um ambiente ecologicamente mais equilibrado.

As questões que envolvem as estruturas naturais – denominadas por muitos pesquisadores como áreas verdes urbanas, florestas urbanas ou cobertura vegetal urbana – são cada vez mais observadas localmente e ao redor do mundo. A preocupação com a qualidade do ambiente urbano deve contribuir para melhorar o planejamento da paisagem urbana através de políticas e pesquisas que sejam capazes de distribuir de forma mais harmoniosa o uso e a ocupação do solo relacionando com a sua cobertura natural. (LIMA & AMORIM, 2006).

A fim de embasar esta pesquisa científica serão analisadas explicações sobre como a distribuição de áreas verdes acontecem em algumas cidades, a exemplo do Rio de Janeiro (com a fundamentação de pesquisa realizada pelo Data Rio – órgão da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro, em 2017) e também os casos de Curitiba e como exemplo no mundo, Lisboa. Por fim como exemplo de estudo específico e aplicação da metodologia que será desenvolvida a cidade de Niterói, na região metropolitana do Rio de Janeiro, servirá como base para análise de seus números e desempenho de áreas verdes urbanas.

Nas metrópoles, como na cidade do Rio de Janeiro – utilizando tal município como primeiro exemplo para explicação sobre as áreas verdes urbanas nos municípios do Brasil - é possível observar a considerável diferença no volume e distribuição de áreas verdes entre os bairros. De acordo com dados do Data Rio 2017 (Prefeitura do Rio de Janeiro), obteve-se acesso a informações preliminares de porcentagens de cobertura vegetal, segundo bairros, regiões censitárias e administrativas. Regiões como Vargem Grande, Pequena, Guaratiba e o Alto da Boa Vista, localizadas próximas as florestas urbanas da cidade (Maciço da Pedra Branca e Floresta da Tijuca), possuem altas taxas de ocupação de regiões verdes, como os bairros próximos à Floresta

da Tijuca com 78% de cobertura por vegetação. Outros bairros também como Lagoa com 34,14% e Santa Tereza com 40,62%.

Ao revés dessa numerosa porcentagem, existem bairros da zona Norte, que apresentam um enorme déficit de espaços naturais, como o Centro com 4,1% e a Cidade de Deus com apenas 0,1% de cobertura vegetal, dispendo a maior parte de seu solo impermeabilizado, com poucas regiões de sombra a fim de amenizar o clima e praticamente a inexistência de grandes áreas de convívio e lazer.

Estima-se que um índice de cobertura vegetal na faixa de 30% seja o recomendável para proporcionar um adequado balaço térmico em áreas urbanas, sendo que áreas com índice de arborização inferior a 5% determinam características semelhantes às de um deserto. A referência no mundo é a cidade de Estocolmo, onde existe uma cobertura vegetal distribuída homoganeamente e com 36m²/habitante." (Lombardo, 1985, *apud Oke 1973*, p.244).

A análise da premissa de Oke 1973, estará presente (juntamente com a próxima argumentação avaliada de metragem mínima de área verde por habitantes) como a primeira premissa de qualificação das áreas verdes. Os valores mínimos serão utilizados para avaliação da distribuição da cobertura vegetal no meio urbano.

Levando em consideração a premissa acima citada por Oke, 1973, já é possível observar que os bairros do Centro e a Cidade de Deus, no município do Rio de Janeiro, poderiam ser considerados como desérticos.

De acordo com a Empresa Brasil de Comunicação (EBC), o crescimento urbano no Rio de Janeiro suprimiu cerca de 6,7 mil hectares de cobertura vegetal nos últimos 30 anos. Em 1984 o índice de área verde era de 76,11m²/habitante e em 2001 chegou a 56,28m²/habitante. Uma queda de 20% de cobertura vegetal no município. Embora a cidade ainda disponha de generosa área de elementos naturais, a distribuição é considerada bastante irregular entre os diferentes bairros (EBC, 2012).

Ainda explorando as porcentagens ideais de área verde para as urbanizações, a Organização Mundial de Saúde (OMS) argumenta que uma população saudável necessitaria de três árvores para cada cidadão, podendo ser indicado também por 36m² de área verde pública por habitante. Com a dificuldade de atingir esse número ideal a Organização das Nações Unidas

(ONU) estimou que o mínimo de área verde necessária para as pessoas viverem nas grandes cidades com segurança ambiental e social é de 12m²/hab.

Mesmo com as afirmações, vinculadas à ONU e OMS, de áreas verdes mínimas por habitantes constarem em diversos artigos de jornais e revistas – não especializadas - essa pesquisa não encontrou documentos que comprovem tais considerações descritas diretamente pelas organizações citadas e os anos aos quais foram mencionados esses valores. Sendo assim foram levantados em pesquisas científicas internacionais onde três autores ponderam outros valores que referenciam a ONU e OMS.

Singh, Pandey, & Chaudhry, 2010 / Karagiannis, Anthopoulos, & Aspridis, 2014 / Noor, Abdullah, & Manzahari, 2013; afirmam que a área verde mínima necessária por habitante varia de 9 a 16m² segundo suas pesquisas junto à Organização das Nações Unidas, valores compatíveis com os verificados e citados anteriormente por esse estudo.

A SBAU, Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, revista brasileira especializada e vegetação urbana, em 1996 publicou artigo descrevendo sobre o mínimo de área verde necessária por habitante em urbanizações. Após fundamentação teórica encontrada em tal artigo, a associação estipulou um valor mínimo de 15m²/hab como área verde mínima necessária em uma cidade ou região.

Tendo essa pesquisa utilizado, como base científica e teórica, diversas publicações desta revista (que aparecerão ao longo desse texto) e sendo esse o valor estipulado por estudos em nosso país, a primeira premissa definida – conjuntamente com os 5% de cobertura vegetal por território – será a de analisar o quantitativo mínimo de áreas verdes apoiado na metragem mínima de 15m²/hab.

Infortuitamente, como exemplifica a Prefeitura do Rio de Janeiro, através dos autores Pedreira, Andrade, & Fico, Índices de Áreas Verdes do Município do Rio de Janeiro (2017), relevante parte da região norte da cidade do Rio de Janeiro e diversas comunidades de baixa renda estão abaixo deste índice. (SALLES, 2017). No Brasil, a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana

(SBAU) fundada em 1992, é uma das principais organizações que tratam dos assuntos relativos à arborização urbana e ao paisagismo das cidades.

Alguns índices são utilizados para medição da cobertura vegetal no meio urbano, conforme indica Lucon (2013).

Vários indicadores são utilizados como ferramentas para o planejamento urbano e ambiental das cidades, tais como: o cálculo da Densidade Populacional (DP), que analisa a relação entre a população e a superfície do território; o Percentual de Áreas Verdes (PAV), que quantifica as áreas não edificadas da cidade; o Índice de Áreas Verdes (IAV), que estabelece a relação entre as áreas verdes remanescentes e a população residente; o Índice de Arborização Urbana (IAUrb), que se preocupa com os espaços arborizados; o Índice de Espaços Livres de Uso Público (IELUP), que contabiliza todas as áreas verdes públicas; o Índice de Cobertura Vegetal em Área Urbana (ICVAU), que representa a proporção de área coberta por vegetação em função da área total de estudo". (LUCON, 2013, p. 65)

Entretanto, mesmo com a variação de índices e formas de calcular a cobertura vegetal nas cidades, a metodologia mais utilizada para regiões urbanas é o cálculo do Índice de Área Verde (IAV) que considera: o produto da divisão entre o somatório de todas as áreas verdes de uma determinada localidade e o número de habitantes, apontado pelo Censo Demográfico. A presente pesquisa utilizará esse modelo de cálculo nos levantamentos métricos que serão realizados.

Ainda conforme o levantamento da Prefeitura do Rio de Janeiro, em estudo de levantamento de áreas verdes na cidade de acordo com Regiões Administrativas e Bairros, outros índices também são usualmente calculados:

Índice de áreas verdes totais – IAVT, considerando apenas a área total das praças, índice de áreas verdes para parque de vizinhança - IAVPV, área total de parque de vizinhança, índice de áreas verdes para parque de bairro - IAVPB, área total de parque de bairro, índice de áreas verdes utilizáveis – IAVU, área total das praças totalmente utilizáveis, índice de área verde por bairro – IAVB, área total das praças de cada bairro/área total do bairro, e o índice de cobertura vegetal – ICV, área total das copas. (PEDREIRA, ANDRADE, & FICO, Índices de Áreas Verdes do Município do Rio de Janeiro, 2017, p. 5)

Destaca-se que de acordo com alguns autores, para o reconhecimento de áreas livres de construção, como áreas verdes, se faz necessário que a vegetação e o solo permeável ocupem pelo menos 70% da área em questão. Os espaços ainda devem desempenhar funções estéticas, ecológicas e de lazer. Não podem ser consideradas áreas verdes espaços de canteiros, pequenos

jardins de ornamentação, sendo estes apenas verdes de acompanhamento viário (NUCCI, 2008).

Outros autores também destacam essa premissa, sendo assim, ainda abordando a admissão de áreas verdes como espaços realmente efetivos para sociedade, afirmam Guzzo, Carneiro, & Júnior (2006):

As áreas verdes são, portanto, um tipo especial de espaço livre urbano onde os elementos fundamentais de composição são a vegetação e o solo livre de impermeabilização. Espaços não vegetados ou construídos para abrigar equipamentos de lazer e de infraestrutura são encontrados em muitas praças, parques e jardins públicos, mas nem por isso deixam de se constituir em espaços livres de uso público. Apregoa-se que uma área verde deva ser constituída de pelo menos 70% do seu espaço por áreas vegetadas com solo permeável (GUZZO, CARNEIRO, & JÚNIRO, 2006, p. 21).

Afirma da mesma forma Bucheri, em 2006, que composição essencial de um espaço considerado área verde urbana, é a vegetação, que deve ocupar pelo menos 70% da área em questão e ter seu solo permeável e livre de lajes; validando ainda que tais áreas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer, servindo à população, propiciando um uso e condições para recreação.

Igualmente, na revista SBAU, Cavalheiro (1999), expos a problemática de diferentes definições para o verde urbano, encontrando diversas deliberações para espaço livre, área verde e cobertura vegetal, dificultando a identificação, a classificação e a quantificação desses espaços no ambiente urbano. Ainda assim o autor compôs umas das definições mais encontradas nos estudos do referido termo, argumentações estas que nortearão essa pesquisa. Segue transcrição das definições:

- Espaços Livres: Espaços urbanos ao ar livre relacionados com as utilizações como caminhadas descanso, passeios, prática de esportes, de forma geral atividades que sirvam de recreação e entretenimento. Locais de passeios a pé com segurança e separação total da calçada em relação aos veículos motorizados. Caminhos agradáveis, variados e pitorescos (...). Podendo os espaços livres serem privados, potencialmente coletivos ou públicos. Desempenham potencialmente funções estéticas, de lazer e ecológico ambiental.
- Áreas Verdes: são um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável (sem laje) devem ocupar, pelo menos, 70% da área; devem servir à população, propiciando um uso e condições para recreação. Canteiros, pequenos jardins de ornamentação, rotatórias e arborização não podem ser considerados

áreas verdes, mas sim "verde de acompanhamento viário", que com as calçadas (sem separação total em relação aos veículos) pertencem à categoria de espaços construídos ou espaços de integração urbana.

- Cobertura Vegetal: projeção do verde em cartas planimétricas e pode ser identificada por meio de fotografias aéreas, sem auxílio de estereoscopia. A escala da foto deve acompanhar os índices de cobertura vegetal; deve ser considerada a localização e a configuração das manchas (em mapas). Considera-se toda a cobertura vegetal existente nos três sistemas (espaços construídos, espaços livres e espaços de integração) e as encontradas nas Unidades de Conservação (que na sua maioria restringem o acesso ao público), inclusive na zona rural. (CAVALHEIRO, NUCCI, GUZZO, & ROCHA, 1999, p. 1 e 2)

Um projeto conhecido como GreenKeys desenvolvido para atender as crescentes demandas em oferecer à população condições de vida mais saudáveis em áreas urbanas, também estudou a questão de definição de áreas verdes no meio urbano. Este trabalho contou com a participação de 20 instituições, órgãos de administração pública em doze cidades e oito instituições de apoio científico na Europa: Alemanha, Bulgária, Eslovênia, Grécia, Hungria, Itália e Polônia, que participaram de uma equipe interdisciplinar, de maio de 2005 a agosto de 2008. (COSTA C. S., 2010). As áreas verdes também foram definidas:

Como um espaço público não-edificado, inserido no tecido urbano, predominantemente caracterizado por uma alta percentagem de solos não impermeabilizados e cobertos por vegetação; podendo esta área ser usada diretamente para a recreação ativa ou passiva da população, e/ou indiretamente, ser importante em virtude dos seus benefícios para o meio ambiente. As áreas verdes podem ser encontradas em uma tipologia variada e com diferentes características. Como espaços criados: jardins, parques, praças e cemitérios arborizados, ou naturais/seminaturais como florestas, áreas protegidas para a conservação da natureza e/ou da paisagem, etc. *Verde urbano* é a soma de todas as áreas verdes combinadas com a arborização viária constituindo assim o *sistema verde urbano*." (COSTA C. S., 2010, p. 126)

Usando como base as pesquisas dos cinco autores citados acima (Nucci, 2008; Guzzo, Carneiro, & Júnior, 2006; Bucheri, 2006; Cavalheiro, Nucci, Guzzo, & Rocha, 1999; Costa C. S., 2010) a segunda premissa deste estudo será a afirmação que devem ser consideradas áreas verdes efetivas apenas os espaços livres com pelo menos 70% do seu solo ocupado por vegetação e solo permeável sem lajes, além de excluir o verde de acompanhamento viário e exercer três funções: lazer, estética e ambiental.

Outra observação do autor Cavalheiro (1999), auxiliar a nortear o que deve ser considerada área verde, a exclusão do verde de acompanhamento viário de sua consideração como áreas verdes, pois o verde de acompanhamento viário está localizado em terras impermeabilizadas, não apresentam separação total em relação aos veículos e devem pertencer à uma categoria diferente, a de espaços construídos ou espaços de integração urbana.

Assim como Cavalheiro (1999), Oliveira (1996) também argumenta sobre a exclusão do verde de acompanhamento viário do que seriam consideradas áreas verdes urbanas. Suas análises relatam que as árvores o qual acompanham o leito de vias públicas não devem ser consideradas como áreas verdes. Em outra definição a arborização urbana viária não compõe o sistema de áreas verdes. Salientando-se justamente:

São áreas permeáveis (sinônimo de áreas livres), com cobertura vegetal predominantemente arbórea ou arbustiva (excluindo-se as árvores nos leitos das vias públicas) que apresentem funções potenciais capazes de proporcionar um microclima distinto no meio urbano em relação à luminosidade, temperatura e outros parâmetros associados ao bem-estar humano (funções de lazer); com significado ecológico em termos de estabilidade geomorfológica e amenização da poluição e que suporte uma fauna urbana, principalmente aves, insetos e fauna do solo (funções ecológicas); representando também elementos esteticamente marcantes na paisagem (função estética). (OLIVEIRA, 1996, p. 31)

Levantou-se a mesma afirmação de exclusão dos dados de cobertura vegetal de árvores de arborização viária e áreas com cobertura vegetal herbácea em meio à malha urbana, no levantamento realizado pelo Data Rio, instituto da Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. (PEDREIRA, ANDRADE, & FICO, Índices de Áreas Verdes do Município do Rio de Janeiro, 2017)

Logo para fins de metodologia na avaliação do que integrará o sistema de áreas verdes urbanas, será excluída desse levantamento quantitativo dos espaços verdes, a arborização viária por não constituírem um ecossistema fechado capaz de contribuir com funções ecológicas efetivas, assim como funções de lazer. Esta poderá ser considerada a terceira premissa de qualificação de áreas verdes.

A quarta premissa será uma resolução do Conama Nº 369/2006, sendo especificamente o artigo 8, inciso 1º:

Considera-se área verde de domínio público "o espaço de domínio público" que desempenhe função ecológica, paisagística e recreativa, propiciando a melhoria da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização. (CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, 2006, p. 98)

Argumentando ainda sobre as áreas de domínio público ou privado, também afirmam a necessidade da estrutura verde ser pública o Atlas Urbano Europeu. (European Environment Agency, EEA, 2011). Onde da mesma forma é citado a necessidade das áreas verdes urbanas devam ser de uso público – sendo excluído os valores numéricos de áreas verdes em terrenos particulares, onde o acesso da população (no sentido do convívio com a natureza) estaria restrito aos seus usuários particulares; desta forma o quantitativo de área verde seria democratizado - e incluam os seguintes locais: praças; parques urbanos; parques fluviais; parque balneário e esportivo; jardim botânico; jardim zoológico; alguns tipos de cemitérios; florestas suburbanas, ou áreas verdes limitadas por áreas urbanas que são gerenciadas ou usadas para fins recreativos. Em termos de política, é importante foco no espaço verde urbano que está aberto ao público particularmente quando se considera universal acesso ao espaço para todos os residentes urbanos, independentemente das circunstâncias socioeconômicas.

Outro conceito explorado é a acessibilidade (leia-se também como a distância ideal) das áreas verdes urbanas em relação à população. A literatura não possui uma afirmação unânime de qual seria a distância ideal de estruturas verdes e o acesso da população, no entanto (Cavalheiro & Picchia, 1992) pesquisaram sobre a disposição de espaços livres na malha urbana. Os autores pesquisaram junto à Conferência Permanente dos Diretores de Parques e Jardins da República Federal da Alemanha e desenvolveram uma tabela – Tabela 01 - com diversos indicadores o qual podem auxiliar em uma reflexão sobre a qualidade e disponibilidade de várias categorias de espaços livres, assim como conteúdo de comparação entre diferentes cidades.

Tabela 1: Sugestão de índices urbanísticos para espaços livres.

Fonte: Cavalheiro & Picchia (1992).

Sugestão de índices urbanísticos para espaços livres				
Categorias	m ² /hab	Área mínima	Distância da residência	Propriedade
Vizinhança				
Até 6 anos	0,75	150m ²	Até 100m	Público ou Particular
06-10anos	0,75	450m ²	Até 500m	Público ou Particular
10-17anos	0,75	5000m ²	1000m	Público
Parque ou Bairro	6,00	10ha	1000m ou 10 min	Público
Parque Distrital ou Setorial	6,0/7,0	100ha	1200m ou 30min/veículo	Público
Parque Regional	s/ref.	200ha Área c/ água	Qualquer parte da cidade	Público
Cemitério	4,5	s/ref.	s/ref.	Público ou Particular
Área para Esporte	5,5	3-5ha para cada 1500hab.	Perto de escolas	Público ou Particular
Balneário	1,0 - 1/10	2ha para cada 0,2 hab.	Perto de escolas	Público ou Particular
Horta Comunitária	12	300m ²	s/ref.	Público ou Particular
Verde viário	s/ref.	s/ref.	Junto ao sistema viário	Público

Não obstante salienta-se que os índices apontados acima não são diretrizes rígidas a serem seguidas. Fazem parte sim de uma fundamentação científica, lembrando que a ciência se preocupa com uma acumulação de conhecimento da humanidade apoiando-se assim nos paradigmas já estudados. (Cavalheiro & Picchia, 1992). Ressalta-se que o planejamento do meio urbano deve possibilitar um contínuo replanejamento, a fim de atender às necessidades da sociedade.

A World Health Organization, em 2016, desenvolveu um documento intitulado Urban green spaces and health - a review of evidence. Neste estudo existem parâmetros mais robustos sobre proximidade de um parque urbano ou espaço verde, sendo considerado um indicador chave a acessibilidade e a proximidade do espaço verde de uma residência ou bairro. Tal distância pode ser expressa como distância simples linear (linha reta), distância (por rede rodoviária ou caminho) ou convertido em tempo estimado de viagem. No nível da população, esses tipos de indicadores podem ser resumidos, por exemplo, para

avaliar a porcentagem de uma população vivendo dentro à uma distância de uma área verde.

Ainda conforme a World Health Organization, uma série de distâncias tem sido utilizada na literatura considerando acesso a espaços verdes urbanos, e não há orientação universalmente aceita em um limite de distância que possa se definir como "ideal". Estes tipos de indicadores podem ser usados para estabelecer apenas como deveria ser acessibilidade de espaços, citados abaixo:

- de pelo menos 2 hectares de tamanho, não mais que 300 m de distância linear (5 minutos a pé) casa;
- pelo menos um local acessível de 20 hectares dentro de dois quilômetros de casa;
- um local acessível de 100 ha a cinco quilômetros de casa;
- um local acessível de 500 ha a dez quilômetros de casa; e
- um mínimo de um ha de Reservas Naturais Locais estatutárias por mil habitantes. (WORLD HEALTH ORGANIZATION - REGIONAL OFFICE FOR EUROPE, 2016, p. 35)

O Indicador Comum Europeu relata sobre as áreas abertas públicas, não sendo necessariamente áreas verdes, contudo basea-se em uma métrica similar considerando uma porcentagem de cidadãos viveado à 300m de distância de um espaço de lazer ou que tal estrutura se localize de 5 à 15 minutos de caminhada leve de áreas residenciais. (AMBIENTE ITÁLIA RESEARCH INSTITUTE, 2003)

Prosseguindo com a temática da acessibilidade Lombardo, 1985, dando como exemplo a cidade de São Paulo, comentou sobre o acesso às áreas verdes serem basicamente desfrutado pelas classes economicamente mais privilegiadas, enquanto para outras parcelas da população, principalmente as mais carentes, o acesso e a distribuição de áreas verdes, parques e jardins, tornam-se cada vez mais limitados.

Apesar de esta pesquisa apontar estudos que demonstram a necessidade e haver distâncias acessíveis da população aos espaços livres, conclui-se que não existe um consenso entre os cientistas da área, sobre qual seria de fato a distância ideal de acessibilidade de áreas verdes à população, ou de como funcionaria, podendo ser uma distância em linha reta ou até mesmo radial (levando em consideração o pesamento no planejamento urbano). O que será desenvolvido posteriormente, onde a métrica ficará mais elucidativa na decrição de metodologia que virá a seguir, será uma separação das regiões delimitadas

através do censo demográfico municipal. Explorando dessa forma o quantitativo de volume de cobertura vegetal para uma determinada população.

Após aplicação das premissas citadas acima será possível qualificar as áreas verdes que serão consideradas nesse estudo. Havendo desta forma uma restrição do que será considerada de fato uma área verde efetiva na cidade (considerando áreas verdes o qual a população tenha acesso) sendo importante ressaltar a efetividade das áreas serem públicas e acessíveis. Tendo também a atenção de identificar se as áreas verdes são de vegetação primária ou secundária, mais uma vez às qualificando.

O mapa conceitual abaixo exemplifica de forma mais ilustrativa a linha de raciocínio para o desenvolvimento, embasamento e fundamentação teórica desse estudo.

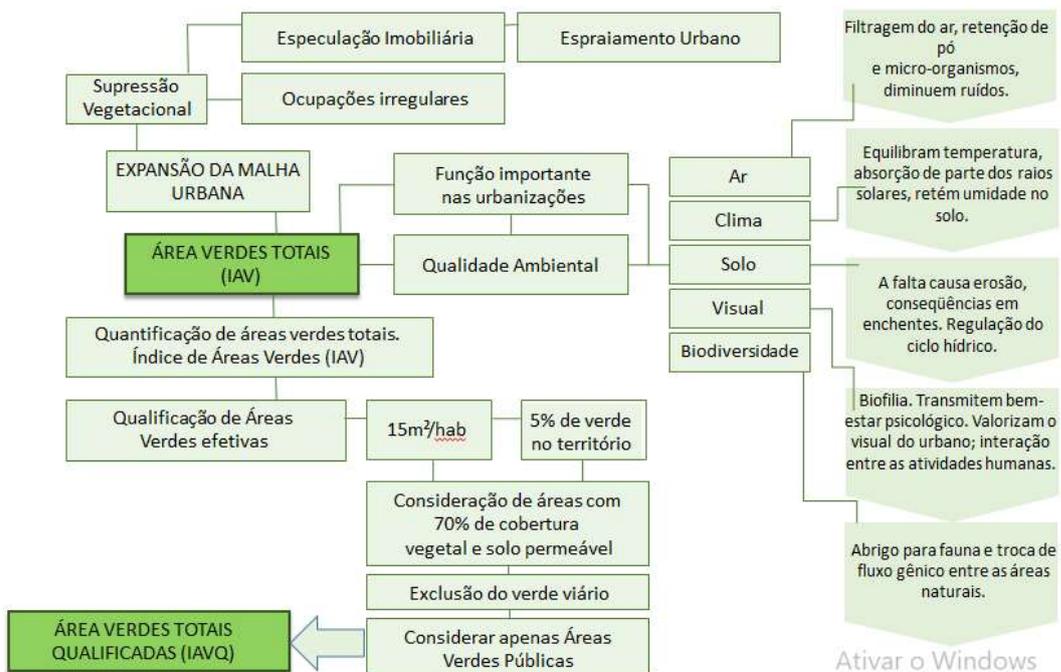


Figura 1: Mapa Conceitual.
Fonte: Elaboração própria

1.1 Objetivo Geral.

A presente pesquisa tem por objetivo principal confrontar a quantificação de áreas verdes no meio urbano com a sua qualificação e a distribuição na malha urbana na cidade de Niterói, Rio de Janeiro, o que por sua vez, corrobora para que se avalie a disposição da cobertura vegetal ao longo das unidades dos bairros nas cidades, permitindo que se tracem estratégias que garantam a melhoria da qualidade de vida da população local.

1.2 Objetivos Específicos.

Discutir conceitualmente sobre como as áreas verdes urbanas podem, de certa forma, melhorar a qualidade ambiental das cidades. Buscar e estabelecer premissas, coincidentes em pesquisas de autores e organismos do meio, a fim de qualificar as áreas verdes urbanas e criar uma fundamentação teórica e síntese de premissas avaliadoras da cobertura vegetal urbana. Analisar histórica e geograficamente o crescimento urbano e a supressão vegetacional no estudo de caso da cidade de Niterói. Utilizar mapas de uso e cobertura do solo para analisar dados geográficos e de ocupação da estrutura vegetal. Discorrer sobre os índices de área verdes encontrados no estudo de caso e sugerir de forma preliminar possíveis opções de novas ocupações de verde urbano a fim de minorar os prováveis déficits encontrados.

2. Capítulo 1. Áreas verdes e a relevância no cenário urbano

2.1 A influência das áreas verdes nas cidades e o conceito infraestrutura verde.

As áreas verdes, naturais ou antrópicas, desempenham um papel de ampla importância na qualidade ambiental e urbana de uma cidade. A identificação de um sistema integrado de áreas naturais, na paisagem urbana, tem a capacidade de promover benefícios ambientais, sociais e econômicos, associados à conservação dos recursos naturais e os usos destinados ao lazer e sociabilidade (TRINDADE & PIPPI, 2013). São considerados, os espaços livres públicos, um indicador na avaliação da qualidade ambiental dos municípios. Quando tais elementos naturais não são efetivos, interferem na condição do ambiente urbano (VALÉRIA LIMA, 2006).

Em grandes municípios, as coberturas vegetais, assumem uma função de equilíbrio entre o espaço modificado de forma antrópica para a ocupação urbana – onde é inserida a sociedade - e o sistema natural – meio físico e biológico. Este não é um ambiente fechado onde a sociedade encontra tudo o que necessita, mas um sistema aberto dependente da exploração dos recursos naturais.

As áreas verdes urbanas desempenham, segundo Bartalini (1986), funções que melhoram a qualidade de vida nos centros urbanos e podem ser agrupadas em três conjuntos: valores visuais ou estéticos, recreativos ou de lazer e ambientais ou ecológicos. Tais valores podem atuar concomitantemente não sendo excludentes, ou seja, podem representar uma função ambiental ao mesmo tempo em que desempenham um papel recreativo ou visual. Um cenário ideal seria onde as três utilidades estivessem interligadas umas às outras.

Como função visual, na paisagem urbana é comum ocorrer uma falta ou perda de identidade visual criando-se uma linha citadina monótona, sem referenciais visuais. As gerações de espaços cheios e vazios são um aspecto fundamental para a qualidade de vida dos cidadãos. A criação ou valorização de referenciais urbanos enriquecem a fisionomia das cidades.

O enriquecimento da tecnologia construtiva, que passou a transformar as cidades com maior velocidade, causou uma homogeneidade no *landscape* urbano, conforme se observa na Figura 2. Grandes intervenções como em terrenos acidentados foram aplainados com facilidade, rios sinuosos transformam-se em canais retificados e áreas rurais com relevante diversidade passam a ser monótonos subúrbios.



Figura 2: Portal Terra. Região de São Paulo, exemplo de cidade monótona.
Fonte: Portal Terra. Autora: Anna Capelli.

Em determinadas situações algumas regiões resistem a tais mudanças, criando mesmo que de modo precário uma identidade visual, com referenciais próprios e símbolos. Tais símbolos se transformam em ícones urbanos. O exemplo está em sítios históricos, ruas históricas ou até mesmo um par de construções que nos remetam ao antigo, às nossas raízes, criando vínculos com o local onde vivemos.

Uma topografia valorizada permite visões panorâmicas, onde o observador pode contemplar o contexto geral da cidade. Prever espaços livres de contemplação garante qualidade no cenário urbano visualizado. Bem como os espaços vazios, as áreas verdes minimizam a sensação de enclausuramento entre a massa construída, se colocando como contraponto das linhas edificadas, como exemplo a cidade de Vancouver que possui mais de 200 parques, notando-se na Figura 3.

Conforme concluiu Bartalini:

O planejamento visual da paisagem envolve, portanto, a organização dos diversos elementos que a compõem buscando, na associação entre as formas produzidas pela sociedade e aquelas pertencentes à própria base física do território, a preservação ou criação de valores



Figura 3: Cidade de Vancouver. Exemplo de cidade com mais de 200 parques que impactam positivamente na qualidade do ar e de vida de seus moradores.
Fonte: Revista Ecolnforme / Autor: Benedito Abbud.

Abordando a função de lazer que as áreas verdes exercem na vida da sociedade, as mesmas possibilitam o convívio social, a realização de atividades físicas, aliviam as tensões e o estresse do cotidiano de trabalho por meio do relaxamento e descontração, conforme Figura 4. Contribuem para o desenvolvimento social e trazem benefícios à saúde física e psíquica da população, ao proporcionarem condições de aproximação do homem com o meio natural.



Figura 4: Parque em frente à Torre Eiffel, Paris.
Fonte: Ítalo Stephan

A necessidade do homem de se aproximar de áreas não construídas, áreas livres e verdes é definida pelo termo biofilia, que tem a capacidade de explicar a relação do homem com a natureza, ou seja, para fins deste estudo a relação da sociedade com os meios físicos naturais, a vegetação, rios, mares e outros elementos. Biofilia é um termo que compreende uma perspectiva científica, da atração pela natureza como um princípio evolutivo, mas também tem forte caráter filosófico. Edward O. Wilson, criador do termo, em 1984 discorreu sobre a ligação emocional que os seres humanos têm com outros organismos vivos e com a natureza. O termo designa essa ligação emocional e desejo instintivo de se afiliar a outras formas de vida, que segundo Wilson, está em nossos genes e se tornou hereditária (FONSECA, 2007). Em sua tradução literal “Biofilia” - do grego *bios*, vida e *philia*, amor, afeição – tendo então como significado “amor pela vida”.

Segundo Herzog (2013), se faz necessário assumir o novo paradigma no qual a biofilia é fundamental:

Precisamos repensar como planejar e projetar as cidades com enfoque na natureza e nas pessoas. A biofilia está impressa em nosso DNA. É parte de nossas origens, pois temos a tendência hereditária de focar na vida e em seus processos por causa de nossa história genética. Esse é o significado da biofilia. (HERZOG, 2013, p. 24)

As áreas abertas de lazer sendo tanto as convencionais como florestas urbanas, praças, parques, campos de esportes, bem como os espaços ocasionais, devem constituir um sistema que atenda às várias escalas: da vizinhança ao setor urbano, do setor urbano ao município ou à região.

Outro aspecto importante a considerar referente aos espaços abertos de recreação é o da definição de uso e programação de atividades. O descuido deste aspecto pode resultar em usos inadequados ou mesmo em ausência de uso, transformando os espaços abertos em áreas ociosas, problemáticas. É o que normalmente se constata nos bairros dormitórios ou de baixa densidade demográfica. Assim, a distribuição espacial, dimensionamento e equipamentos das áreas de recreação deverão se fazer não só por critérios demográficos e no atendimento às diversas escalas, mas também pela consideração das peculiaridades sociais, econômicas e culturais dos usuários, levando à satisfação de diferentes necessidades (BARTALINI, 1986).

As áreas verdes urbanas agem simultaneamente nos aspectos físico e psicológico do ser humano, além de contribuir para a formação e o aprimoramento do senso estético, deste modo, são elementos vitais e essências da cidade. É indiscutível, portanto, a importância e o papel positivo que as áreas verdes desempenham nas cidades (MATIAS, CARVALHO, MARGUTI, & FARIAS, 2008).

Como benefícios ambientais a infraestrutura verde no meio urbano tem a capacidade de interferir em três grupos principais:

- As áreas verdes tem a propensão de reduzir a poluição dos solos e do ar, por meio de processos de oxigenação, na reciclagem de gases a partir de processos fotossintéticos, fixando gases tóxicos, e na retenção física de materiais particulados presentes no ar.
- A cobertura vegetal interfere positivamente na luminosidade e na temperatura do ar, suavizam as temperaturas extremas, melhora a umidade do ar, conserva a umidade dos solos.
- Os espaços verdes diminuem o escoamento superficial das áreas impermeabilizadas, abrigam a fauna e influenciam no balanço hídrico regional.

Um dos reflexos mais expressivos da falta de cobertura vegetal nos centros urbanos são as ilhas de calor. Altas temperaturas são verificadas em áreas com crescimento vertical intenso e baixo índice de áreas verdes. Em contrapartida, em áreas com maior concentração de espaços livre e verdes urbanos observa-se um declínio acentuado nas temperaturas e a diminuição das ilhas de calor (LOMBARDO, 1985).

Desta forma se faz necessário observar que existe uma necessidade de elevação da proporção de áreas verdes em comparação com a massa construída nas cidades. Principalmente nas regiões e comunidades onde a vegetação é visivelmente ausente, a fim de amenizar as temperaturas, o investimento em cobertura vegetal deveria ser mais intensivo. Ainda segundo Lombardo, uma maior quantidade de vegetação implica a mudança do balanço térmico de energia, devido à necessidade de as plantas absorverem o calor em função do processo de transpiração e fotossíntese.

Conforme citado por Oke (1989), parques e áreas verdes atuam determinando no ambiente um microclima que se caracteriza por temperatura média anual mais baixa com variações de menor amplitude, umidade relativa do ar mais elevada, interceptação da radiação solar, diminuição da aridez e do calor no período da seca, promovendo assim condições de conforto térmico. Dependendo da quantidade e extensão dessas áreas, elas podem interferir em seu entorno imediato e também no clima local.

A harmonia entre a natureza e a sociedade tem a capacidade de trazer benefícios efetivos na qualidade de vida de toda população urbana. É inevitável que passemos a respeitar os cursos naturais hídricos, a biodiversidade local, a topografia e a vegetação nativa. A infraestrutura verde oferece uma relevante oportunidade de integração entre massa construída, homem e o meio natural.

As paisagens de alto desempenho, que mantêm os processos e fluxos das águas, da biodiversidade urbana e das pessoas oferecem benefícios diretos não só para a qualidade de vida, mas também para que as cidades se tornem mais sustentáveis e resilientes para enfrentar os desafios vindouros (HERZOG, 2013).

As áreas verdes estão inseridas em um conceito maior denominado como infraestrutura verde. O termo “infraestrutura verde” tem sido cada vez mais referenciado nas abordagens e concepções relativas aos sistemas de áreas verdes urbanas. Entendida como um sistema integrado de áreas verdes multifuncionais que relacionam a cidade com a sua infraestrutura biofísica e social integrante do território (MADUREIRA, 2012).

No Planejamento Urbano Ambiental, a Infraestrutura Verde tem como uma das definições uma rede interconectada de áreas verdes naturais e outros espaços abertos que conservam valores e funções ecológicas, sustentam ar e água limpos, além de ampla variedade de benefícios para as pessoas e a vida selvagem garantindo a existência dos processos vivos no presente e no futuro (FRANCO, 2012).

Conceitualmente pode se definir também a infraestrutura verde, conforme aponta (MASCARÓ, 2012), em redes multifuncionais de fragmentos permeáveis e vegetados, preferencialmente arborizados (incluindo ruas e propriedades públicas e privadas), interconectados que reestruturam o mosaico da paisagem.

A forma do mosaico da paisagem depende não apenas de seus aspectos geobiofísicos, mas do uso e ocupação do solo ao longo do tempo.

Ampliando o conceito de infraestrutura verde a sua aplicação ao redor do mundo, tal termo, iniciou-se - com definição ainda difusa – nas múltiplas propostas de ordenamento urbano e criação das áreas verdes que, de forma mais isolada ou sistêmica, foram desenvolvidas desde a Revolução Industrial a fim de minorar os problemas ambientais e sociais dos espaços urbanos (HERZOG, 2013).

De forma introdutória o conceito de infraestrutura verde apareceu como um mecanismo de orientação do desenvolvimento do planejamento urbano com o foco na conservação dos meios naturais (BENEDICT & MCMAHON, 2006). Os primeiros pensamentos sobre a inter-relação cidade-natureza, voltados para preservação da natureza frente ao desenvolvimento das cidades, começaram na metade do século XIX. Contudo a publicação do livro *Design with Nature*, escrito pelo autor Ian McHarg (1969), logrou destaque a forma de planejar a paisagem com técnica que sistematizou o levantamento do suporte natural (geobiofísico) e os usos e ocupações humanas que ocorrem nesse suporte. Foi apresentado o uso de mapas temáticos os quais eram feitos em acetato para que fossem sobrepostos. O objetivo da utilização dessa técnica era permitir a identificação das áreas mais suscetíveis ecologicamente e as mais adequadas à ocupação (MCHARG, 1969). Entretanto, destaca-se, que a grande contribuição deste autor foi introduzir o conceito de ecologia e não a técnica e o planejamento da paisagem baseado na multidisciplinaridade.

2.2.1 A influência das áreas verdes nas cidades no Brasil, o caso de Curitiba.

Foi trazido para essa pesquisa um caso que exemplifica a distribuição de áreas verdes nas cidades brasileiras, com a intenção de apontar como a problemática da oferta de espaços naturais, atualmente nos meios urbanos, é uma questão real e bastante debatida cientificamente.

Em nosso país os espaços verdes exercem função no meio urbano através das necessidades, preferências e costumes momentâneos da sociedade. As

idades brasileiras apresentam de certa forma, áreas verdes públicas, contudo poucos exemplares possuem tais espaços de forma ordenada e planejada, onde a sociedade possa usufruir de forma recreativa a fim de manter o contato com a natureza ou apenas desfrutar de regiões de lazer. Com a falta de planejamento, muitas vezes tais espaços não desempenham as funções necessárias esperadas das áreas verdes (MONTEIRO, 2015).



Figura 5: Exemplo a cidade de Curitiba.
Fonte: Apolar / Mauricio Mercer

Como exemplo, a cidade de Curitiba, já dispõe de estudos relativos ao modo como a vegetação urbana é distribuída e quantificada. A cidade de Curitiba também possui suas características específicas que nortearam pesquisas. De acordo com Monteiro (2015):

Apesar dos primeiros registros de implantação de arborização em vias públicas ser datados do século XVIII, estudos recentes mostram que a vegetação é mal distribuída e está perdendo espaço, devido ao processo de crescimento urbano desordenado, resultante de falta ou ineficiência no planejamento urbano. (MONTEIRO, 2015, p. 17)

Em meios como a imprensa brasileira, são encontrados diversos relatos de que Curitiba é a cidade brasileira *mais ecológica, mais verde ou como a cidade mais sustentável* da América Latina – onde dentro do termo sustentável encontram-se diversos aspectos como energia e emissões de CO₂, opções de transporte, água, gestão de resíduos, qualidade do ar, saneamento, construções verdes e governança ambiental global. O título de cidade mais verde está mais

ligado ao seu funcionamento sustentável que a arborização e vegetação em si (RIBAS, 2015). Todavia, a cidade de Curitiba é apenas a sétima mais verde e arborizada – em número de árvores ou áreas verdes - de nosso país, conforme indica o Censo 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). De acordo com um levantamento concluído em dezembro de 2011 pela prefeitura de Curitiba, a cidade tem 64,5 metros quadrados de área verde por habitante (o índice anterior, de 2000, era de 51,5 metros quadrados)¹.

Em se tratando de pesquisas científicas (MONTEIRO, 2015) citou o princípio de uma história tradicional.

A cidade de Curitiba tem histórico rótulo de capital ecológica, resultado de constantes e incansáveis projetos e propagandas políticas. Em 1721, quando chega à Curitiba o ouvidor Raphael Pires Pardiniho, a primeira autoridade a se preocupar com os aspectos ambientais da cidade, iniciou-se uma tradição pela qual Curitiba é reconhecida internacionalmente. (MONTEIRO, 2015, p. 30)

Em 1941 o urbanista francês Alfredo Agache, o qual compreendia a cidade como um sistema complexo e tinha na arborização uma questão essencial, criou um plano urbanístico para a cidade. Contudo o Plano Agache nunca foi implantado totalmente, mas em 1965 suas propostas foram revisadas e adequadas, resultando na Lei Municipal n. 2.626 de 1966 que definiu e implantou o Plano Diretor da Cidade (CURITIBA, 2008a). Já em 1974 estimam-se terem sido plantadas 30.000 árvores na cidade, e em 1977 foi estabelecido o Plano de Arborização Urbana de Curitiba (BIONDI & ALTHAUS, 2005).

Nos anos 2000 algumas leis foram implementadas em favor de unidades de conservação de estruturas naturais e criação de novas áreas verdes e locais de arborização, como Lei de Zoneamento, Uso e Ocupação do Solo, Lei n. 9.804 que cria o Sistema Municipal de Unidades de Conservação, Lei n. 9.805 que cria o Anel de Conservação Sanitário Ambiental Código Florestal do Município de Curitiba (Curitiba, 2000).

Segundo estudo de Vieira e Biondi (2008), a cobertura vegetal da cidade de Curitiba, entre 1986 e 2004, diminuiu de 39% para 30% (129.940.000 m²) devido ao processo de crescimento urbano. A Prefeitura Municipal de Curitiba

¹ No entanto os dados informados não disponibilizam qual foi o método utilizado para a realização da métrica.

(PMC) (CURITIBA, 2014) divulgou que a cidade possui um índice de área verde de 64,5 m² por habitante, com base na estimativa da cobertura de vegetação realizada por meio de imagens de satélite do ano de 2010 pela própria prefeitura. (MONTEIRO, 2015).

Foram encontrados na pesquisa de (MONTEIRO, 2015) diversos índices que alcançaram classificações de forma clara quanto à definição do tipo de vegetação quantificada e da metodologia utilizada². A classificação dividiu os índices da seguinte maneira: a) índice espacial de floresta urbana total; b) índice espacial de floresta urbana particular; c) índice espacial de floresta urbana pública; d) índice espacial de floresta urbana em áreas verdes públicas.

Os resultados dos índices foram em metros quadrados por habitantes:

- a) Índice espacial de floresta urbana total: 108,35m²/hab, considerando toda a cobertura de vegetação encontrada para a cidade, dividido pelo número de habitantes segundo o último Censo.
- b) Índice espacial de floresta urbana particular: 86,08m²/hab, é possível observar que grande parte das áreas verdes estão localizadas em áreas particulares, o que restringe o uso pela população. É evidente que ainda existe o benefício ecológico-ambiental, contudo a parte social encontra-se negligenciada.
- c) Índice espacial de floresta urbana pública: 22,28m²/hab, neste caso foi considerada cobertura de vegetação em arruamento e também sobre as áreas verdes, este índice estima a quantidade de vegetação que a população desfruta diretamente.
- d) Índice espacial de floresta urbana em áreas verdes públicas: 8,01m²/hab, já nessa avaliação foi considerada apenas a cobertura de vegetação presente nas áreas verdes, este índice retrata as áreas livres com uso público que se destinam ao lazer da população.

Os resultados acima corroboram com uma importante avaliação a ser considerada sobre as áreas verdes urbanas. Apenas uma pequena parcela da porção de estruturas naturais no município de Curitiba, utilizado como exemplo

² Os índices citados no parágrafo acima foram levantados segundo uma métrica que utiliza 01 pixel, sendo referente à pelo menos um polígono de 0,25m². Os polígonos com áreas menores de 0,25m² forma descartados, porém vale ressaltar que são apenas 0,03% dos polígonos (ou pixels) encontrados

de levantamento e métricas em distribuição de áreas verdes, pode ser realmente desfrutado pela população. Apesar de todos os proveitos ambientais e ecológicos que uma grande porção de vegetação possa ter sobre o clima, como os indivíduos arbóreos que absorvem parte dos raios solares, reterem umidade do solo auxiliando no frescor; o ar, a vegetação urbana é um importante filtro do ar das cidades, retém detritos e micro-organismos, além de reduzir a velocidade dos ventos e diminuir o nível de ruídos (poluição sonora); o solo, a falta de vegetação está ligada a consequências mais drásticas em enchentes e deslizamentos de terra, além de erosão, as árvores regulam os ciclos hídricos; a diversidade, com a polinização pois existe um ciclo natural que não pode ser rompido para que a vida renasça. Além disso, as áreas arbóreas servem de abrigo para a fauna de um município. Não obstante a parte social permanece, neste caso, de certa forma negligenciada pela evidente falta de áreas verdes consideradas recreativas ou de lazer, com uma metragem quadrada relativamente baixa de 8,01m²/hab. Essa discussão se fará importante nas premissas e métricas utilizadas nesse referido estudo.

2.2.2 A influência das áreas verdes nas cidades no Mundo, o caso de Lisboa.

Portugal atingiu-se um marco histórico: dez anos depois da grave crise financeira, a economia portuguesa recuperou e superou a dimensão que tinha em 2008, ano em que o PIB registou o seu recorde máximo com posterior declínio nos anos seguintes. Esta recuperação já era esperada pelo Banco de Portugal no Boletim Económico de Junho deste ano. "Em 2018, o PIB deverá aumentar ligeiramente acima do estimado para o conjunto da área do euro, alcançando o nível observado antes da crise financeira internacional", assinalava o banco central português.

Conjuntamente com a recuperação financeira, Lisboa foi considerado o melhor destino europeu nos World Travel Awards 2018. A capital portuguesa trouxe duas distinções: foi nomeada a "Melhor Cidade Destino" do Velho Continente e a detentora do "Melhor Porto de Cruzeiros Europeu". Por sua vez Lisboa foi considerada a Melhor Cidade Destino da Europa pelo World Travel Awarda (2018).

Lisboa está de parabéns pelo investimento que tem vindo a fazer na requalificação do património, na disponibilização de novos equipamentos e no enriquecimento da oferta cultural e gastronómica, garantindo assim o crescimento do Turismo e a melhoria da qualidade de vida dos residentes", explica Vítor Costa, diretor-geral da Associação Turismo de Lisboa. (JORNAL DE NEGÓCIOS, 2018)

Segundo o Diário de Notícias de Portugal (2018), Lisboa será considerada a capital verde europeia em 2020. Esse reconhecimento incluiu a distinção de um valor monetário de 350 mil euros e anunciada pelo comissário europeu Ambiente, Assuntos Marítimos e Pescas, Karmenu Vella.

Além de iniciativas nas áreas de mobilidade, aumento de eficiência energética, despoluição do Rio Tejo, economia de água - que reduziu as perdas para menos de 8% atualmente - a política de espaços verdes que está sendo implementada contará com 400 hectares de áreas verdes que irão existir até 2021 (mais 200 ha foram executados em 2018); mais zonas com árvores que vão permitir uma maior mobilidade individual; garantir que 76% da população lisboeta viva a 300 metros de uma zona verde. (DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 2018).

Tal premiação, que existe desde 2008, já foi conquistada em anos anteriores por Estocolmo (Suécia), Hamburgo (Alemanha), Vitoria-Gasteiz (Espanha), Nantes (França), Copenhaga (Dinamarca), Bristol (Reino Unido), Liubliana (Eslovénia), Essen (Alemanha), Nijmegen (Holanda) e Oslo (Noruega, que será a "Cidade Verde Europeia" em 2019) (DIÁRIO DE NOTÍCIAS, 2018).

Constatando as informações sobre a cidade de Lisboa citadas acima, algumas pesquisas científicas justificam o motivo pelo qual tal município foi selecionado como a cidade mais verde para o ano de 2020. Segundo Cabral, Pereira, Cruz, & Mathias, 2012, em 2010, o ano Internacional da Biodiversidade oficializado pela Organização das Nações Unidas (ONU) em evento realizado em Paris, o Município de Lisboa decidiu promover o desafio de aumentar em 20% a biodiversidade na cidade até o ano de 2020.

A Câmara Municipal de Lisboa (2012) elaborou um documento técnico intitulado "Biodiversidade na Cidade de Lisboa: uma estratégia para 2020" a fim de aprofundar pesquisas na área de Biodiversidade em favor dos ambientes naturais e suas devidas preservações e regenerações. Diversas conferências e congressos, pautados por variadas organizações, basearam o estudo

desenvolvido pela citada Câmara. Em 2010 as Nações Unidas iniciaram negociações com vista à criação da “Plataforma Intergovernamental sobre a Biodiversidade e Serviços Ambientais” (IPBES), com o objetivo de fortalecer a interface ciência-política no que respeita à biodiversidade e aos seus serviços a nível mundial. A IPBES foi proposta como um mecanismo muito semelhante ao do “Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas” (IPCC). O principal desafio da IPBES é melhorar a governabilidade, levando a investigação científica em determinadas áreas relevantes para as questões políticas e de gestão.

Como uma das estratégias em favor da biodiversidade, a proteção das estruturas verdes e áreas de suporte a vida animal e vegetal:

Uma estratégia para a biodiversidade em ambiente urbano deverá passar pela avaliação e discussão das interdependências entre os estilos de vida das populações e a proteção da estrutura verde e restantes áreas de suporte de vida animal e vegetal. Num contexto de gestão sustentável do território municipal, os valores patrimoniais, as situações de riscos naturais, o modo de funcionamento dos diferentes ecossistemas, constituem as premissas base deste processo, perspectivando a criação de uma estrutura ecológica como um passo essencial para a gestão da biodiversidade numa cidade. (CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA, 2012, p. 75)

Reconhecendo a relevância das áreas verdes para a resiliência das cidades e manutenção da biodiversidade, a Câmara Municipal em seu documento técnico, realizou um levantamento dos espaços verdes públicos e espaços secundários (que não necessariamente são de acesso a toda população). Apontou-se a necessidade de uma caracterização das áreas vegetadas. Para isso foi utilizado um índice que classificou as estruturas verdes de acordo com as respetivas funções e dimensões, sendo-lhes atribuído um determinado raio de influência (CABRAL, PEREIRA, CRUZ, & MATHIAS, 2012). Abaixo classificação utilizada:

- Espaços verdes com funções de parques peri-urbanos - com área superior a 50 ha e raio de influência de 7000 m;
- Espaços verdes centrais - com área entre 10 e 50 ha e raio de influência de 1.000 m;
- Espaços verdes urbanos - com área entre 2,5 e 10 ha e raio de influência de 500 m;

- Espaços verdes de vizinhança - com área entre 0,75 e 2,5 ha ou inferiores quando considerados como jardins históricos ou inseridos em conjuntos com área superior a 1ha e raio de influência de 250m.

De acordo com o levantamento cartográfico foram encontrados um total de 1.303,6ha de estruturas verdes³, (apontando que a cidade de Lisboa possui 10.000ha) divididas em:

- Parques peri-urbanos (Parque Florestal de Monsanto/Tapada da Ajuda) – 978,2ha;
- Parques centrais – 165,6 ha;
- Parques urbanos – 122,9 ha;
- Parques de vizinhança – 36,9 ha.

Em concordância com uma premissa já abordada nesse estudo, o documento técnico da Câmara de Lisboa também analisa que a oferta de espaços verdes possa ser avaliada através dos valores globais de estruturas vegetadas - como o índice já citado IAVT (Índice de Áreas Verdes Totais) – ou através de uma avaliação espacial mais qualificada no qual se verifica a localização e distribuição dessas áreas verdes, ou seja, se as mesmas são acessíveis à população e ainda dentro de raios de influência determinados. Do mesmo modo foram sugeridas valores de áreas verdes mínimas por habitantes como referências a serem alcançadas pelos municípios (especialmente os urbanos), a recomendação foi de 30m²/hab, sendo 20m² de espaços incluídos na estrutura verde chamada de “principal” e 10m²/hab na estrutura verde chamada de “secundária”. Para a cidade de Lisboa alcançaram os valores expostos na Tabela 02 abaixo.

³ Foram excluídos desse levantamento um conjunto significativo de espaços verdes (cerca de 650 ha), designadamente: (1) Espaços verdes locais e de enquadramento de zonas edificadas, geralmente de uso público ou com restrições – 478,2ha; (2) Espaços verdes de enquadramento a ferro e rodovias – 67,7ha; (3) Espaços verdes de enquadramento a pistas aeronáuticas – 103,6ha

Tabela 2: Capitação de espaços verdes em Lisboa.

Fonte: Cabral, Pereira, Cruz, & Mathias, 2012

	ÁREA (ha)	ÁREA POR HABITANTE (m ² / HAB)
EV Principal	978,2	20,8
EV Secundária	325,4	7,0
TOTAL	1203,6	22,8

No cálculo acima exposto não se consideraram os espaços verdes locais, ou inferiores a 0,75ha, pois a sua influência é tida como meramente local. Mesmo assim a conclusão do documento foi de que os valores “principais” e “secundários” foram considerados insuficientes. Ressalta-se que estes são dados de 2012, onde a população da cidade de Lisboa era de aproximadamente de 500 mil habitantes, não havendo variação de população até o ano de 2018. Não foram encontrados dados referentes à metragem quadrada de área verde por habitantes mais recentes. Deste modo essa pesquisa não pode avaliar se metricamente houve um aumento de cobertura vegetal no município.



Figura 6: Mata de Alvalade, espaço verde florestal em Lisboa.
Fonte: Câmara Municipal de Lisboa

De toda forma, mesmo sem números exatos que comprovem um aumento na cobertura vegetal em Lisboa, o título de Capital Verde de 2020 na Europa

indica uma preocupação de parte do poder público a respeito da ecologia da cidade e da importância de preservação das estruturas naturais no meio urbano. Esta atenção do poder público e suas ações foram imprescindíveis para obtenção de uma cidade com uma melhor distribuição de áreas verdes, sendo acessível a toda população, efetivas no nível ambiental, criando e revitalizando grandes áreas de lazer e convivência, trazendo à comunidade uma identidade de pertencimento de lugar.

2.3 Relações entre o crescimento desordenado e supressão vegetacional.

O crescimento urbano é observado facilmente na maioria dos municípios brasileiros e mais de 50% da população mundial vive em cidades. No Brasil cerca de 85% da população vive em metrópoles ou cidades (HERZOG, 2013). O êxodo rural, que corresponde ao processo de migração em massa da população do campo para as cidades, teve início mais intenso entre 1960 e 1980, mantendo patamares relativamente elevados nas décadas seguintes e perdendo força na entrada dos anos 2000 (OJIMA, 2007).

De acordo com o Censo Demográfico de 2010 divulgado pelo IBGE, o êxodo rural é, realmente, desacelerado nos tempos atuais. Em comparação com o Censo anterior (2000), quando a taxa de migração campo-cidade por ano era de 1,31%, a última amostra registrou uma queda para 0,65%. Esses números consideraram as porcentagens em relação a toda a população brasileira.

Conseqüentemente, o crescimento populacional urbano levou a uma aceleração no desenvolvimento das cidades, sobretudo nas metrópoles que estão localizadas em sua maioria na região sudeste do país. No entanto essa população imigrante, em grande parte de baixa renda, acabou sendo levada às periferias das cidades, formando os bairros dormitórios ou às encostas não ocupadas, devido ao baixo custo ou custo inexistente do solo nestas regiões em questão. Este fato gerou uma relativa supressão vegetacional em todas as metrópoles mais urbanizadas no Brasil, destacando-se neste estudo o estado do Rio de Janeiro e como recorte de pesquisa a cidade Niterói.

Devido essas novas ocupações, as florestas urbanas e a cobertura vegetal existente foram suprimidas de forma acelerada. A interferência de áreas construídas no ambiente natural urbano prejudicou diretamente a qualidade de vida humana. O processo de urbanização brasileiro levou a uma sobrecarga alta

à natureza, transformando a ecologia das cidades, especialmente àquelas onde o crescimento foi mais veloz e sem planejamento adequado (LOMBARDO, 1985).

Faz-se necessário compreender como a falta ou os erros de planejamento urbano, afetaram a paisagem ecológica, o modo como nos deslocamos, a distribuição de loteamentos e até mesmo a tomada das encostas por habitação de uma população de baixo poder econômico – sempre esquecida pelo poder público. No contexto ambiental, a Mata Atlântica foi assolada não somente pela ocupação de uma população carente (conforme figura 7 da Comunidade do Caramujo, onde uma parcela importante da vegetação foi removida), mas também e não menos importante, pela especulação imobiliária.

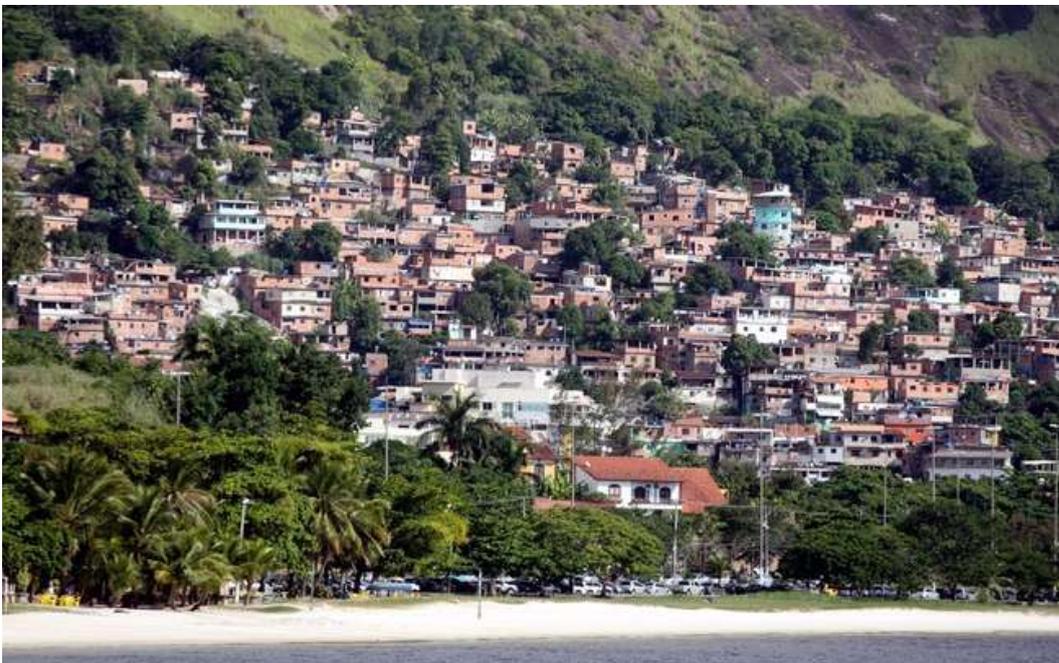


Figura 7: Comunidade do Caramujo em Niterói.
Fonte: O Fluminense

Um termo utilizado para caracterizar o tipo de urbanização que utiliza ocupação do solo de forma horizontal é o urbanismo espraiado, ou *urban sprawl*. Tal urbanismo é definido pela vasta ocupação do solo com uma baixa densidade demográfica, ou seja, hoje temos em várias localidades das metrópoles brasileiras bairros com número alto de residências unifamiliares ocupando parcelas consideráveis do solo, conforme representa a Figura 8 da Região Oceânica na cidade de Niterói.



Figura 8: Região Oceânica Niterói.
Fonte: Lucas Benevides.

Foi nos Estados Unidos da América, em meados da década de 60, que o termo *urban sprawl* surgiu como uma forma pejorativa para expressar a expansão descontrolada das aglomerações urbanas, sobretudo pela disseminação do padrão suburbano de urbanização (OJIMA, 2007). É definido também como espraiamento urbano o crescimento urbano que é desconcentrado, não denso e que deixa vazios urbanos dentro da mancha urbana.

Colocando o termo de forma mais ordinária, também se pode nomear como espalhamento urbano. Que tem sua definição literal do espalhamento da população em áreas periféricas ao invés da concentração em regiões já infra estruturadas onde a supressão vegetal já é mais evidente e até mesmo a delimitação de áreas vazias, parques e áreas preservadas são já consolidadas. Fato que ocorre no município de Niterói, recorte abordado nesta pesquisa, questão que será constatado no capítulo posterior onde será possível notar tal fenômeno.

Segundo (OJIMA, 2007), nas abordagens internacionais existem:

Fatores que evidenciam a mudança no padrão de ocupação urbana, está o fato de que, recentemente, há um descompasso entre o crescimento da população urbana e a expansão das áreas urbanas. Segundo pesquisa publicada pelo Sierra Club (2003), o ritmo de crescimento das áreas urbanas, nos Estados Unidos, excede em pelo menos duas vezes aquele verificado para a população. (OJIMA, 2007, p. 282)

Ainda em uma abordagem internacional, mas especificamente na abordagem norte-americana, a intensificação do uso do termo coincide com a mudança para o padrão atual e predominante de urbanização. Sendo assim um dos termos aplicados por urbanistas norte-americanos é: urbanização em baixas densidades, não planejada, dependente do automóvel, com alternativas construtivas homogêneas e esteticamente desagradáveis (NADALIN & IGLIORI,

2015). Exemplo na Figura 9, localizada na Flórida, Estados Unidos da América, onde fica clara a baixa densidade demográfica do bairro, a grande impermeabilização do solo e ainda a falta de vegetação nativa ou até mesmo secundária.



Figura 9: Bairro na Flórida, Estados Unidos.
Fonte: Cecília Lucchese.

As análises das densidades demográficas populacionais, de acordo com as regiões censitárias, indicam o descompasso do crescimento urbano e aparecem como um dos indicadores mais usados para quantificar a dispersão urbana. Sendo a dispersão urbana um dos fatores menos beneficiadores da preservação de áreas naturais.

Na contramão do espraiamento, está o conceito de cidades compactas e o difícil equilíbrio entre densidade e verticalização. A compactação das cidades foi primeiramente defendida por Richard Rogers em seu livro *Cidades para um pequeno planeta* (1997). Além de Rogers outras pesquisas defendem que cidades mais compactas, com densidades gerais mais altas podem manter um transporte público mais barato e melhor, promover eficiência energética em prédios, igualdade social, além de preservar a parte natural das cidades, guardando estruturas vegetais.

Segundo (ROGERS, 1997, p. 7) a cidade deveria ser:

Densa e concentrada, uma cidade equitativa, ecológica, que ofereça facilidades para estabelecer contatos, seja aberta e ainda bela, na

qual arte, arquitetura e paisagem possam emocionar e satisfazer o espírito humano.

Ainda segundo Rogers, o objetivo no desenvolvimento sustentável das grandes cidades ao redor do mundo é deixar para as futuras gerações uma reserva de capital natural igual ou maior que a nossa própria herança. Ou seja, em termos de recursos naturais, a preservação de tais estruturas deveria ser o norteador do planejamento urbano atual. Contudo, logramos tal objetivo no Brasil em raros exemplos, como Curitiba que se tornou uma vitrine de urbanismo ecológico e humano, com melhorias contínuas, ao longo das últimas décadas, nas condições sociais, econômicas e ambientais da cidade e de seus moradores (ROGERS, 1997).

Observando em termos de infraestrutura urbana se torna fácil analisar que quanto maior territorialmente são as cidades maiores os impactos, seja no transporte, drenagem das águas superficiais, saneamento básico, distribuição de energia, por exemplo. Entretanto é na grande distância do deslocamento casa-trabalho que reside um dos maiores problemas nas emissões de gás carbônico na atmosfera. Averiguando tais distâncias de deslocamentos pendulares, podemos observar que uma cidade mais compacta além de diminuir a redução da massa de desmatamento nas urbanizações, também reduz um importante fator de poluição e qualidade ambiental nas cidades, a emissão de CO₂ como citado nesse parágrafo.

Sustenta-se neste estudo a hipótese de que a urbanização está provocando a redução de áreas verdes de interesse ambiental. Pressupõe-se que tal problema estaria ligado à falta de efetividade de instrumentos de planejamento urbano-ambiental, que contemplem a infraestrutura verde como importante espaço público para manutenção e melhoria do espaço urbano e a especulação imobiliária.

Tratando ainda sobre as consequências nas cidades da supressão vegetal nas mesmas, encontra-se um fenômeno muito comum nos grandes centros urbanos, as ilhas de calor. O termo surgiu a partir de análises das diferentes temperaturas avaliadas entre o campo versus a cidade. As cidades à noite apresentavam uma maior temperatura do ar em relação ao seu entorno. Esses contrastes foram identificados por Evelyn (1661) e Howard (1883) em Londres de acordo com o autor Moreno Garcia (1999). A diferença de temperatura entre os centros urbanos e rurais, quando ocorre a Ilha de Calor, pode variar de 5° até 10° aproximadamente. Essa elevação na temperatura é perceptível durante o dia

e a noite, porém, à noite, o fenômeno torna-se mais perceptível às pessoas, posto que as construções, os excessos de pavimentações (ruas, estradas) receberam o calor do sol durante todo o dia e desta forma retardam o resfriamento do clima, pois os materiais construtivos em si retêm o calor, trazendo como consequência o aumento da temperatura em locais urbanos.

Todavia a definição do termo ilha de calor surgiu a partir de pesquisas do climatologista Gordon Manley, em 1960. Onde pode ser mais bem compreendido quando nos defrontamos com um mapa topográfico, que comunica ao leitor através das curvas de nível as cotas altimétricas, os locais de maior e menor altitude (FIALHO, 2012). Hoje em dias as ilhas de calor são denominadas como ICU “ilhas de calor urbano”, uma vez que se formam nos grandes centros urbanos. As ICUs elevam consideravelmente a temperatura e intensificando o Efeito Estufa, de forma que os raios solares atingem diretamente os centros urbanos e o calor acumulado tem dificuldade de se dissipar, permanecendo acumulado nas cidades.

A cerca do fenômeno discutido acima algumas causas são apontadas como as que mais influenciam as ilhas de calor, sendo essas: o grande armazenamento de calor durante o dia devido às propriedades térmicas (condutividade térmica e capacidade térmica) dos materiais de construção utilizados nos ambientes urbanos com conseqüente re-emissão para a atmosfera durante a noite e diminuição do fluxo de calor latente devido ao aumento de superfícies impermeáveis; ausência de arborização (vegetação em geral), que auxiliam na regulação da temperatura por meio do aumento da umidade do ar e a conseqüente diminuição da temperatura; impermeabilização dos solos que impedem a absorção das águas de chuva que auxiliam no resfriamento do solo e a utilização de asfalto – sendo um material de alto poder de concentração calorífico; níveis altos de poluição atmosférica principalmente emitida por veículos e zonas industriais; redução da circulação do ar pelo excesso de construções e a conseqüente falta de espaços livres de construção.

Concluindo, obtém-se como as principais conseqüências das ICUs: aumento da temperatura média nas cidades, com o conseqüente aumento da necessidade de uso de recursos artificiais de refrigeração de ar e aumentando o consumo de energia; aumento da precipitação convectiva sobre a área urbana, aumento da presença de gases tóxicos e em termos da saúde humana, citando apenas um dos efeitos o aumento de problemas respiratórios.

Entre as estratégias para diminuição de tal fenômeno algumas são mais facilmente aplicadas em uma malha urbana mais consolidada, como por exemplo, as superfícies escuras de telhados é uma das principais culpadas dos aumentos de temperatura. Por isso, uma técnica popular para combater o efeito das ilhas de calor é a instalação de telhados verdes em edifícios urbanos. Outra estratégia seria a utilização de materiais com alto índice de refletância solar – SRI (Solar Reflectance Index) >29 e a menor impermeabilização do solo, com jardins de chuva – por exemplo. Alguns materiais utilizados em pavimentações são capazes de drenar em maior quantidade a água diretamente ao solo, resfriando o mesmo.



Figura 10: Pisos drenantes.
Fonte: Drenaltec

Tratando em um campo mais alinhado com o planejamento urbano nas cidades, a fim de mitigar os efeitos das ICUs, tais planejamentos urbanos deveriam ter a preservação de ambientes naturais de forma mais igualitária como premissas em seus planos diretores. Quanto maior a densidade de edificações, maior a necessidade de áreas com vegetação para compensar as elevações da temperatura do ar.

A promoção do plantio de árvores de médio e grande porte – altura superior a 5 m –, além da formação de áreas verdes (maciços florestais), também é uma medida efetiva em um plano urbano. Se faz importante também destacar a implementação de áreas de espaços livres, pois os espaços não

construídos propiciam uma maior circulação do ar em torno da massa edificada, tornando os ambientes urbanos inclusive mais salubres.

Iniciando a análise nos aspectos sociais, ressaltam-se ainda as questões referentes às diferenças de ocupação urbana nas cidades do estado do Rio de Janeiro, onde é possível encontrar regiões atendidas pela infraestrutura verde com áreas de lazer e recreação, arborização em equilíbrio e uma paisagem mais atrativa aos moradores dessas localidades. Contrariamente a essa distribuição encontramos bairros e a grande parte das comunidades mais carentes, sem locais específicos de lazer e conseqüentemente sem cobertura vegetal adequada e a indicação de uma vulnerabilidade socioambiental devido à falta de infraestrutura urbana de forma geral – incluindo neste grupo o saneamento básico, estruturas de modais rodoviários e equipamentos públicos que atendam a demanda de tais regiões.

O estado do Rio de Janeiro é conhecido pela desigualdade social presente em diversos aspectos. Incluem-se nas dificuldades enfrentadas os problemas de infraestrutura urbana, riscos ambientais, carências no sistema de saúde, transporte e na segurança pública, afetando principalmente a população das comunidades mais carentes.

A questão da habitação se tornou uma das maiores dificuldades enfrentadas pela população mais carente, que sofre com a falta de oferta de moradia em condições econômicas compatíveis com a sua renda. Sendo assim a ocupação irregular com uma enorme supressão de vegetação ocorre em todo estado de forma desordenada e sem análises de risco humano ou ao habitat que residem.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) designa às habitações informais a nomenclatura de aglomerados subnormais. Tais aglomerados são denominados desta forma por serem construídos, em sua maioria, com materiais de baixa resistência, ocuparem terrenos oriundos de invasões e possuírem um número mínimo de 51 domicílios agrupados em forma de comunidade.

Além das características construtivas outros critérios avaliados para a definição de aglomerados subnormais são a carência ou a inadequação de serviços públicos básicos, como por exemplo, abastecimento de água, esgotamento sanitário e serviço de coleta de lixo, além de, em geral, serem locais dispostos de forma densa e desordenadas.

Segundo (MALTA, 2018) tópicos principais podem exercer a função de indicadores de vulnerabilidade socioambiental. Os indicadores foram selecionados e retirados do Censo 2010, Geo-Rio 2013, Índice de Susceptibilidade do Meio Físico à Inundação – Rio águas 2010, abaixo os tópicos principais: percentual de pessoas que vivem em domicílios com renda per capita inferior a meio salário mínimo e que gastam mais de uma hora até o trabalho; razão de morador por domicílio; percentual de domicílios sem bueiro/boca de lobo - abertura que dá acesso a caixas subterrâneas, por onde escoam a água proveniente de chuvas; percentual de pessoas em domicílios com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequado; percentual de pessoas em domicílios sem serviço de coleta de lixo; susceptibilidade ao escorregamento; risco de inundações e enchentes; percentual de domicílios sem arborização no logradouro.

Os indicadores expostos acima apontam não somente a pobreza de parte da sociedade fluminense – indicando uma vulnerabilidade econômica – mas também itens como a susceptibilidade ao escorregamento que colocam essa população em um estágio de risco a vida, se expondo principalmente nas grandes chuvas que ocorrem no estado do Rio de Janeiro – apontando uma vulnerabilidade ambiental nos terrenos que ocupam. A falta de vegetação causa uma maior erosão aos solos, aonde os problemas vão muito além do balanço térmico que uma cobertura vegetal pode proporcionar, mas sim aos desmoronamentos de encostas causando mazelas a essas comunidades.

A falta de uma cobertura verde ao longo das comunidades ou de aglomerados subnormais (conforme nomenclatura do IBGE), amplia a vulnerabilidade de uma população já carente de infraestrutura de moradia. Com o baixo investimento em habitação social o ambiente natural se torna ainda mais vulnerável. A vulnerabilidade socioambiental envolve diversos aspectos, além do ambiental, mas também variáveis sociais, econômicas, de infraestrutura urbana, de saúde e de segurança pública.

2.4 Qualidade de Vida e Áreas Verdes.

Como definição primária qualidade de vida indica o nível das condições básicas e suplementares do ser humano. Estas condições envolvem desde o

bem-estar físico, mental, psicológico e emocional, os relacionamentos sociais, como família e amigos, também a saúde, a educação e outros parâmetros que afetam a vida humana.

Uma metodologia científica de medição da qualidade de vida do ser humano foi elaborada pela OMS (Organização Mundial de Saúde). Com um total de seis questões elaboradas, a Organização inquiriu sobre os seguintes domínios centrais: o físico, o psicológico, o do nível de independência, o das relações sociais, o do meio ambiente e o dos aspectos religiosos.

Outra metodologia também pode ser utilizada na avaliação da qualidade de vida, o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), uma medida importante concebida pela ONU (Organização das Nações Unidas) para avaliar a qualidade de vida e o desenvolvimento econômico de uma população. Tal índice mede a qualidade de vida nos países em forma de comparação da riqueza, a qualidade do processo de alfabetização, a educação, a expectativa média de vida, o índice de natalidade e mortalidade, entre outros fatores.

O economista John Kenneth Galbraith, que também era filósofo e escritor norte americano, foi o responsável pela criação do termo *qualidade de vida*, em 1958. A melhoria em termos qualitativos nas condições de vida dos homens baseava o conceito. As metas político-econômicas e sociais não deveriam ser entendidas apenas em termos de crescimento econômico quantitativo e de crescimento material do nível de vida (SUPLICY, 2006). Tal conceito somente seria realizável através de um melhor desenvolvimento de infraestrutura social, ligado à supressão das disparidades, tanto regionais como sociais, à defesa e conservação do meio ambiente.

Faz-se importante destacar que *qualidade de vida* tem o significado diferente de *padrão de vida*. O termo padrão de vida é utilizado para medir quantitativamente e qualitativamente os bens e serviços os quais determinada pessoa é capaz de ter acesso.

Em um de seus aspectos, a qualidade de vida, está atrelada a qualidade do entorno o qual o indivíduo vive e seus meios de moradia, trabalho, transporte e lazer. A paisagem urbana influencia diretamente a população, podendo com a inserção de parques e áreas preservadas naturais gerar um maior bem estar aos cidadãos ou oprimi-los com sua massa construída intensa.

Com a nova dinâmica da paisagem nas cidades após a revolução industrial, a preocupação com o crescimento da população urbana, sem a correspondente melhoria das infraestruturas gerais de saneamento e funcionamento das cidades, direcionou grande atenção de higienistas. Tais higienistas, que enxergaram na criação de espaços livres, jardins e parques públicos, soluções para a melhoria na circulação do ar nas cidades. Como consequência obteriam a melhoria na saúde, diminuindo a propagação de pragas, doenças contagiosas e por fim para melhora da qualidade de vida no ambiente urbano.

A verificação da qualidade ambiental das cidades, atrelada à qualidade de vida do indivíduo urbano, é cada vez mais evidente e importante, pois é no espaço urbano que os problemas ambientais geralmente atingem maior amplitude, notando-se concentração de poluentes no ar e na água, a degradação do solo e subsolo, em consequência do uso intensivo do território pelas atividades urbanas (Lombardo, 1985). Tais problemas afetam de forma direta e indireta a saúde da população. Diretamente com o exemplo do aumento de problemas respiratórios em épocas onde a poluição está mais concentrada nos centros urbanos e indiretamente a partir da ocorrência de processos e/ou fenômenos que podem colocar em risco a vida humana, tendo-se como exemplo a erosão do solo e consequentes deslizamentos.

Torna-se possível constatar que a efetividade de áreas verdes nos centros urbanos tem considerável importância na qualidade de vida da população. A discussão do papel das áreas verdes, bem como suas contribuições para tornar uma cidade mais saudável, faz parte desta pesquisa. Analisar a questão quantitativa de áreas verdes à qualidade de um espaço urbano e sua distribuição ao longo da cidade de Niterói estará presente em diversos aspectos.

3. Capítulo 2. Avaliação da evolução e modificações do cenário urbano.

3.1 A cidade de Niterói: processo geográfico e histórico da transformação da paisagem urbana.

Como estudo de caso a presente pesquisa definiu um recorte urbano, o município de Niterói, na região metropolitana leste do estado do Rio de Janeiro. Apresenta uma população de aproximadamente 490 mil habitantes e com uma área total de 129,3km² (PREFEITURA DE NITERÓI, 2018). O território se divide em cinco regiões: Região Leste; Região Norte, Região Oceânica; Região Pendotiba; Região de Praias da Baía – que se dividem em 52 bairros – e que, de acordo com informações da própria Prefeitura da cidade (Niterói, 2018), foram divididos com critérios que consideravam homogeneidade em relação à paisagem, à tipologia, ao parcelamento do solo, ao uso das edificações e aspectos socioeconômicos e físicos.

De forma importante a cidade apresenta forte presença de unidades de conservação ambiental, tendo quase 50% de seu solo ocupado por cobertura vegetal. Salienta-se que na cidade são observadas: 16 (dezesesseis) Áreas de Preservação de Preservação Permanente (APP), 3 (três) Parques Urbanos, 14 (quatorze) Áreas de Especial Interesse Ambiental, 2 (duas) Áreas de Proteção Ambiental, 7 (sete) Zonas de Preservação da Vida Silvestre, 11 (onze) Zonas de Uso Especial, 15 (quinze) Zonas de Recuperação Ambiental, 2 (dois) Faixas Marginais de Proteção, 1 (um) Reserva Ecológica e 1 (um) Parque Natural Estadual, segundo dados de Mapa Diagnóstico da Secretaria de Urbanismo e Mobilidade de Niterói (2015), Figura 11.

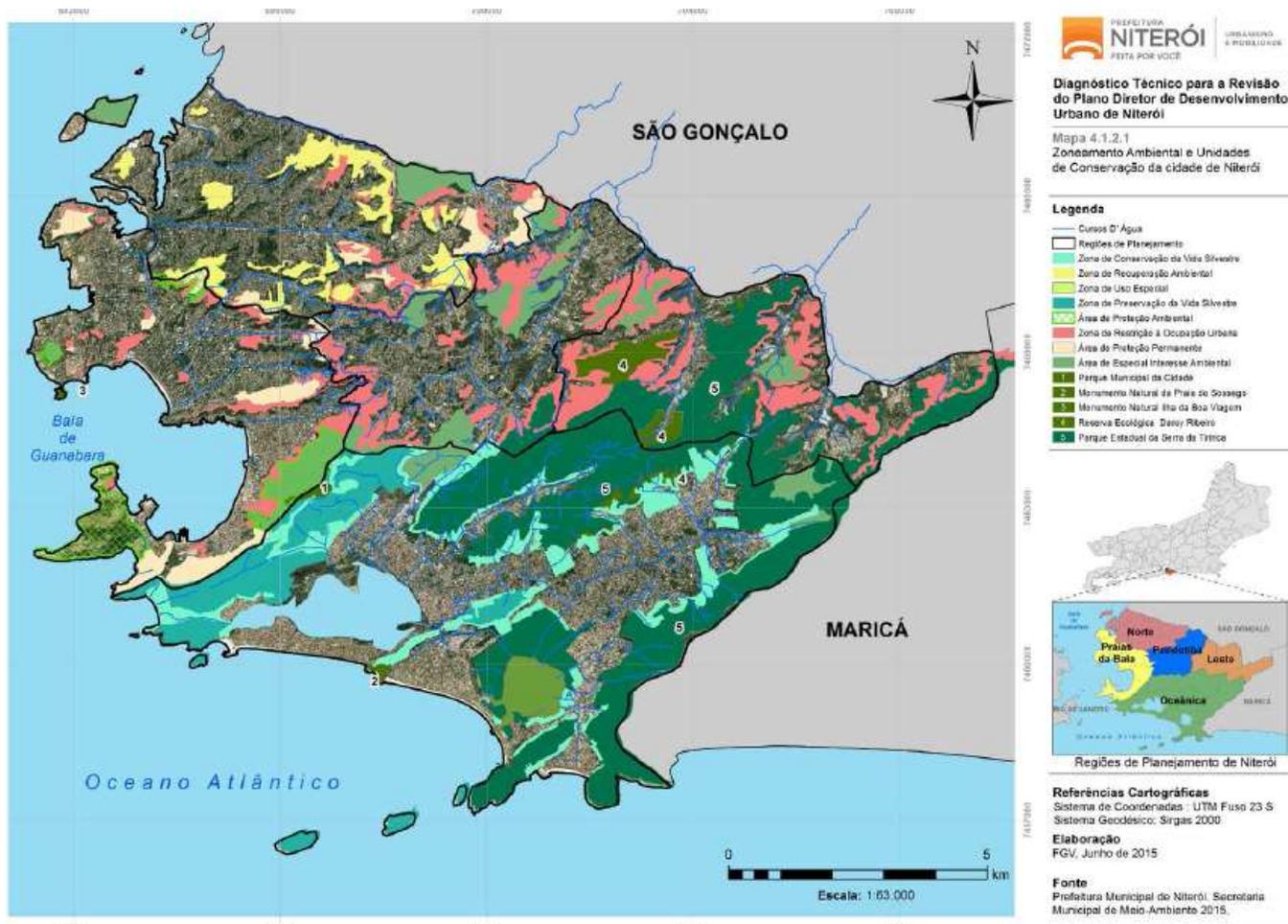


Figura 11: Mapa Diagnóstico Técnico para Revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Niterói. Fonte: FVG/Prefeitura de Niterói, 2018.

A fundação da cidade de Niterói data do ano de 1573⁴. Em 1808, com a chegada da Corte de D. João VI à colônia brasileira, culminou o apogeu e progresso das freguesias do recôncavo e principalmente a de São João de Icaraí⁵.

Após a elevação da cidade à condição de capital do estado do Rio de Janeiro, em 1819, o Plano Taulois ou Plano da Cidade Nova, em 1841 formulou uma grande reestruturação nos bairros de Icaraí e Santa Rosa, com novos arruamentos de autoria do Engenheiro francês Pedro Taulois, um traçado urbanístico da malha de forma ortogonal que duplicou a área urbanizada de Niterói.

Tendo se tornado a capital do estado, Niterói foi beneficiada com uma série de desenvolvimentos urbanos, dentre esses a criação de serviços básicos como a barca a vapor (1835) efetuado pela Cantareira e Viação Fluminense, logo após a iluminação pública (1837) e os primeiros lâmpões a gás (1847), iniciou-se também o abastecimento de água (1861), bonde de tração animal da Companhia de Ferro-Carril Nictheroyense (1871), Estrada de Ferro de Niterói, ligando a cidade com localidades do interior do estado (1872), bondes elétricos (1883) entre outros.

No início dos anos 1900 o título de capital retorna à cidade, ocorrido principalmente pela sua proximidade com o Rio de Janeiro. Nessa circunstância diversos edifícios foram erguidos a fim de simbolizar o *status* resgatado: a Prefeitura no Largo do Pelourinho – Palácio Araribóia (1904), a Câmara no Largo do Rocio, atual Jardim São João (1908), os correios e estação hidroviária - barcas (1908). Os parques e praças receberam nova

⁴ Niterói foi fundada como uma aldeia pelo cacique Araribóia, que veio do Espírito Santo para auxiliar Mem de Sá e Estácio de Sá na expulsão dos franceses, que haviam fundado a França Antártica.

⁵ Niterói foi fundada como uma sesmaria indígena. A região foi ocupada por núcleos populacionais diversos, originados em torno de igrejas, contornados por grandes fazendas de cana-de-açúcar. Igrejas como a de São João de Carai, de Nossa Senhora da Conceição da Praia Grande, de São Domingos, de São Sebastião de Itaipu e de São Lourenço dos Índios, são consideradas marcos iniciais da cidade. Nomenclaturas como Icaraí, Maruí, São Domingos, São Gonçalo, Jurujuba, Itaipu e Praia Grande são referências às fazendas que deram origem aos respectivos bairros. (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2015, p. 167)

urbanização como o Largo de São Domingos (1905), o Campo de São Bento (1910), Praça Araribóia (1911), Praça General Gomes Carneiro (Rink) – antigo Largo da Memória (1913), entre outros (NITERÓI TV, 2014). Outros benefícios também ocorreram no âmbito urbanístico, como a inauguração da primeira linha de bondes elétricos ligando o Centro à Icaraí em 1906, alargamento da Rua da Conceição em 1907, inauguração da Alameda São Boaventura em 1909, alargamento da Estrada Leopoldo Fróes em 1909, inauguração da rede central de esgotos em 1912 (CUNHA, A Niterói que não conseguimos ver: a busca pelos lugares de memória de Niterói, 2015).



Figura 12: Praça da República vista de cima registro foi feito pela Escola de Aviação Militar no ano de 1935, antes da abertura da Avenida Amaral Peixoto.
Fonte: Aviação Militar

Como o primeiro prefeito de Niterói, Paulo Pereira Alves foi o percussor das diversas renovações urbanas. Nestas renovações incluem a imponente Avenida da Praia de Icaraí, paralela a Rua Moreira César com suas grandes chácaras. Tal avenida se alongava até São Francisco e com o alongamento até o bairro de São Francisco foi criada a Estrada da Cachoeira que deu acesso às praias da região oceânica, nas primeiras décadas do século 19. (SALANDIA, 2006)

Já na gestão do prefeito João Pereira Ferraz entre 1906 e 1910 houve um foco no embelezamento da cidade com o projeto da Praia das Flechas com a pavimentação e retificação Alameda São Boaventura (1909), Avenida da Praia de Icaraí, construção do cais da e do Jardim do Gragoatá, edificação da primeira

sede da Prefeitura (Palácio Araribóia) e a urbanização do Campo de São Bento (que na época teve seu nome modificado para Parque Prefeito Ferraz a fim de homenageá-lo). (SALANDIA, 2006)

A construção do porto de Niterói teve início em 1913, já com o prefeito Feliciano Pires de Abreu Sodré, através de um decreto, em formato similar ao do Rio de Janeiro. Na sequência da execução do porto, o mesmo prefeito também implantou uma rede de saneamento, beneficiando os bairros de São Lourenço, Fonseca e Ponta D`Areia. (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2015)

Sob a influência direta das reformas realizadas por Pereira Passos, na cidade do Rio de Janeiro, houve o período da “Remanesça Fluminense” com a tentativa de criar uma identidade própria para a cidade de Niterói. Já no final da segunda década, do século XX (em torno de 1917 e 1918), com a inclusão de aterros e o desmonte do Campo Sujo e parte do Morro São Sebastião. Uma área de 357.000m² foi aterrada na cidade trazendo um novo traçado urbanístico radial-concêntrico (formando um leque, semicírculo) possuindo ruas que convergiam para a praça central – Renascença, (onde existe a estação da "Leopoldina Railway", hoje Companhia Docas do Rio de Janeiro, inaugurada em 1930). A ocupação das novas terras adquiridas se deu por indústrias e edificações públicas de forma dispersa. (STADEN, 2010). Estas transformações estão apresentadas nas figuras a seguir (Figura 13 e Figura 14).

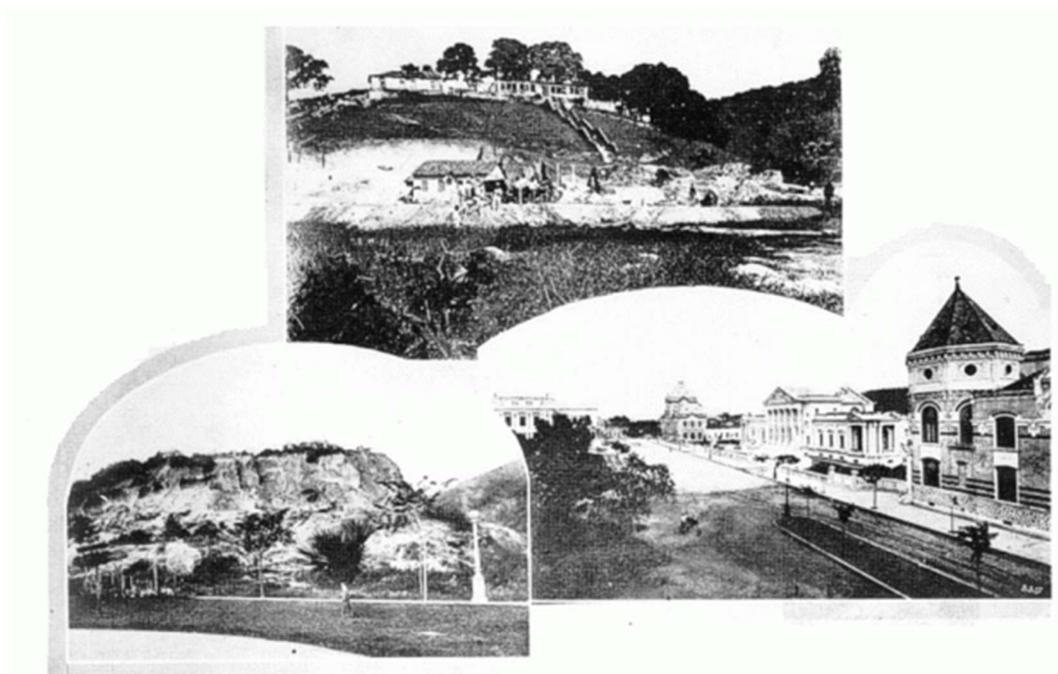


Figura 13: Desmonte do Campo Sujo, Niterói.
Fonte: Niterói e a Fotografia 1858/1958 Pedro Vasquez

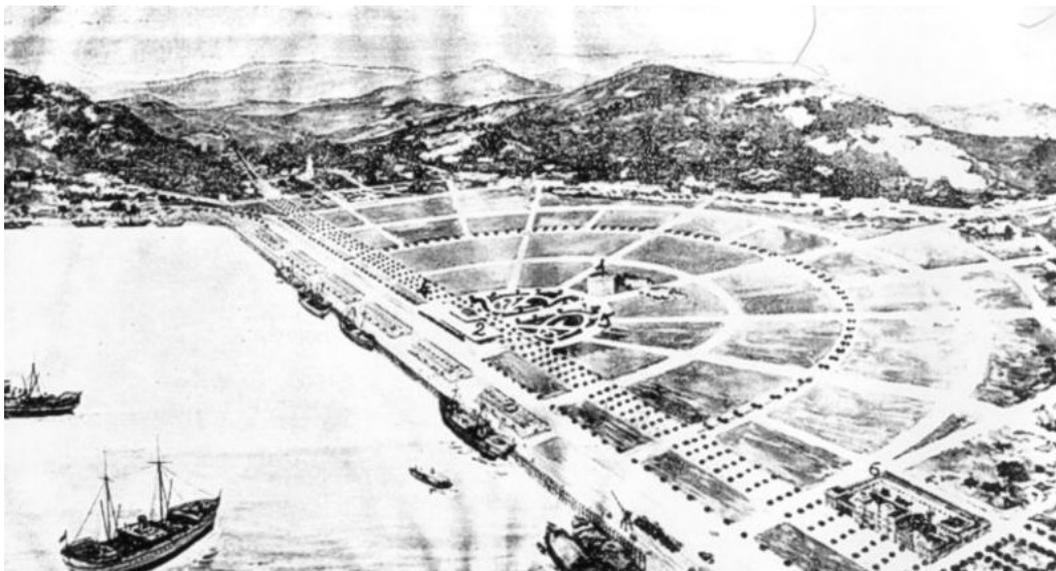


Figura 14: Traçado urbanístico radial-concêntrico (em leque, semicírculo) com ruas convergiam para a praça central – Renascença.

Fonte: Niterói e a Fotografia 1858/1958 Pedro Vasquez.

Avançado a evolução para a década de 40, uma fase de modernização tomou Niterói, após a decretação do Estado Novo. Destacam-se algumas obras deste momento, como: o aterramento da Praia Grande, os parcelamento de áreas na Região Oceânica (que passam a ser consideradas como áreas de expansão urbana) e a Avenida Ernani do Amaral Peixoto. O aterramento ocorreu em uma área de aproximadamente 1.000.000m² com devido arruamento, parcelamento do solo e loteamento, contudo o mesmo só teve aprovação pela Prefeitura em 1967. A Avenida Ernani do Amaral Peixoto, que rasgou o centro de Niterói, foi executada em 1942 promovendo remembramentos e desmembramentos dos terrenos centrais. Não obstante a mudança no tipo de transporte coletivo – para o sistema de ônibus – foi certamente um dos aspectos que favoreceu o espraiamento da cidade na referida década de 40. A extensão limitada dos bondes possibilitava apenas deslocamentos pequenos da população. A introdução de uma rede de ônibus como transporte coletivo permitiu a expansão da cidade e a ocupação de novas áreas, tanto na zona norte quanto na região litorânea. (Niterói, 2015).

A Prefeitura Municipal disponibilizou um mapa (Figura 15) que elucida de forma clara como os loteamentos urbanos ocorriam ao redor de um núcleo central em função da localização da estação das barcas, da estação ferroviária e do porto, elementos chave na ligação com a cidade do Rio de Janeiro, até a década de 40.

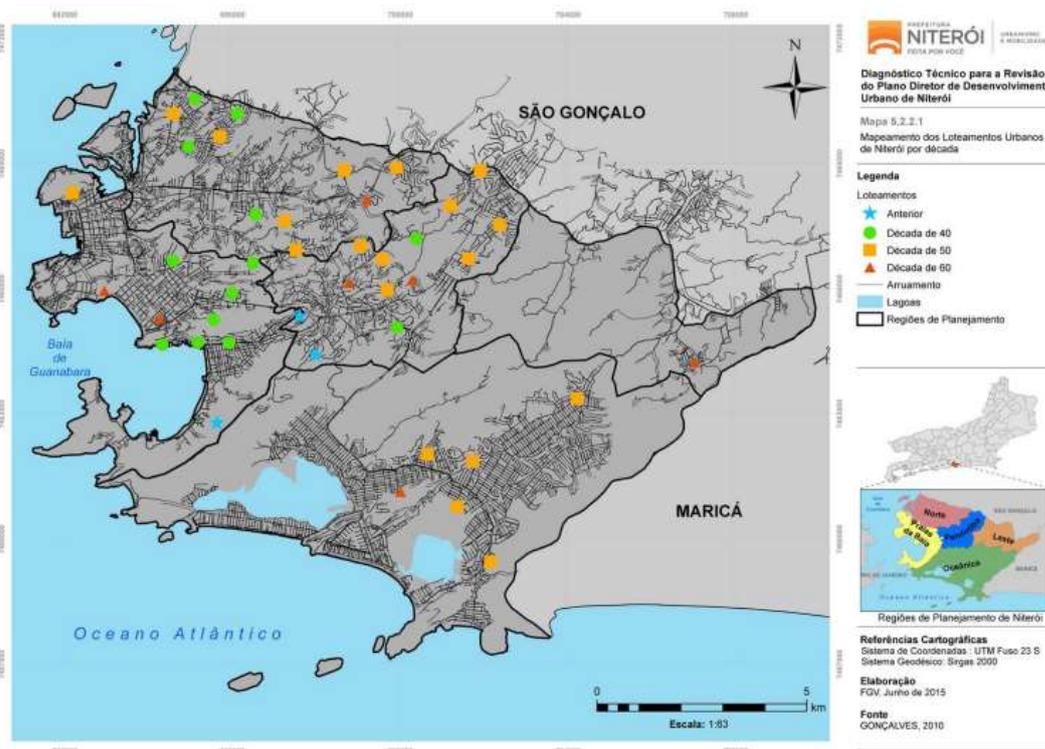


Figura 15: Evolução urbana Niterói.
Fonte: Prefeitura Municipal de Niterói.

Considerada para a cidade de Niterói como um grande marco em seu desenvolvimento, no final da década de 60 (1969) inicia-se a construção da ponte Presidente Costa e Silva na gestão do Prefeito Jorge Abunahman, sendo inaugurada em 4 de março de 1974. Atualmente cruzam pela chamada popularmente ponte Rio x Niterói 56 milhões de veículos por ano. A construção que nasceu sob críticas de gigantismo e hoje se revela menor do que as necessidades. Com previsão de duração de obras de 2 anos, as mesmas se estenderam por 5 anos (OTÁVIO & GÓES, 2008), com custo de 800 milhões de cruzeiros – 4 vezes a mais que o projeto inicial.

O crescimento urbano do município após a construção da ponte Presidente Costa e Silva foi relevante, principalmente do mercado imobiliário, nas áreas centrais e bairros litorâneos, destacando-se a da zona sul da cidade, em especial os bairros de Icaraí e Santa Rosa⁶. Mesmo com o impacto da fusão dos

⁶ Uma avaliação da evolução do crescimento da cidade de Niterói já se desenha observando o crescimento da cidade desde 1900 até os anos 2000. No início do século a cidade cresceu ao redor da Baía de Guanabara e nas proximidades da estação das barcas (mesmo as primeiras barcas que eram a vapor), se desenvolvendo desta forma os bairros do Centro, Icaraí e Santa Rosa. Já por volta da década de 40 o parcelamento do solo na Região Oceânica motivou o crescimento demográfico na área, contudo na década de 70 e a criação do código de obras, os loteamentos de terrenos com 600 à 750m² incentivaram o crescimento de condomínios de casas unifamiliares, trazendo uma característica de bairros de classe média à região e a valorização de seu solo.

estados da Guanabara e o Rio de Janeiro em 1975 – fato que retirou Niterói da condição de capital – o município manteve seu desenvolvimento. Tendo como primeiro prefeito pós-fusão, Ronaldo Fabrício, a cidade contou com várias obras urbanas significativas como alargamento e reurbanização da orla de São Francisco até o Preventório e da Praia de Piratininga, recuperação e reabertura da Estrada Velha de Itaipu, alargamento das ruas Marquês do Paraná, Paulo César e Avenida Jansen de Mello e criação do Parque da Cidade. Nesse mesmo período, embalado pelo progresso causado pela inauguração da ponte, se desenvolveu o processo de urbanização da região oceânica, onde os acessos às áreas litorâneas foram melhorados (Estrada Velha de Itaipu), e foi realizada a urbanização de do bairro de Piratininga (SALANDIA, 2006)

A Ponte Rio–Niterói induziu à extrapolação da malha de Niterói e São Gonçalo [além de intensificar o processo de conurbação entre essas duas cidades] em dois vetores, em direção aos municípios de Itaboraí, ao longo das rodovias RJ-104 e BR-101, e em direção à Maricá, ao longo da RJ-106 (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2015, p. 177).

Wellington Moreira Franco que no final dos anos 70 assumiu a prefeitura de Niterói desenvolveu diversos planos urbanísticos – mesmo que nem todos tivessem a oportunidade de serem desenvolvidos:

O túnel Raul Veiga (São Francisco - Icaraí) e a reurbanização de São Francisco, Charitas e Piratininga. Abriu e pavimentou a Avenida Litorânea entre o Gragoatá e Boa Viagem. Dos planos idealizados destacam-se o Plano de Complementação Urbana – o Projeto Cura de 1977, que não foi implantado totalmente, sendo apenas construídos os terminais rodoviários urbanos norte e sul. Executou também o plano de Recuperação do Centro Comercial de Niterói (1979) que consiste na renovação plástica do centro comercial (NITERÓI TV, 2014).

Também na década de 70 foi promulgado o código de obras de Niterói que abriu espaço ao surgimento dos projetos de condomínios horizontais, com lotes de 600 a 750 m². Desta forma, a Região Oceânica e Pendotiba tenderam ao crescimento de condomínios horizontais residenciais, principalmente após a pavimentação da Estrada Francisco da Cruz Nunes e a abertura da Estrada da Cachoeira. Tal fato que potencializou o urbanismo espraiado da região, contribuindo para o estabelecimento de características associadas a condomínios residenciais unifamiliares de alto padrão e baixa densidade demográfica. Contribuindo sensivelmente para a redução da cobertura vegetal primária que existia nesta região.

Alguns atos normativos aconteceram com a intenção de conter e regimentar o desenvolvimento acentuado pelo qual o município passou na década de 1970⁷.

Além dos decretos municipais, outras leis também procuravam regulamentar o uso e a ocupação do solo urbano no âmbito nacional. A Lei no 6766/1979 implementou a regulamentação referente ao parcelamento do solo urbano e além desta uma série de outros requisitos urbanísticos mínimos para loteamento⁸.

A década de 80 iniciou com uma visão de regulamentação de áreas ocupadas de forma irregular, a despeito do que ocorreu na década passada. A Lei Municipal no 344, de 1980 reconhecia todos os loteamentos existentes na zona urbana de Niterói.

As grandes metrópoles desaceleraram o seu crescimento em decorrência da instabilidade econômica, alternando imprevisivelmente ciclos de crescimento e estagnação. Niterói sentiu o enfraquecimento político após a perda do título de capital da cidade a partir dos anos 80. De certa forma esse fato afetou negativamente a autoestima da cidade e nesse período foi possível observar uma degradação urbana com ruas esburacadas e sujas, esgoto jorrando em praticamente todos os bairros, deslizamentos nas encostas dos morros, obras paralisadas, comércio decadente, expansão desenfreada e sem planejamento (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2015).

Com um crescimento demográfico distribuído de forma irregular pela cidade e o início da favelização de encostas (com o surgimento das comunidades do Morro do Arroz, do Serrão, do Abacaxi e do Querosene), a década de 80 tendia a não trazer uma grande evolução urbana. Os bairros centrais e as praias da Baía – como o bairro de Icaraí – possuíam uma taxa de

⁷ Decretos como o de no 2765, de 1976, e o no 2792, de 1977, determinavam a interdição de áreas para construção e a modificação de loteamentos com a finalidade de adaptação às condições topográficas do terreno, em zonas alagadiças e morros (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2015).

⁸ A busca por instrumentos legais de ordenação do crescimento era, portanto, empreendida em âmbito nacional, por conta do processo de urbanização pelo qual vinha passando o país. A evolução do setor industrial, principalmente, com o aumento da oferta de empregos nas cidades, levou a um aumento significativo no êxodo rural, durante a primeira metade do século XX. A partir dos anos 1950 o Brasil passa a ser considerado um país predominantemente urbano. A intensificação da urbanização durante os anos 1970, no contexto nacional, é consequência deste processo. A aprovação da Lei 6766/79 consistia numa resposta legal normativa em escala nacional à tendência ao espraiamento apresentada pela intensificação do parcelamento de novas áreas nas cidades brasileiras. (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2015, p. 183)

crescimento baixa enquanto a Região Oceânica mantinha altas taxas de incremento populacional, com condomínios horizontais de elevado padrão de qualidade habitacional (SALANDIA, 2006).

Na contramão da década de 80, os anos 90 (governados por Jorge Roberto da Silveira) tentavam requalificar o município de Niterói. Um programa, que foi o inspirador do conhecido programa Favela-Bairro, foi lançado em 1989, tendo sua implementação em 1990: o Programa Vida Nova no Morro. O principal objetivo do programa repousava sobre o fornecimento de infraestrutura urbana às comunidades carentes, possibilitando maior acessibilidade aos terrenos acidentados. Desta forma houve uma sensível mudança na paisagem urbana da cidade, expressando desenvolvimento urbano. Outro programa que ajudou na requalificação da cidade foi “o Programa Médico de Família”⁹ além de outros de projetos de construção de equipamentos, mobiliário urbano adequado a deficientes físicos e restauração de monumentos e prédios históricos degradados. (SALANDIA, 2006).

Também nessa década o município alcançou índices de melhoria na qualidade de vida da população, alcançando o terceiro lugar na avaliação de IDHM (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) no país.

Em 1992, Niterói promulgou seu primeiro Plano Diretor, através da Lei Municipal 1157, de 29/12/1992, o Plano Diretor ainda está em vigor, tendo sido atualizado em 2004.

Sua elaboração atendia às exigências dos Artigos 182 e 183 do Capítulo II (da Política Urbana) da Constituição Federal aprovada em 1988, incorporando conceitos e princípios “como a participação popular, a função social da propriedade e os novos instrumentos de intervenção, tais como o direito oneroso de construir”. A regulamentação destes aspectos no âmbito municipal antecedia, portanto, o Estatuto da Cidade, cuja aprovação só se daria no início da década seguinte, em 2001. É o Plano Diretor de 1992 que divide o território municipal em cinco Regiões de Planejamento: a região das Praias da Baía; a Norte; a Oceânica; a Leste; e a de Pendotiba. Estabeleceu, ainda, dois compromissos básicos que deverão fundamentar as diretrizes propostas: a justiça social e a proteção ao meio ambiente. (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2015, p. 188)

⁹ Constituição da rede municipal de saúde, inspirada na estratégia de atenção primária preconizada pela OMS. implantação de uma rede básica de serviços e utilização de agentes de saúde, priorizando a atenção primária, diretamente nas residências.

Goulart, Caminho Niemeyer - uma grande operação urbana que deveria tornar-se uma referência maior ainda para a cidade, que traria a revitalização do centro da cidade e a ocupação de um vazio urbano na sua frente marítima; a construção do Museu de Arte Contemporânea – MAC em 1998 - a projeção deste ideário simbólico, para muito além dos limites da Baía de Guanabara, exprime um processo de ressignificação da imagem a partir de mudanças na representação dominante da cidade, claramente verificável em diversas escalas (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2015); as restaurações do Teatro Municipal João Caetano (1994), Palácio Araribóia, Igreja de São Lourenço dos Índios e o Solar do Jambuí ; e ainda projetos voltados para o meio ambiente como a criação da Reserva Ecológica Darcy Ribeiro (1997); Agenda 21 local; Reflorestamento de encostas; Parque da Cidade; Zoneamento Econômico Ecológico (em elaboração) e o Zoneamento da Lagoa de Itaipu. (SALANDIA, 2006).

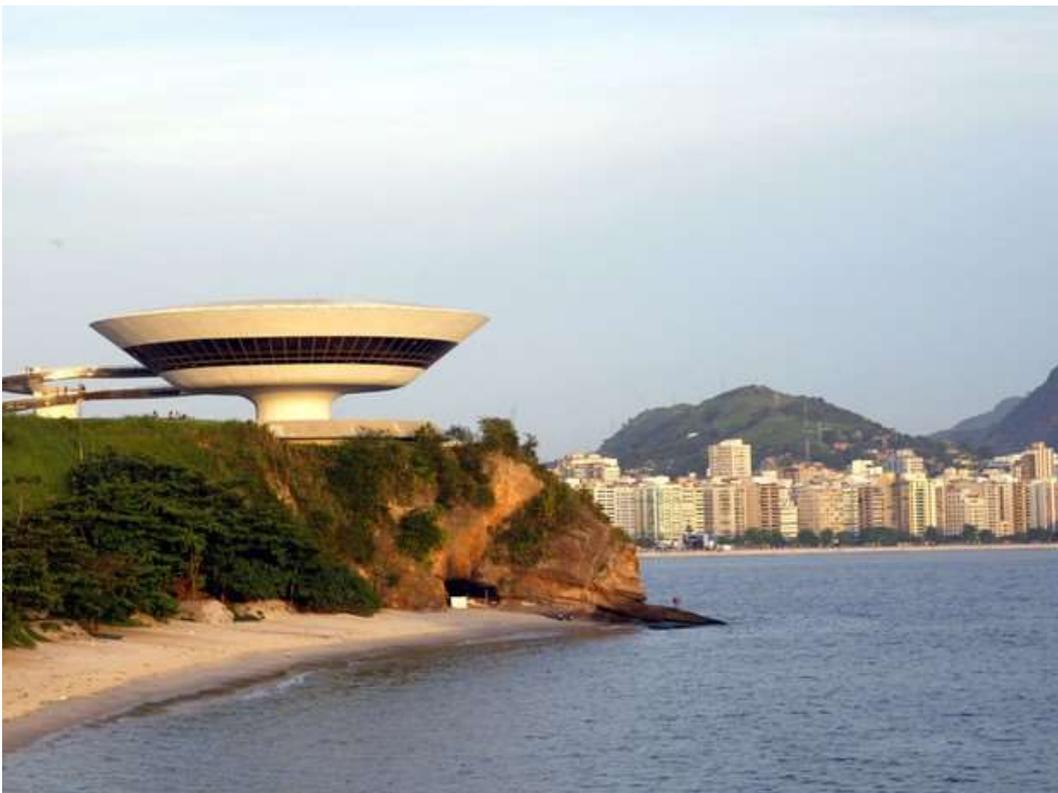


Figura 17: Museu de Arte Contemporânea (MAC).
Fonte: Celso Ávila



Figura 18: Caminho Niemeyer.
Fonte: Eduardo Naddar

Até o final dos 1990, a consolidação dessa nova imagem de cidade e a diversa transformação urbanística, determinante e determinada por tal processo, levou à significativa elevação do custo de vida, principalmente no que se refere aos preços dos imóveis e aluguéis. A valorização do solo urbano puxada pelo MAC levou à migração de parte dos moradores de Boa Viagem, Ingá e Icarai “para bairros periféricos e de expansão da cidade – a exemplo da região Oceânica e Pendotiba – ou para outros municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, como São Gonçalo, no caso da população de baixa renda, e Maricá, no caso da população de classe média (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2015, p. 194).

Apesar do histórico de transformações recentes, observa-se que a cidade de Niterói, durante a década de 90, alcançou um crescimento demográfico de apenas 0,45%. O apontamento da baixa taxa de crescimento para a cidade de Niterói explica-se pela valorização do solo e uma possível elitização de seus bairros. Onde, assim como no município do Rio de Janeiro, a população de menor renda migrou para cidades próximas do município valendo-se valendo da utilização dos serviços de infraestrutura (lazer, comércio e estruturas de utilidade urbana) da municipalidade vizinha. Este processo caracterizou também a busca por terra mais barata, no próprio município de Niterói, com um direcionamento da população para bairros mais distantes do centro, como os bairros de Pendotiba e em casos mais extremos para a população de baixa renda, às encostas dos morros – onde a especulação imobiliária é inexistente pela dificuldade de acesso e construção. Essa busca por terrenos mais acessíveis monetariamente causou um aumento significativo da malha urbana promovendo o fenômeno de espraiamento urbano. (FIGUEIREDO & MARFETAN, 2013).

Um quadro síntese elaborado por SALANDIA, 2006, exhibe como o crescimento demográfico da cidade de Niterói se configurou no passar das décadas, mais precisamente da década de 70 até o ano 2000.

Tabela 3: Taxa de Crescimento Anual das Regiões de Planejamento de Niterói – 1970 a 2000
Fonte: Salandia, (2006).

Região	População					Taxa Média de Crescimento Anual (%)			
	1970	1980	1991	1996	2000	1970/ 1980	1980/ 1991	1991/ 1996	1996/ 2000
Leste	2.254	3.515	4.640	4.752	5.549	3,25	2,46	0,48	3,95
Pendotiba	22.274	36.240	43.447	47.682	48.994	4,99	1,66	1,88	0,68
Oceânica	7.374	12.138	33.245	43.727	55.681	5,11	9,59	5,63	6,23
Norte	139.061	156.314	159.879	160.374	157.130	1,18	0,21	0,06	-0,51
Praias da Baía	152.982	188.916	194.944	193.829	191.102	2,13	0,29	-0,11	-0,35
Total Niterói	324.245	397.123	436.155	450.364	458.465	2,05	0,86	0,64	0,45

Os números na tabela acima refletem a tendência de crescimento do município segundo as regiões Leste, Pendotiba, Oceânica, Norte e Praias da Baía. Observa-se que a Região Oceânica é a única que mantém o crescimento populacional acima de 5% nos quatro períodos estudados. Com o perfil de crescimento desta área o espraiamento urbano na cidade ficou mais evidente, levando em consideração seus condomínios residenciais unifamiliares que possuem o perfil de ocupar grandes áreas de solo com baixas densidades demográficas.

Investigando o crescimento urbano e demográfico da Região Oceânica, conforme cita Ummus, Matos, & Jesus, 2008, foram 2 os elementos principais para essa expansão:

- a saturação das regiões de ocupação urbana mais antiga, como a região das Praias da Baía e a região Norte, onde o crescimento populacional se dá verticalmente, com a substituição de prédios mais antigos por edifícios mais modernos e mais altos;
- as demais regiões apresentam relevo mais escarpado, enquanto a região Oceânica ainda possui terrenos relativamente planos e desocupados que podem ser utilizados para a construção de moradias e comércio diverso. (UMMUS, MATOS, & JESUS, 2008, p. 4)

Em 2001 o governo federal aprovou a execução do Estatuto da Cidade, que tem como princípio introduzir “normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.” (Lei Nº 10.257, 2001). Impulsionados pela criação da lei federal, o poder público municipal de Niterói se mobilizou conjuntamente com a sociedade local formaram um grupo de trabalho para adequação do Plano Diretor local, com o foco nas seguintes áreas: EIV (Estudo de Impacto Viário); Fundo Municipal de Habitação, Urbanização e Regularização Fundiária, e PURs da região Oceânica e Praias da Baía.

Somente em 2004 o Plano Diretor de Niterói foi aprovado. Havia uma atenção com áreas de habitação e regularização fundiária. Na década de 2000 seis Planos Urbanísticos Regionais (PUR) foram realizados e aprovados. Destes, quatro foram referente à elaboração e alterações do PUR das Praias da Baía e, os restantes, referentes às Regiões Oceânicas e Norte. O crescimento populacional era mais intenso exatamente nas regiões onde os PURs foram executados, refletindo tais dinâmicas de adensamento. Uma linha cronológica executada pelo documento que apoiou a revisão do Plano Diretor pela Prefeitura Municipal de Niterói (2015) resume de forma clara os marcos normativos desde o Plano Diretor de 1992 até o final da década de 2000.

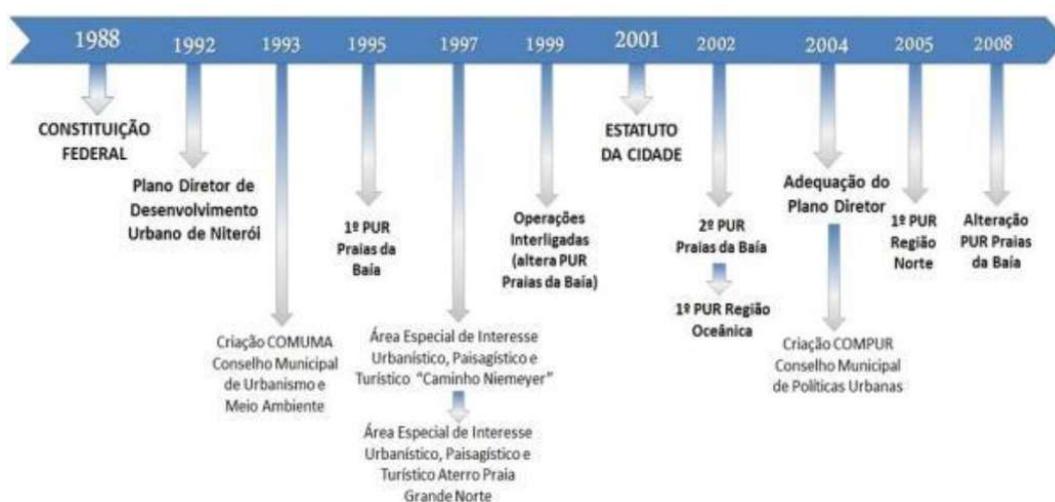


Figura 19: Linha Cronológica da Aprovação de Marcos Legais em Niterói – 1989 a 2008
Fonte: Prefeitura Municipal de Niterói, 2015.

As praias da Baía apresentaram um aumento expressivo populacional de 6,4% no período de 2000 a 2010, diferentemente dos períodos anteriores já

apresentados. Este crescimento foi devido à verticalização do setor residencial, com poucos terrenos vagos disponíveis, antigas casas foram demolidas para a construção de prédios, em sua maioria residencial¹¹.

É importante se destacar que um dos principais fatores do crescimento demográfico no município associa-se a retomada da produção naval, onde na Ilha da Conceição muitos estaleiros aumentaram suas atividades, verificando-se novos empreendimentos surgiram na mesma década.

Essa intensa mudança na taxa de crescimento reflete, contudo, não apenas o ressurgimento do setor industrial naval, mas também os resultados do processo de redefinição da imagem de Niterói iniciado nos anos 1990, focado justamente nessa região, através de projetos de reabilitação da área central e da implantação do MAC, na Praia de Boa Viagem. (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2015, p. 203).

Pendotiba, por exemplo, entre 2000 e 2010, apresentou um crescimento amplo de 14,3%, enquanto a Região Oceânica um aumento de 23,7%. Com estes números é possível afirmar que as regiões citadas acima se consolidaram como uma das principais áreas de expansão urbana de Niterói. (PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI, 2015)

Tabela 4: Variação do Crescimento Populacional em Niterói por Região de Planejamento – 70/80 a 2000/2010/
Fonte: FGV 2014

Região	Variação do crescimento anual (%)			
	1970/1980	1980/1991	1991/2000	2000/2010
Leste	3.25	2.56	2.07	2.30
Pendotiba	4.99	1.67	1.48	14.30
Oceânica	5.11	9.60	5.92	23.70
Norte	1.18	0.21	-0.20	-2.80
Praias da Baía	2.13	0.29	-0.20	6.40

Na década contemporânea o maior crescimento populacional e urbano continua sendo a Região Oceânica. Não existiram novos grandes avanços imobiliários na região e sim apenas a ocupação de lotes que já estavam aprovados em fases precedentes, como a exemplo a orla marítima oceânica –

¹¹ Não necessariamente na mesma velocidade, a infraestrutura urbana cresceu de forma mais lenta, tanto em equipamentos urbanos quanto em estrutura de tráfego viário e grandes congestionamentos começaram a tomar a cidade, especialmente nessa região.

que teve seu parcelamento do solo nas décadas de 70 e 80. Nas décadas de 90 e 2000 os loteamentos foram implantados nos vazios intersticiais entre os parcelamentos dos anos anteriores.

Atualmente, vale ressaltar, o solo urbanizável e encontra praticamente todo parcelado. A Região Oceânica e Pendotiba apresentam-se como a principal área de expansão urbana do município. Apesar do espraiamento urbano, tendência latente nessas duas regiões por conta do perfil de loteamento unifamiliar, já é possível observar nesta época que alguns edifícios residenciais multifamiliares construídos, começaram a atrair uma parte da população, aumentando assim a densidades dos bairros dessa localização de Niterói. Inclusive, torna-se importante frisar, que em 2014 iniciou-se a elaboração do Plano Urbanístico Regional (PUR) para o bairro de Pendotiba¹². Tendo em vista o processo já mencionado, observam-se uma série de impactos (diretos e indiretos) associados à expansão populacional.¹³

O PUR de Pendotiba será elaborado com os objetivos de conter o crescimento desordenado, para a proteção do patrimônio natural remanescente, e de estruturação urbana dessa região que cresceu de forma espontânea. Outra importante questão que será abordada no Plano Urbanístico será os problemas de mobilidade urbana e de habitação.” (GUIA DE NITERÓI, 2015).

Entende-se que a realização de uma revisão do Plano Diretor se tornou necessária na Região de Pendotiba, pois uma ocupação não planejada começou a tomar o solo nesta localidade. O menor interesse comercial nas terras dessa região – por conta da não existência de solo em área costeira – culminou em diversas apropriações que não respeitavam as regras do código de obras.

Mesmo com todo avanço de crescimento na cidade, a Prefeitura de Niterói declarou que ao longo das últimas décadas a cidade conta com 123,3m² de área verde protegida por habitante, onde segundo a Organização das Nações Unidas (ONU) para a Alimentação e a Agricultura (FAO) trata-se provavelmente da

¹² Destaca-se que o PUR de Pendotiba foi a revisão de Plano Diretor mais recente que ocorreu na cidade de Niterói. Nas outras regiões foram realizadas alterações em períodos pretéritos (décadas de 40, 50 e 60).

¹³ Em maio de 2017 o túnel que realiza a ligação entre o bairro do Cafubá e Charitas foi inaugurado com meses de atraso. O túnel tem 1.350 metros de extensão e facilitou o descolamento entre regiões da cidade que antes se conectavam por uma infraestrutura subdimensionada para a realidade da população atual. Além da nova conexão interna da cidade um corredor de ônibus Bus High Service (BHS) está previsto mais até a presente data ainda não foi concluído e inaugurado. O corredor viário de 9,3 quilômetros de extensão, que passa por 12 bairros da região Oceânica e Pendotiba.

maior proporção de zonas protegidas per capita em todas as regiões metropolitanas do Brasil. (PREFEITURA DE NITERÓI, 2018).

No ano de 2014 o município de Niterói criou, no programa Niterói Mais verde, 22,5 milhões de metros quadrados de áreas protegidas, segundo a Prefeitura Municipal:

Uma das áreas é o Parque Municipal de Niterói (Parnit), que totaliza 16,3 milhões de metros quadrados, e abrange o Morro da Viração, Parque da Cidade, pedras do Índio e de Itapuca, Praia do Sossego, ilhas na Baía de Guanabara (Boa Viagem, Cardos, Amores), ilhas na Costa Oceânica (Duas Irmãs e Veado), cavernas litorâneas situadas nas encostas embaixo do MAC (Museu de Arte Contemporânea), entorno da Lagoa de Piratininga (incluindo as ilhas do Pontal e do Modesto), entre outras. (PREFEITURA DE NITERÓI, 2018)

O objetivo principal do programa Niterói Mais Verde é a proteção da Mata Atlântica remanescente ecossistemas e patrimônio histórico. A intensão é transformar esses espaços naturais em destinos turísticos, gerando oportunidades de pesquisas científicas e de emprego no setor turístico, além de e proteger encostas.

O crescimento urbano implica diretamente na tomada de áreas antes não habitadas, as quais passam a ser ocupadas por povoamentos que evoluem para municípios, conurbações e metrópoles. O aumento demográfico gera a necessidade de uma infraestrutura urbana e a consequência recai sobre as estruturas naturais que são suprimidas para darem lugar às estruturas construídas como residências, comércio, indústrias, sistema de serviços públicos para sociedade, ruas, rodovias, etc. As florestas urbanas niteroienses, mesmo com todo o avanço urbano, foram mantidas em significativas porções se compararmos ao quantitativo populacional da cidade, conforme dados informados em parágrafos anteriores – informações da Prefeitura Municipal de Niterói. De qualquer forma apenas como uma análise nos recortes de regiões e bairros será possível avaliar com essa distribuição de áreas verdes ocorre no município, como por exemplo, se existe grande desproporção na distribuição de cobertura vegetal, a provável causa para a supressão vegetacional de cada região e como isso ocorreu ao longo do tempo.

3.2 Especulação imobiliária como agente transformador da paisagem.

A valorização do solo em meio urbano é antiga e o processo de especulação imobiliária é fundamental na metamorfose da paisagem citadina, sendo este processo (especulação com terras) uma estratégia de valorização do capital altamente difundida no Brasil.

A especulação tem como definição básica o ato de aprovisionar algo (terras) com a intensão de uma posterior transação mais vantajosa no futuro onde seu valor seria superior ao valor atual (KANDIR, 1983). Por conseguinte entende-se que a terra é um ativo com valor permanente, onde a especulação de certa forma rege seu custo monetário e se autovaloriza com esforços do poder público – no caso da melhoria da infraestrutura ao redor do solo em questão – ou da iniciativa privada, quando um investidor realiza melhorias ao redor de seu estabelecimento.

A oferta de melhor infraestrutura para uma determinada região valoriza a mesma tendo por consequência a aceleração do processo de urbanização do solo. A provisão de infraestrutura (água, esgoto, energia), serviços urbanos (creches, escolas, grandes equipamentos urbanos) e às melhorias realizadas nas condições de acessibilidade (abertura de vias, pavimentação, sistema de transporte, etc.), transformando o solo antes não ocupado.

Sendo capaz de transformar a paisagem, a especulação imobiliária induz o crescimento da malha urbana e também outro fenômeno importante, a dispersão. Com a intensão de gerar novos núcleos urbanos – mesmo que sem a infraestrutura necessária, trazendo prejuízos à população e ao ambiente natural, a dispersão ocorre através do acréscimo de novas áreas à malha urbana pré-existente a fim de valorizar terras mais próximas das estruturas urbanas, consideradas com baixo valor. Sendo assim, pode-se perceber o aumento do preço de um determinado terreno sobe sem que haja nenhuma modificação no seu entorno. Como exemplo, este fato acontece de forma frequente com loteamentos criados nas piores localizações, normalmente na periferia, isolados do tecido urbano e em condições precárias de ordenação e organização urbana.

Para a transformação de um terreno em área habitável a primeira etapa refere-se a supressão vegetacional existente nesta gleba, ou seja, prepara-se o terreno a fim de que se possam realizar modificações sobre tal parcela espacial.

Desta maneira criam-se loteamentos de acordo com os zoneamentos previstos em planos urbanísticos, podendo os mesmos assumirem características residenciais, comerciais, industriais, entre outros. Contudo, apenas um pequeno montante é destinado para espaços livres de construção, pois a especulação financeira dos terrenos acaba por reger a forma que será ocupada essa terra.

Mesmo que de forma não uniforme, verifica-se certa preocupação, na preservação de áreas florestadas, principalmente as áreas de mata atlântica original, no município de Niterói.

Assim, apesar da situação colocada observa-se que o processo vinculado à especulação imobiliária (e conseqüente valorização da terra no meio urbano) contribui para a otimização de espaços construídos frente a manutenção de áreas dedicadas a áreas verdes, espaços de contemplação ou simplesmente espaços livres, que auxiliam na circulação de ar e melhoria do clima nas cidades intensamente urbanizadas.

A inserção de áreas verdes com cobertura vegetal e solo permeável deveria entrar como parte integrante no parcelamento e uso do solo em áreas urbanizáveis. A influência direta que estruturas naturais possuem sob o clima da cidade de sob a população em si amplia a qualidade ambiental das urbanizações, promovendo cidades menos monótonas, menos poluídas, mais ecológicas e mais amistosas à sociedade.

Na análise do recorte geográfico desta pesquisa, o município de Niterói sofreu com a especulação imobiliária em seu território. Grande parte do solo urbanizável em Niterói já está loteado e com a distribuição de uso e ocupação de acordo com o Plano Diretor da cidade.

Nos bairros litorâneos, por exemplo, os primeiros a serem ocupados na cidade a especulação imobiliária ocorreu de forma extremamente intensa. Não é possível encontrar vazios urbanos nestes bairros, tendo em vista que os poucos terrenos livres foram ocupados nos anos 2000 e apenas áreas restritas remanesceram como áreas verdes ou espaços livres de construção – a exemplo do Campo de São Bento – a maior porção de terra não construída no bairro de Icaraí.

Torna-se fundamental, portanto, atentar para a necessidade de se realizar uma avaliação da qualidade e distribuição das áreas verdes nos ambientes urbanos da cidade de Niterói (enquanto estudo de caso) visando a apresentação

de proposições que possam garantir ações de melhorias na constituição de uma nova urbanização, levando-se em consideração as áreas verdes e o uso e parcelamento do solo. Desta maneira, as regiões administrativas serão analisadas de acordo com a evolução da ocupação do solo a fim de obter conclusões de como a cidade de Niterói perdeu parte de sua vegetação e de como os bairros são afetados pela falta ou fatura de estruturas naturais.

4. Capítulo 3. Metodologia e Discussões.

Apresentara-se a metodologia utilizada para análise do território escolhido deste estudo. Um resumo das premissas apontadas por diversos autores serão expostas em tabela a fim de facilitar a organização das mesmas e qualificar o ambiente verde urbano.

Além dos atributos que qualificam as áreas verdes urbanas, será realizada análise de cada unidade de bairro, no município de Niterói. A investigação do quantitativo de áreas verdes por bairro e por habitante permitirá observar em escala menor, se o cidadão está bem servido de estruturas naturais ao seu redor ou se o mesmo necessita se deslocar maiores distâncias para poder se conectar com o meio natural.

4.1 SIG enquanto ferramenta de representação espacial.

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) é um conjunto de *softwares* capazes de produzir, processar, analisar e representar informações diversas sobre o espaço geográfico. Resulta, portanto, da combinação de três tipos de tecnologias diferenciadas: o sensoriamento remoto, o GPS (Global Positioning System) e o geoprocessamento. Esta articulação ferramental contribui sumariamente para o desenvolvimento de diversos produtos, sendo eles: mapas temáticos, imagens de satélites, cartas topográficas, tabelas e gráficos, que por sua vez considerados enquanto importantes instrumentos para estudos das evoluções espaciais e temporais de determinado fenômeno geográfico.

Entre seus mais diversos objetivos a utilização deste aparato ferramental contribui sumariamente para a definição de ações vinculadas ao planejamento

urbano e ambiental das cidades por propiciar uma análise espacial a partir de uma vasta gama de informações em ambiente multidisciplinar. Sendo assim a utilização do software SIG se torna um indispensável instrumento para análise deste estudo sobre a distribuição de áreas verdes no município de Niterói.

A análise da paisagem é formada por formas (objetos) e estruturas (padrões espaciais). A assimilação das transformações que acontecem da paisagem nos torna capazes de captarmos o que se esconde por trás das formas especializadas como as funções dos objetos. (REGO, 2016). Conforme definiu Rego (2016):

“Um SIG cria uma realidade virtual do espaço geográfico composta por camadas de informação em que cada uma representa um aspecto desse espaço geográfico. Assim, uma camada contendo informações pedológicas, por exemplo, descreverá dentro de uma metodologia própria as formações de solos existentes. Uma camada contendo informações de precipitação descreverá o nível de chuvas, e uma camada composta por setores censitários descreverá informações populacionais. Essas camadas se cruzam espacialmente na medida em que todos esses dados estão georreferenciados, ou seja, dentro de um mesmo sistema de referência geográfica.” (REGO, 2016)

4.2 Desenvolvimento Metodológico.

A análise dos dados geográficos, obtidos através da avaliação do mapeamento fornecido pela Prefeitura de Niterói e o levantamento de dados do Censo Demográfico do ano de 2010¹⁴, serão realizados de acordo com premissas similares levantadas por diversos autores estudiosos de áreas verdes no meio urbano.

Além da análise estatística e quantitativa das áreas verdes, entende-se que a qualificação do verde urbano se mostra também essencial. Um ambiente urbano equilibrado traz uma maior qualidade de vida à sociedade. As áreas verdes são elementos cruciais para alcançar este objetivo.

Hierarquizar as áreas verdes e qualifica-las traz à pesquisa uma análise não só quantitativa das estruturas verdes disponíveis no município de Niterói, mas principalmente a adjetivação de tais espaços em meio à malha urbana,

¹⁴ Cabe salientar que estes dados referem-se aos últimos dados disponibilizados de maneira pública na escala do setor censitário

levantando temas como a biofilia e a relação do ser humano com os espaços naturais.

Diferentes autores foram abordados nesse estudo e a Tabela 05 exposta abaixo resume a revisão bibliográfica realizada a fim de embasar estudo qualificado das áreas verdes urbanas. A convergência de ideias de diferentes autores auxiliou na fundamentação teórica da relevância das estruturas verdes e de como a disposição na malha urbana auxilia no microclima local de bairros e vizinhanças permitindo indicar premissas convergentes desses autores.

Tabela 5: Resumo de fundamentação teórica

PREMISSAS	AUTORES				CONCLUSÃO FUNDAMENTAÇÃO	
Área Verde Mínima por habitante (hab/m ²) / Porcentagem mínima	OMS 36m ² /hab	ONU 12m ² /hab	SBAU (1996) 15m ² /hab	Oke (1973) < de 5% de área verde em relação ao território = deserto		Estipular uma área verde por habitante mínima não gera, unilateralmente, uma boa qualidade de áreas verdes, contudo essa métrica salvaguarda uma cobertura vegetal para a população urbana.
Áreas Verdes: apenas quando 70% do terreno tem cobertura vegetal e solo permeável sem laje e exercer 3 funções básicas: visuais ou estéticos, recreativos ou de lazer e ambientais ou ecológicos	Nucci (2008)	Guzzo, Carneiro, & Júnior (2006)	Bucheri (2006)	Cavalheiro (1999)	Bartalini (1986)	Existe a necessidade de que a área verde crie um ecossistema próprio e para tal é fundamental uma quantidade de área verde relevante a fim de criar um sistema natural forte. Uma grande característica de áreas verdes é a absorção de água a fim de manter o ciclo hídrico, para tal é indispensável uma grande parte da terra permeável. Sendo assim essa pesquisa considerará, de acordo com os autores citados, áreas verdes efetivas apenas as que possuem 70% de cobertura vegetal e solo permeável. Ressaltando a importância dos espaços verdes exercerem 3 funções: lazer/recreativo, estético e ambiental.
Considerar áreas verdes excluindo o verde viário	Cavalheiro (1999)	Oliveira (1996)	Data Rio (2017)	Costa (2010)		O verde viário é considerado mais como uma cobertura vegetal urbana do que como área verde. O verde viário não exerce funções de lazer e exerce uma função limitada no que tange o aspecto ambiental - pois se encontra, na maior parte das vezes, em solo impermeável - exerce uma função estética apenas de ornamentação, não sendo capaz de motivar a função emocional na população - como a biofilia ou a função de lazer.
Considerar apenas áreas verdes Públicas	Conama, artigo 8, inciso 1º	European Environment Agency, EEA, (2011)	Monteiro (2015)	Costa (2010)		Considerar apenas as áreas verdes públicas se faz importante quanto à acessibilidade da população aos bens materiais, aos benefícios da convivência com áreas de recreação e lazer, à biofilia - nossa natural vontade de nos conectar à natureza.

Fonte: Elaboração própria

O resultado da convergência das premissas citadas na tabela anterior é uma forma de qualificação das áreas verdes. A existência de áreas verdes nas regiões urbanas é comprovadamente necessária não apenas de uma maneira sistêmica e ecológica, mas também quanto à necessidade do homem em se conectar com o meio natural. Tendo em vista esse conceito a simples existência de cobertura vegetal não garante uma qualidade ambiental a um município. É indispensável avaliar se tais estruturas naturais possuem acessibilidade à população, ou seja, se são um bem público de fácil e livre entrada dos cidadãos e se cumprem as atividades de recreação e estética, além da função ecológica. Aparece também como uma premissa a indispensabilidade de pelo menos 70% da área verde estar coberta por vegetação e possuir solo permeável, para a efetividade sistêmica da estrutura verde como bem natural. Aponta-se também, mesmo sem um consenso entre autores e órgão especializados, a necessidade de uma metragem mínima de área verde por habitantes e como já citado nesse estudo será tomado como norte a contagem de 15m²/hab – segundo a revista SBAU (1996).

A consideração de percentual de área verde de acordo com a metragem da localidade se faz relevante, levando em consideração a argumentação de Oke (1973), onde são consideradas áreas desérticas as regiões que apresentarem menos de 5% de cobertura vegetal em seu solo. Ao longo da discussão por regiões e bairros essa premissa se fará bastante presente.

Para o levantamento físico das localidades do município de Niterói, foram separadas cinco regiões administrativas: Região Leste; Região Norte, Região Oceânica; Região Pendotiba; Região de Praias da Baía. Além da divisão e análise por regiões, serão determinados também os volumes de áreas verdes por habitantes de acordo com a unidade administrativa dos bairros, sendo uma divisão de 52 bairros ao longo do município. Será apresentado mapa com as delimitações político-administrativas a fim de localizar geograficamente bairros e regiões.

O município de Niterói conta com uma densidade demográfica total de 3640,80 hab/km². O último Censo de 2010 calculou uma população de 487.562 pessoas e estimou uma população total para 2018 511.786 pessoas, Censo (2010). Como a variação populacional foi de um pouco mais de 24 mil habitantes e por falta de dados mais recentes, essa pesquisa utilizará a população total referente ao ano de 2010. Também através do Censo de 2010

obteve-se a informação do quantitativo de habitantes por cada bairro, sendo utilizado esse dado na avaliação posterior.

O quantitativo de área verde foi levantado segundo o mapa de Vegetação e Uso do Solo (Figura 21) cedido pela Secretaria Municipal de Urbanismo e Mobilidade e por arquivos de uso do solo cedido pelo INEA, onde estão separadas em áreas de Vegetação em Estágio Inicial e Vegetação em Estágio Médio/Avançado. Todas as áreas apontadas no mapa são espaços públicos de livre acesso à população. Como, de acordo com uma das premissas apontadas anteriormente, não será considerada a arborização viária como área verde, as informações contidas no mapa a seguir irão nortear essa análise.

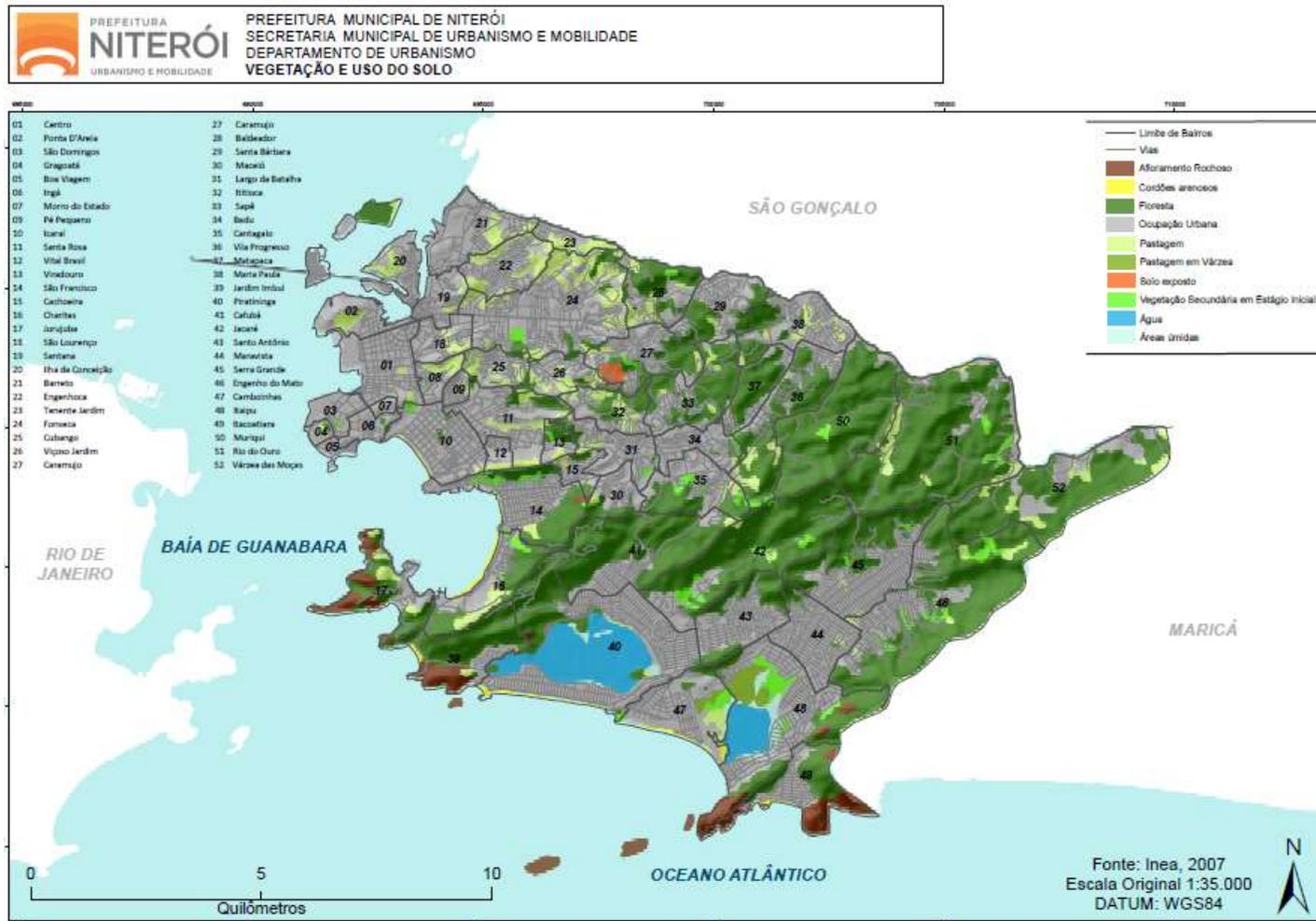


Figura 20: Mapa Vegetação e Uso do Solo Município de Niterói.
Fonte: Secretaria Municipal de Urbanismo e Mobilidade.

Para o estudo dessa pesquisa se faz imprescindível como cada bairro está servido por áreas verdes e analisar a relação de quantitativo de habitantes com a metragem disponível de estruturas naturais. Desta maneira, como já mencionado anteriormente no presente trabalho, o Índice de Áreas Verdes (IAV) faz esta relação. Ou seja, tendo-se por base o quantitativo de habitantes por bairro e por região, sua área total, a densidade demográfica de cada um destes limites políticos administrativos, bem como o quantitativo de vegetação em estágio inicial e da vegetação em estágio médio/avançado, tornou-se possível gerar o Índices de Área Verde Inicial por Habitante, Índices de Área Verde Médio/Avançado por Habitante e Índices de Área Verde Total por Habitante.

4.3 Resultados e Discussões

Segundo o levantamento realizado, a cidade de Niterói possui um total de 252,95ha de vegetação em estágio inicial e 5.461,69ha de vegetação em estágio médio avançado, totalizando 5.714,54ha de área verde. Em uma análise do Índice de Áreas Verdes por habitantes, o município em questão possui um desempenho 7,8 vezes maior que a primeira premissa estabelecida na fundamentação teórica desse estudo (SBAU 1996), chegando a 117,21m² de área verde por habitante.

Esses dados demonstram, de forma global, o quanto o município ainda preserva suas regiões naturais e principalmente a cobertura vegetal. Em termos de porcentagem de território ocupado por vegetação, Niterói, apresenta um total de 42% de seu solo coberto por áreas verdes, montante substancialmente maior que a porcentagem mínima apontada por Oke (1973) de o mínimo de 5% de área verde no território – a fim de não se tornar uma área desértica.

A seguir, verificam-se as tabelas (Tabela 6 e Tabela 7) que apresentam as informações tendo por base os 52 bairros do município e as 5 regiões administrativas mencionadas, indicando as variáveis utilizadas para a construção dos Índices definidos.

Os valores detalhados contribuirão para a identificação dos bairros menos desprovidos de áreas verdes e as regiões que mais sofreram com a supressão vegetacional, expondo as prováveis causas em função do crescimento e desenvolvimento da cidade.

Vale ressaltar que todas as áreas verdes levantadas nesse estudo são consideradas públicas, sendo desta forma acessível a toda população. Isto posto, a premissa que restringe a consideração de áreas verdes – apenas públicas - está totalmente atendida no município estudado.

Tabela 6: Índice de Áreas Verdes por Habitante por Região.

TABELA COM ÁREA DE VEGETAÇÃO E CÁLCULOS DE ÍNDICES DE ÁREAS VERDES POR REGIÃO														
REGIÃO	POPULAÇÃO	ÁREA TOTAL (Ha)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (Hab/ha)	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO/ AVANÇADO	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL (%)	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO/ AVANÇADO (%)	VEGETAÇÃO TOTAL (%)	ÍNDICE DE ÁREA VERDE INICIAL POR HABITANTE (IAVIH)		ÍNDICE DE ÁREA VERDE MÉDIO AVANÇADO POR HABITANTE (IAVMH)		ÍNDICE DE ÁREA VERDE TOTAL POR HABITANTE (IAVT)	
									Ha/hab	m²/hab	Ha/hab	m²/hab	Ha/hab	m²/hab
Leste	6720	2035,356	9,302	52,332	1613,654	3%	79%	82%	0,00779	77,88	0,24013	2401,27	0,24791	2479,15
Norte	152547	2502,249	722,135	25,096	288,876	1%	12%	13%	0,00016	1,65	0,00189	18,94	0,00206	20,58
Oceânica	68987	5187,016	156,515	78,241	2602,862	2%	50%	52%	0,00113	11,34	0,03773	377,30	0,03886	388,64
Pendotiba	55593	1829,000	304,378	56,728	638,778	3%	35%	38%	0,00102	10,20	0,01149	114,90	0,01251	125,11
Praias da Baía	203715	2078,334	1790,909	40,560	317,519	2%	15%	17%	0,00020	1,99	0,00156	15,59	0,00176	17,58

Fonte: Elaboração própria

Tabela 7: Índice de Áreas Verdes por Habitante por Bairro.

TABELA COM ÁREA DE VEGETAÇÃO E CÁLCULOS DE ÍNDICES DE ÁREAS VERDES POR BAIRRO														
BAIRRO	POPULAÇÃO	ÁREA TOTAL (Ha)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (Hab/ha)	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO/ AVANÇADO	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL (%)	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO/ AVANÇADO (%)	VEGETAÇÃO TOTAL (%)	ÍNDICE DE ÁREA VERDE INICIAL POR HABITANTE (IAVIH)		ÍNDICE DE ÁREA VERDE MÉDIO AVANÇADO POR HABITANTE (IAVMH)		ÍNDICE DE ÁREA VERDE TOTAL POR HABITANTE (IAVT)	
									Ha/hab	m²/hab	Ha/hab	m²/hab	Ha/hab	m²/hab
Badú	6.198	129,015	48,041	0,730	11,973	1%	9%	10%	0,00012	1,18	0,00193	19,32	0,00205	20,50
Bairro de Fátima	4.004	65,479	61,149	0,000	0,000	0%	0%	0%	0,00000	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00
Baldeador	2.825	196,337	14,389	8,076	86,747	4%	44%	48%	0,00286	28,59	0,03071	307,07	0,03357	335,66
Barreto	18.133	226,145	80,183	0,000	0,000	0%	0%	0%	0,00000	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00
Boa Viagem	2.088	24,305	85,910	0,000	0,000	0%	0%	0%	0,00000	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00
Cachoeira	3.171	60,964	52,014	0,172	4,854	0%	8%	8%	0,00005	0,54	0,00153	15,31	0,00158	15,85
Cafubá	3.289	441,990	7,441	2,242	357,194	1%	81%	81%	0,00068	6,82	0,10860	1086,02	0,10928	1092,84
Cambinhas	3.138	250,642	12,520	11,662	4,761	5%	2%	7%	0,00372	37,16	0,00152	15,17	0,00523	52,34
Cantagalo	8.556	254,026	33,682	11,321	96,634	4%	38%	42%	0,00132	13,23	0,01129	112,94	0,01262	126,17
Caramujo	7.980	239,333	33,343	0,359	88,749	0%	37%	37%	0,00004	0,45	0,01112	111,21	0,01117	111,66
Centro	19.349	230,698	83,872	3,465	0,000	2%	0%	2%	0,00018	1,79	0,00000	0,00	0,00018	1,79
Charitas	8.121	238,973	33,983	0,000	103,430	0%	43%	43%	0,00000	0,00	0,01274	127,36	0,01274	127,36
Cubango	11.374	101,124	112,475	4,009	0,000	4%	0%	4%	0,00035	3,52	0,00000	0,00	0,00035	3,52
Engenho do Mato	10.038	720,884	13,925	2,601	489,603	0%	68%	68%	0,00026	2,59	0,04877	487,75	0,04903	490,34
Engenhoca	21.310	189,966	112,178	0,000	0,000	0%	0%	0%	0,00000	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00
Fonseca	52.629	585,821	89,838	0,269	14,542	0%	2%	3%	0,00001	0,05	0,00028	2,76	0,00028	2,81
Gragoatá	127	23,978	5,296	0,000	1,166	0%	5%	5%	0,00000	0,00	0,00918	91,80	0,00918	91,80
Icarai	78.715	240,913	326,736	6,956	0,004	3%	0%	3%	0,00009	0,88	0,00000	0,00	0,00009	0,88
Ilha da Conceição	5.766	201,866	28,564	0,000	12,051	0%	6%	6%	0,00000	0,00	0,00209	20,90	0,00209	20,90
Ingá	17.220	64,253	268,005	0,000	0,000	0%	0%	0%	0,00000	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00

TABELA COM ÁREA DE VEGETAÇÃO E CÁLCULOS DE ÍNDICES DE ÁREAS VERDES POR BAIRRO														
BAIRRO	POPULAÇÃO	ÁREA TOTAL (Ha)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (Hab/ha)	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO/ AVANÇADO	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL (%)	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO/ AVANÇADO (%)	VEGETAÇÃO TOTAL (%)	ÍNDICE DE ÁREA VERDE INICIAL POR HABITANTE (IAVIH)		ÍNDICE DE ÁREA VERDE MÉDIO AVANÇADO POR HABITANTE (IAVMH)		ÍNDICE DE ÁREA VERDE TOTAL POR HABITANTE (IAVT)	
									Ha/hab	m²/hab	Ha/hab	m²/hab	Ha/hab	m²/hab
Itacoatiara	1.354	265,246	5,105	0,000	86,935	0%	33%	33%	0,00000	0,00	0,06421	642,06	0,06421	642,06
Itaipú	6.320	720,471	8,772	31,040	140,347	4%	19%	24%	0,00491	49,11	0,02221	222,07	0,02712	271,18
Ititioca	8.592	136,210	63,079	0,109	39,331	0%	29%	29%	0,00001	0,13	0,00458	45,78	0,00459	45,90
Jacaré	3.563	568,286	6,270	17,561	470,359	3%	83%	86%	0,00493	49,29	0,13201	1320,12	0,13694	1369,41
Jardim Imbui	1.127	289,939	3,887	0,179	183,996	0%	63%	64%	0,00016	1,59	0,16326	1632,62	0,16342	1634,21
Jurujuba	2.797	239,258	11,690	2,780	70,500	1%	29%	31%	0,00099	9,94	0,02521	252,06	0,02620	262,00
Largo da Batalha	9.252	208,163	44,446	12,897	22,695	6%	11%	17%	0,00139	13,94	0,00245	24,53	0,00385	38,47
Macieó	4.272	101,296	42,174	0,822	24,666	1%	24%	25%	0,00019	1,92	0,00577	57,74	0,00597	59,66
Maravista	10.056	224,424	44,808	0,000	17,246	0%	8%	8%	0,00000	0,00	0,00172	17,15	0,00172	17,15
Maria Paula	6.741	241,032	27,967	2,287	63,397	1%	26%	27%	0,00034	3,39	0,00940	94,05	0,00974	97,44
Matapaca	1.037	140,713	7,370	2,537	97,391	2%	69%	71%	0,00245	24,46	0,09392	939,16	0,09636	963,62
Morro do Estado	4.073	14,018	290,565	0,000	0,000	0%	0%	0%	0,00000	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00
Muriqui	735	514,242	1,429	11,007	484,291	2%	94%	96%	0,01497	149,75	0,65890	6588,99	0,67387	6738,74
Pé Pequeno	4.112	36,698	112,049	0,234	0,234	1%	0%	1%	0,00006	0,57	0,00000	0,00	0,00006	1,14
Piratininga	16.098	942,354	17,083	2,601	489,603	0%	52%	52%	0,00016	1,62	0,03041	304,14	0,03058	305,76
Ponta d'Areia	6.937	119,183	58,205	0,000	0,000	0%	0%	0%	0,00000	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00
Rio do Ouro	3.085	792,173	3,894	29,183	637,707	4%	81%	84%	0,00946	94,60	0,20671	2067,12	0,21617	2161,72
Santa Bárbara	7.417	210,965	35,157	0,979	81,347	0%	39%	39%	0,00013	1,32	0,01097	109,68	0,01110	111,00
Santa Rosa	30.701	245,334	125,140	21,729	7,093	9%	3%	12%	0,00071	7,08	0,00023	2,31	0,00094	9,39
Santana	7.720	103,524	74,572	0,000	0,000	0%	0%	0%	0,00000	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00

TABELA COM ÁREA DE VEGETAÇÃO E CÁLCULOS DE ÍNDICES DE ÁREAS VERDES POR BAIRRO														
BAIRRO	POPULAÇÃO	ÁREA TOTAL (Ha)	DENSIDADE DEMOGRÁFICA (Hab/ha)	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO/ AVANÇADO	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO INICIAL (%)	VEGETAÇÃO EM ESTÁGIO MÉDIO/ AVANÇADO (%)	VEGETAÇÃO TOTAL (%)	ÍNDICE DE ÁREA VERDE INICIAL POR HABITANTE (IAV/IH)		ÍNDICE DE ÁREA VERDE MÉDIO AVANÇADO POR HABITANTE (IAVMH)		ÍNDICE DE ÁREA VERDE TOTAL POR HABITANTE (IAVT)	
									Ha/hab	m²/hab	Ha/hab	m²/hab	Ha/hab	m²/hab
Santo Antônio	4.758	259,562	18,331	0,036	96,934	0%	37%	37%	0,00001	0,08	0,02037	203,73	0,02038	203,81
São Domingos	4.727	73,541	64,277	0,000	0,000	0%	0%	0%	0,00000	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00
São Francisco	9.712	314,506	30,880	0,352	116,981	0%	37%	37%	0,00004	0,36	0,01204	120,45	0,01208	120,81
São Lourenço	9.685	271,365	35,690	4,009	0,000	1%	0%	1%	0,00041	4,14	0,00000	0,00	0,00041	4,14
Sapê	7.194	266,914	26,952	8,460	141,633	3%	53%	56%	0,00118	11,76	0,01969	196,88	0,02086	208,64
Serra Grande	9.246	503,219	18,374	10,318	265,883	2%	53%	55%	0,00112	11,16	0,02876	287,57	0,02987	298,73
Tenente Jardim	3.623	49,327	73,448	0,000	0,000	0%	0%	0%	0,00000	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00
Várzea das Moças	2.900	728,940	3,978	12,143	491,656	2%	67%	69%	0,00419	41,87	0,16954	1695,36	0,17372	1737,24
Viçoso Jardim	4.085	126,475	32,299	7,395	5,440	6%	4%	10%	0,00181	18,10	0,00133	13,32	0,00314	31,42
Vila Progresso	3.751	351,631	10,667	17,565	141,057	5%	40%	45%	0,00468	46,83	0,03761	376,05	0,04229	422,88
Viradouro	4.562	46,356	98,413	4,872	13,492	11%	29%	40%	0,00107	10,68	0,00296	29,58	0,00403	40,26
Vital Brasil	3.299	39,879	82,725	0,000	0,000	0%	0%	0%	0,00000	0,00	0,00000	0,00	0,00000	0,00
TOTAL	487.562	13631,96	35,766	252,957	5461,690	2%	40%	42%	0,00052	5,19	0,01120	112,02	0,01172	117,21

OBSERVAÇÕES:

Percentual abaixo dos 5% estipulados por Oke (1973). Este percentual ocorreu nos seguintes bairros: Bairro de Fátima; Barreto; Boa Viagem; Centro; Cubango; Engenhoca; Fonseca; Gragoatá; Icaraí; Morro do Estado; Pé Pequeno; Ponta d'Areia; Santana; São Domingos; São Lourenço; Tenente Jardim; Vital Brasil.

Metragem quadrada abaixo dos 15m²/hab, conforme indicado por SBAU (1996). Esta metragem ocorreu nos seguintes bairros: Bairro de Fátima; Barreto; Boa Viagem; Centro; Cubango; Engenhoca; Fonseca; Icaraí; Ingá; Morro do Estado; Pé Pequeno; Ponta d'Areia; Santa Rosa; Santana; São Domingos; São Lourenço; Tenente Jardim; Vital Brasil.

Fonte: Elaboração própria

4.3.1 Resultados e Discussão por Região.

Conforme fora exposto anteriormente, a análise proposta no presente trabalho se baseia em dois recortes principais: o recorte regional e o recorte de bairros. Neste sentido, a seguir, apresenta-se a delimitação das mesmas para melhor identificação geográficas das áreas discutidas.

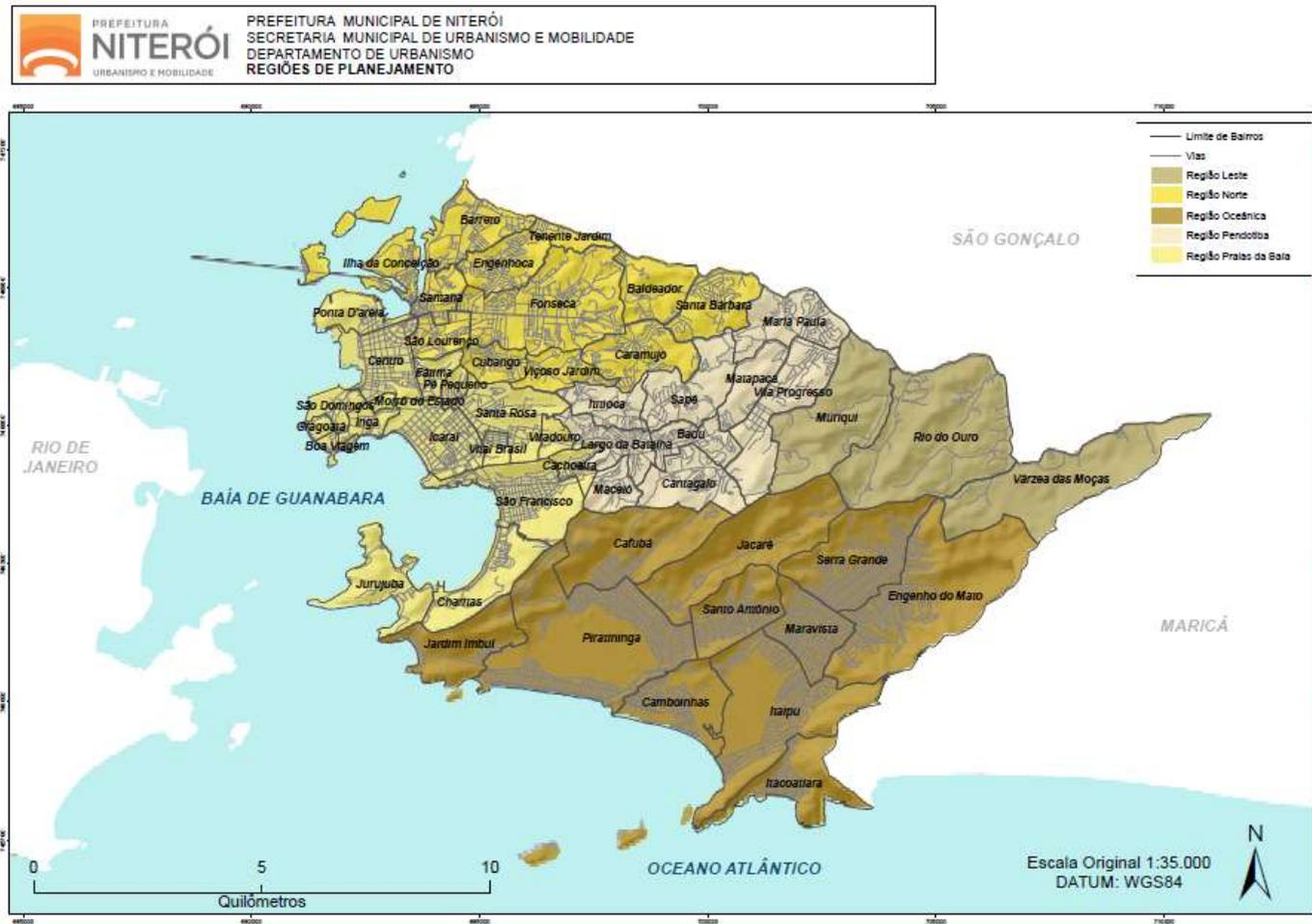


Figura 21: Mapa de regiões e bairros cidade de Niterói.
 Fonte: Prefeitura de Niterói 2018

Analisando, inicialmente, com uma visão mais geral, ou seja, por regiões, observa-se que nenhuma apresenta números menores dos 15m²/hab de área verde ou menos de 5% de cobertura vegetal, comparando com as premissas relacionadas na Tabela 5. A partir destas tabelas, foram gerados os gráficos a seguir que representam as porcentagens das áreas verdes, as densidades demográficas e o quantitativo de áreas verdes por habitante em cada uma das regiões analisadas(Gráfico 1, 2 e 3).

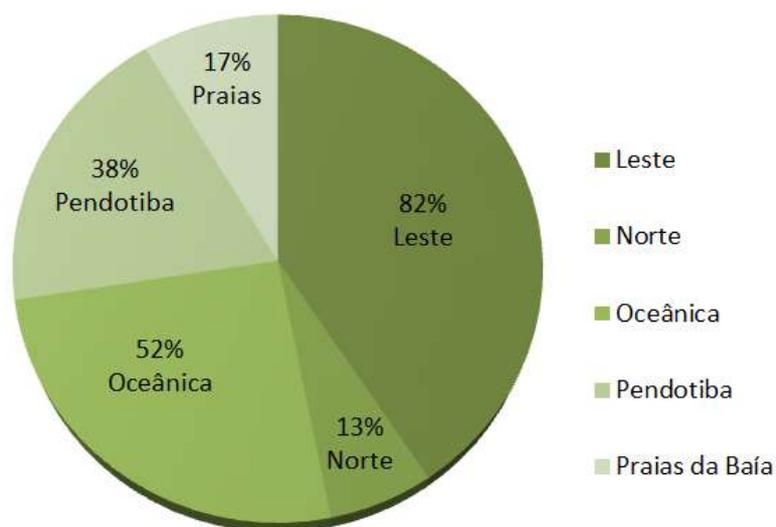


Gráfico 1: Gráfico comparativo de porcentagem de áreas verdes em relação ao território (ha), por região.

Fonte: Elaboração própria.

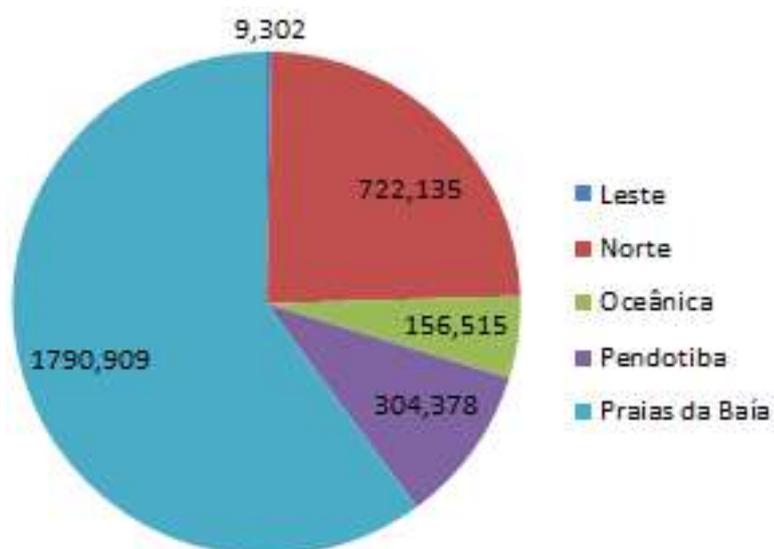


Gráfico 2: Gráfico de densidade demográfica. Habitantes por Hectares hab./ha.

Fonte: Elaboração própria.

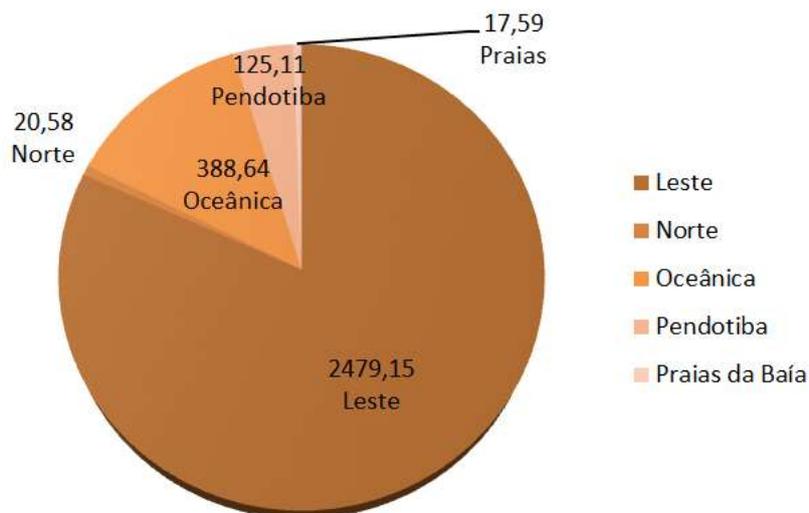


Gráfico 3: Gráfico comparativo metro quadrado de área verde por habitante.
Fonte: Elaboração própria.

A Região das Praias da Baía, ocupada em sua maioria por bairros de classe média e média alta, é a única região que se aproxima da metragem mínima apresentada, sendo 17,58m² de área verde por habitante e 17% de área verde. Esse valor coincide com a região que foi primeiramente ocupada, indicando que o desenvolvimento da cidade ocorreu de forma mais intenso nessa área, apresentando uma maior força da especulação imobiliária.

É também nesta região onde se pode notar a maior densidade demográfica (1.790 hab/ha), o que corrobora com a afirmação acima sobre a provável especulação imobiliária na região, tornando seus bairros áreas densas, fenômeno que pode tornar as localidades áridas, com pouco verde e estruturas naturais, além da falta de áreas de lazer.

Contudo vale ressaltar que está região, como o próprio nome diz, fica localizada na orla marítima onde a população pode experimentar de certa forma o contato com a natureza, desfrutando de uma vasta faixa de areia como área de lazer e recreabilidade, colocando em prática a biofilia já citada nesse estudo, vide Figura 22.



Figura 22: Praia de Icaraí.
Fonte: Da Autora

A Região Norte, apresentou números próximos aos números da Região das Praias da Baía, sendo $20,58\text{m}^2/\text{hab}$ e 13% de área verde. Montantes que também respeitam os limites mínimos indicados por esse estudo. Contudo essa região já aponta uma menor densidade demográfica, com 722 hab/ha , sinalizando que mesmo com uma população menor, o modelo de ocupação do solo – com o seu planejamento urbano – é primordial para a preservação de áreas verdes, onde é possível obter cidades mais compactas, com maiores densidades, resguardando de forma mais eficiente às estruturas naturais.

A Região Oceânica é a segunda região menos densa de Niterói (156 hab/ha) sendo cerca de dez vezes menos densa que a Região das Praias da Baía. Contudo a área que ocupa $5.187,01\text{ha}$ em sua totalidade (mais que o dobro das Praias da Baía), demonstrando que os bairros dessa localidade são pouco densos e mesmo apresentando 52% de cobertura vegetal, a característica de urbanismo espraiado se faz presente, ou seja, uma ocupação não compacta que coloca em risco as estruturas naturais com a supressão vegetacional. Em termos de metragens o local apresenta $388,64\text{m}^2/\text{hab}$ de cobertura vegetal, se colocando bem acima da área mínima estipulada pelas premissas definidas.

Contudo, mesmo com os dados promissores de áreas verdes da Região Oceânica, a continuidade de ocupação com o mesmo perfil espraiado pode

colocar em risco a preservação da vegetação, por conta da força do mercado imobiliário. Também nesta região existe o Parque Estadual da Serra da Tiririca, (vide Figura 11), uma área de preservação ambiental que está sofrendo com a invasão de aglomerados subnormais – edificações de baixa renda – que trazem como consequência certa supressão vegetal – conforme nota-se na Figura 23.



Figura 23: Invasão em área de preservação no Parque Estadual da Serra da Tiririca.
Fonte: Jornal O Globo / Gilson Monteiro.

Explorando agora a Região de Pendotiba, assim como na Região Oceânica, notamos grandes valores de cobertura vegetal, atingindo 125,11 m²/hab e 38% de áreas verdes. Esta região assemelha seu modelo de ocupação do solo com a Região Oceânica. É uma localidade com uma densidade populacional considerada média, com 304,378 hab/ha² e apresenta a mesma característica de supressão vegetacional. Esta característica de urbanismo é delicada, pois o desenvolvimento urbanístico dessa localidade coloca em risco a cobertura vegetal, pois necessita suprir uma vasta área para uma baixa densidade de ocupação.

A localidade menos densa é a Região Leste, apresentando uma densidade considerada baixíssima: 9,302 hab/ha. A ocupação neste local se dá por chácaras e sítios que preservam (até mesmo em seus terrenos particulares) grande parte da Mata Atlântica da cidade, com a maior parte de sua vegetação em estágio médio/avançado, contribuindo com 1.665,98m² de vegetação total, sendo 82% de seu território em áreas verdes. Seu Índice de IAV é o mais alto de toda cidade 2.479,15 m²/hab. Pode-se afirmar que a Região Leste é a maior contribuidora de cobertura vegetal do município, conforme fica claro analisar na Figura 24 do bairro de Várzea das Moças.



Figura 24: Figura 11: Região Leste, bairro Várzea das Moças.
Fonte: Da autora

4.3.2 Resultados e Discussão por Bairro

Conduzindo a discussão para o limite dos bairros é possível perceber que, em linhas menores, encontramos localidades que se apresentam em desacordo com as premissas estipuladas nessa exploração.

Em desacordo com a premissa de 15m²/hab de área verde, segundo SBAU (1996), estão um total de dezoito bairros, sendo os seguinte – conforme apresentado na Tabela 06 - Bairro de Fátima; Barreto; Boa Viagem; Centro; Cubango; Engenhoca; Fonseca; Icaraí; Ingá; Morro do Estado; Pé Pequeno; Ponta d'Areia; Santa Rosa; Santana; São Domingos; São Lourenço; Tenente Jardim; Vital Brasil.

Analisando a premissa de menos de 5% de cobertura vegetal, de acordo com Oke (1973), existe praticamente uma coincidência de bairros afetados com a mesma questão citada no parágrafo acima, sendo um total de dezessete: Bairro de Fátima; Barreto; Boa Viagem; Centro; Cubango; Engenhoca; Fonseca; Gragoatá; Icaraí; Morro do Estado; Pé Pequeno; Ponta d'Areia; Santana; São Domingos; São Lourenço; Tenente Jardim; Vital Brasil,

Entre os bairros citados acima, existem localidades que não possuem nenhuma vegetação¹⁵, nem mesmo em estágio inicial. São eles: Bairro de Fátima; Barreto; Boa Viagem; Engenhoca; Ingá; Morro do Estado; Santana; São Domingos; Tenente Jardim e Vital Brasil. Todos os bairros com esse desempenho estão localizados na Região Norte e Praias da Baía, localidades altamente densas como já apresentado anteriormente.¹⁶

A seguir dois gráficos (3 e 4) representam os bairros que se mantiveram abaixo dos 15m²/hab e com menos de 5% de cobertura vegetal em relação ao seu território.

¹⁵ De acordo com as premissas defendidas por esse estudo, conforme tabela 05 que defende as áreas verdes (fragmentos florestais) e não apenas o indivíduo arbóreo.

¹⁶ Os resultados estão relacionados aos dados levantados junto à Prefeitura de Niterói.

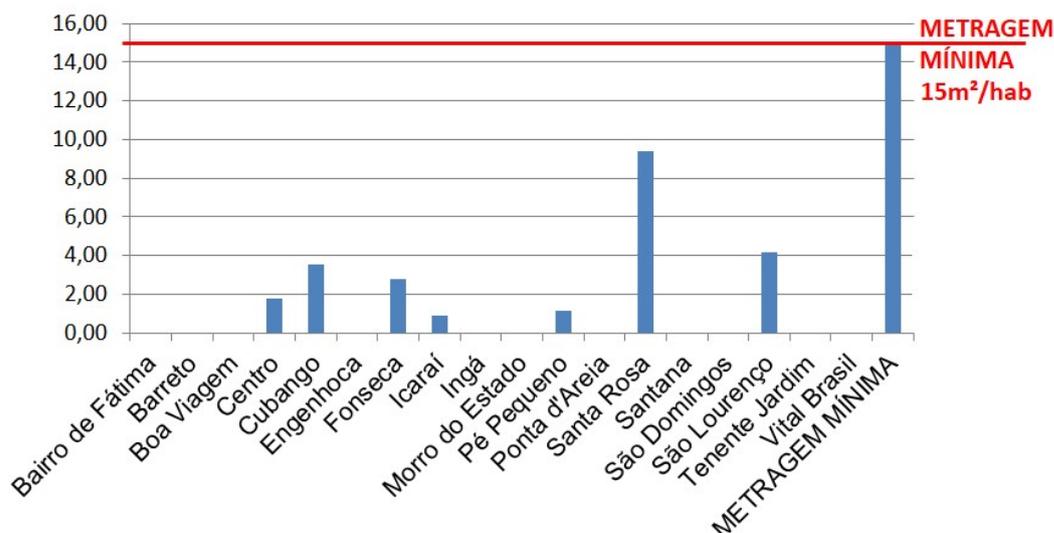


Gráfico 4: Bairros que não atingiram a metragem mínima de área verde de 15m²/hab.
Fonte: Elaboração própria.

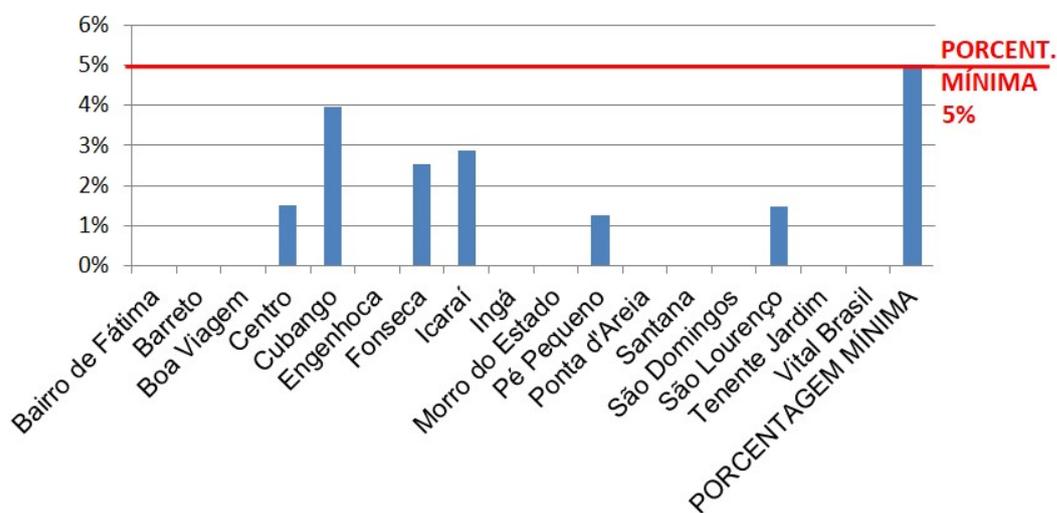


Gráfico 5: Bairros que não atingiram a porcentagem mínima de 5% de área verde mínima em relação ao seu território.
Fonte: Elaboração própria.

Seguindo para avaliação pontual dos bairros, primeiramente nos localizados na Região das Praias da Baía, a Tabela 06 aponta que importantes bairros – que servem a uma grande parte da população de Niterói – contam com metragens mínimas de área verde. Bairros como Icaraí, Ingá e Santa Rosa, que apresentam altas densidades demográficas, possuem respectivamente 0,88m²/hab; 0,00m²/hab; 9,39m²/hab, montantes considerados insuficientes a fim de mais uma vez comparamos com a metragem mínima levantada como proposição – 15m²/hab segundo SBAU (1996). As porcentagens avaliadas também não são satisfatórias, sendo 3% para Icaraí; 0% para Ingá, sendo

apenas satisfatória para o bairro de Santa Rosa com 12% de cobertura vegetal para sua área.

Nos bairros de Icaraí, Ingá e Santa Rosa se torna possível observar que essa região, apesar de ser a mais valorizada monetariamente expondo, não é servida de áreas verdes com a metragem mínima e segura apontada por esse estudo. Isto posto, é possível apontar que a especulação imobiliária confluiu na alteração paisagística desses bairros. Os edifícios geminados acabam por limitar a existência de áreas verdes e esse padrão construtivo contribuiu na baixa metragem e porcentagem de áreas verdes por habitante e em relação ao seu território. A maximização do aproveitamento do terreno unido a multiplicação da quantidade de unidades familiares também colaborou no aumento da densidade demográfica.

Admite-se ainda, mesmo que este estudo não considere as áreas verdes particulares, os edifícios em Icaraí, Ingá e Santa Rosa passaram a ocupar terrenos que eram de antigas casas (em modelos de chácaras) com jardins e solos permeáveis. Os solos permeáveis estão dentro de uma das premissas deste estudo e pensando de forma sistêmica, a falta de solos permeáveis podem afetar de certa forma o ciclo hídrico.

As figuras abaixo, do bairro de Icaraí, Ingá e Santa Rosa, demonstram a alta densidade de prédios – com edifícios geminados - e a quase inexistência de espaços livres com áreas verdes. É possível apenas observar a presença de um verde viário, contudo conforme exposto nas premissas da Tabela 05 o verde viário não pode ser considerado uma área verde pois se encontra em solo impermeabilizado e não cumpre a função de lazer (cumprindo apenas uma função de ornamentação e em parte uma função ambiental/ecológica).



Figura 25: Icarai, Rua Otavio Carneiro.
Fonte: Da autora



Figura 26: Icarai, Rua Lopes Trovao, edificios residenciais geminados com alta ocupacao de terreno.
Fonte: Da autora



Figura 27: Santa Rosa, Rua Santa Rosa, ausência de espaços verdes de lazer.
Fonte: Da autora

O bairro de Icarai é o de maior densidade demográfica no município, no entanto como exposto acima possui apenas $0,88\text{m}^2/\text{hab}$ de área verde. A única área verde existente no bairro é o Campo de São Bento, com $39.293,59\text{m}^2$, segundo levantamento desta pesquisa, o qual consegue cumprir com todas as premissas a fim de ser uma área verde efetiva. Este é um parque que possui áreas de lazer e recreativas, tem uma estética bucólica – como expostos nas Figuras 28, 29, 30 e 31 – que propicia ao cidadão um contato com a natureza e tem uma função ecológica efetiva, possuindo grande parte de sua área com cobertura vegetal e solo permeável.



Figura 28: Campo de São Bento:
Fonte: Da autora.



Figura 29: Campo de São Bento:
Fonte: Da autora.



Figura 30: Campo de São Bento:
Fonte: Da autora.



Figura 31: Campo de São Bento:
Fonte: Da autora.

Outro desempenho preocupante foi a de um bairro importante para o município e onde ocorreu a fundação e suas primeiras ocupações: o Centro de Niterói que apresenta 1,79m²/hab de área verde. Este referido bairro possui apenas o Parque Municipal das Águas, com 3.0837m², considerado pela



Figura 33: Imagem do Parque das Águas.
Fonte: Blog do Axel.

Sobre o bairro do Centro, cabe ainda salientar que o mesmo passou por uma revitalização na década de 90, sendo alterado por diferentes projetos. Um deles refere-se à inserção do Caminho Niemeyer, projeto do arquiteto Oscar Niemeyer. Arquiteto conhecidamente modernista, Oscar Niemeyer focou seu projeto nos monumentos – notadamente com uma bela arquitetura – mas o entorno ficou com aspectos desérticos, sem nenhum planejamento de áreas verdes ou indivíduos arbóreos a fim de realizar algum sombreamento no caminho dos visitantes ao local. Nas Figura 34 e 35 é possível claramente notar que grande parte do solo está impermeabilizado e apenas uma parcela está revestida com grama, que possui característica rasteira e quase nenhuma função ambiental. Na Figura 36 ainda é possível observar a Praça JK, com as mesmas características urbanísticas, solo totalmente impermeabilizado e praticamente nenhuma vegetação – apenas no entorno da praça, sendo considerada por esse estudo como vegetação de acompanhamento viário.



Figura 34: Parte do Caminho Niemeyer.
Fonte: Gustavo Stephan / Cultura Niterói



Figura 35: Vista superior do Caminho Niemeyer.
Fonte: Cultura Niterói

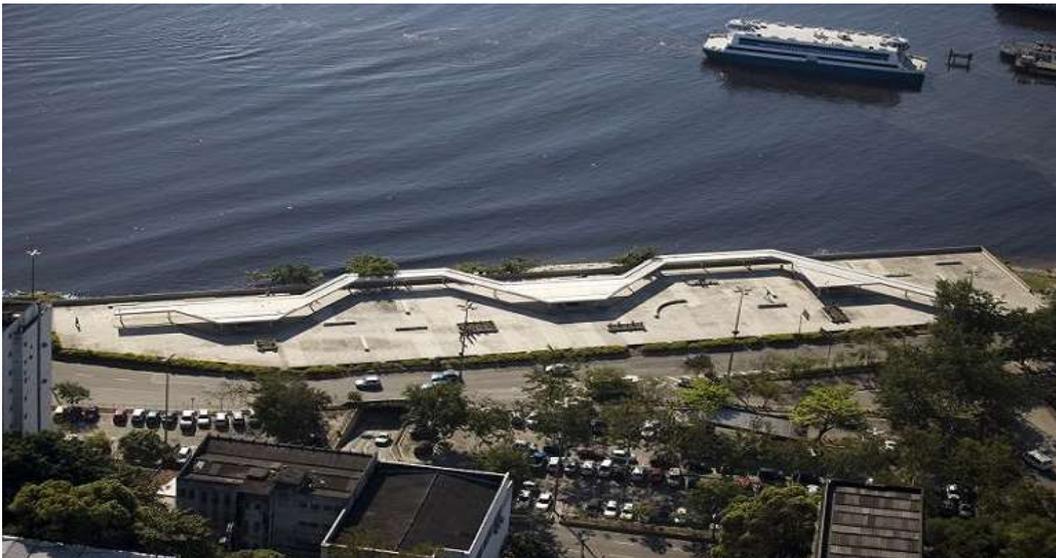


Figura 36: Praça JK, parte do Caminho Niemayer.
Fonte: Da autora



Figura 37: Praça JK, parte do Caminho Niemayer.
Fonte: Da autora

Avaliando os bairros citados acima é admissível constatar que a maior parte de áreas verdes constitui-se de vegetação secundária em estágio inicial, conforme indicado nos dados oficiais, ou seja, a vegetação primária foi suprimida no desenvolvimento urbano. Esta é uma região com alta densidade demográfica, quatro bairros que possuem a maior taxa no município (Icaraí, Morro do Estado, Ingá e Santa Rosa). A origem da cidade foi nesta região e a mesma suportou uma forte especulação imobiliária e suas altas taxas de ocupação. Além das edificações regulares, existe também um crescente número de comunidades que ocupam as encostas desta região – como o Morro do Estado indicado na Figura

38 e o Morro do Cavalão (parte do bairro de Icarai) na Figura 39 - que antes eram ocupadas pela Mata Atlântica e hoje estão tomadas por residências em situações precárias e infelizmente de risco. Mesmo com os programas de urbanização que começaram na década de 90, uma parte relevante ainda sofre com os riscos de deslizamentos, que ocorrem, pois a vegetação existente no local foi removida deixando o solo vulnerável às grandes chuvas que acontecem em todo o estado.



Figura 38: Morro do Estado, Região Praias da Baía.
Fonte: Jornal Extra.

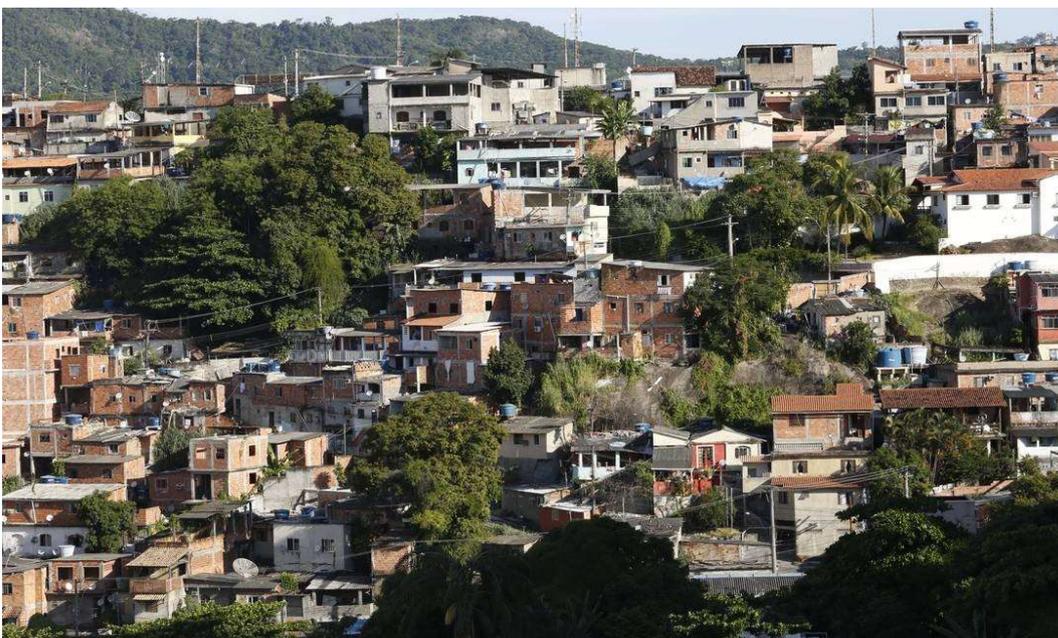


Figura 39: Morro do Estado, Região Praias da Baía.
Fonte: Jornal Extra.

Todavia, ao revés dos bairros abordados anteriormente, a Região das Praias da Baía possui três localidades com farta cobertura vegetal. Os bairros de Charitas, Jurujuba e São Francisco, dispõem nessa ordem de 137,26m²/hab; 262m²/hab e 120,81m²/hab de áreas verdes. As porcentagens também mantêm bons valores com 43%; 31% e 37% respectivamente. Os bairros de Charitas e São Francisco possuem uma área de preservação ambiental, conforme é possível notar no Mapa 04, já apresentado precedentemente. Desta forma essas localidades conseguem atingir bons números de cobertura vegetal.

No limite entre Charitas, São Francisco e os bairros de Cafubá e Piratininga – esses bairros da Região Oceânica – está o Parque da Cidade (Figura 40), que também é uma área preservada com perfil de Vegetação em Estágio Médio/Avançado.

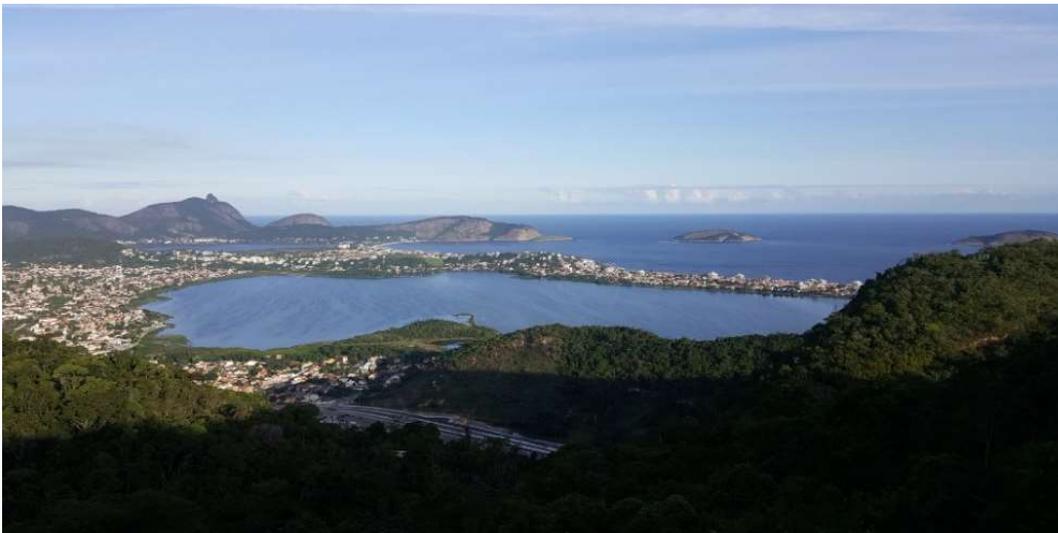


Figura 40: Vista do Parque da Cidade, Niterói.
Fonte: Fernando Mello

Entende-se que por conta dos últimos três bairros descritos, o desempenho da Região das Praias da Baía permaneceu com valores acima dos mínimos estipulados nas proposições desta pesquisa.

Os demais bairros que apresentaram uma performance baixa nos valores de metragens de áreas verdes foram todos na Região Norte, sendo eles: Cubango com 3,52m²/hab e 4% de cobertura vegetal; Engenhoca, Santana e Tenente Jardim com nenhuma área verde; Fonseca com 2,81m²/hab e 3%; São Lourenço com 4,14m²/hab e 1% de vegetação.

O bairro de Cubango é cercado por morros, hoje ocupados por comunidades, morros do Arroz, do Serrão, do Abacaxi e do Querosene, que

ocasionaram uma grande supressão vegetal por conta das invasões com habitações subnormais. Fonseca, considerado como outro “centro” de Niterói, é um bairro com média taxa de densidade demográfica, mas com uma ocupação alta em seus terrenos, como é possível observar na Figura 41, representada abaixo.

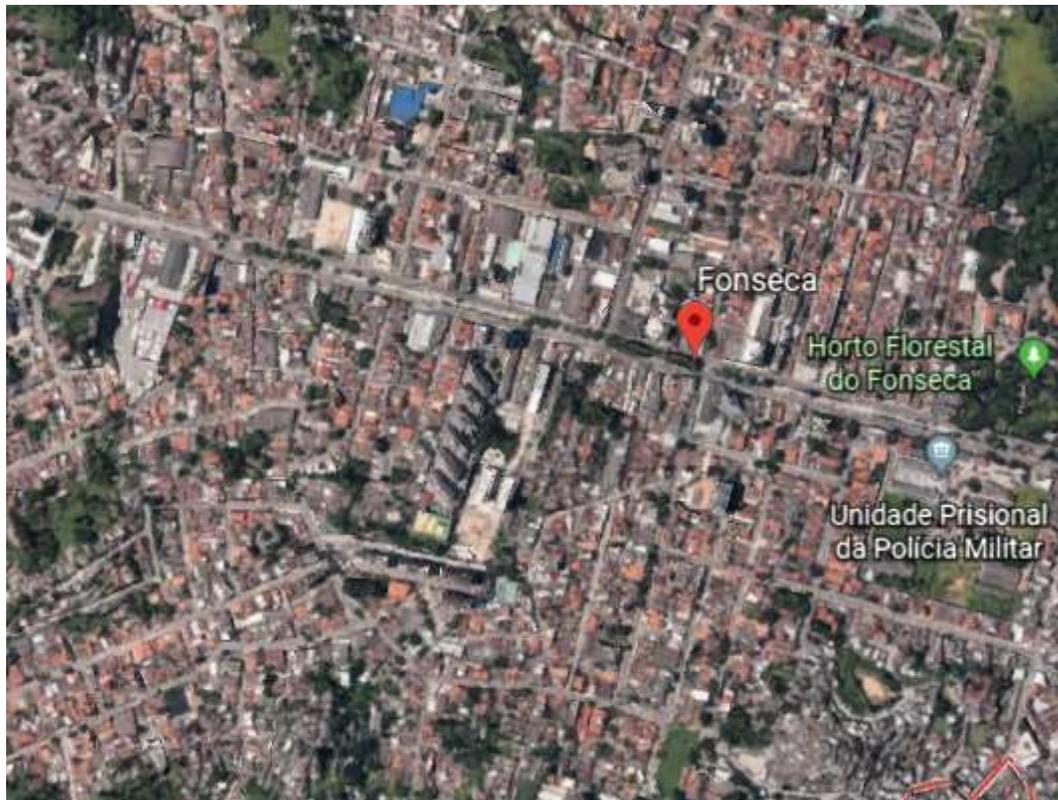


Figura 41: Imagem de satélite do bairro do Fonseca, alta taxa de ocupações de terreno e falta de áreas verdes.

Fonte: Google Earth.

Nos demais bairros, localizados nas Regiões de Pendotiba, Oceânica e Leste, os valores em metros quadrados e porcentagem de áreas verdes são todos satisfatórios. Isso se deve pela proximidade com áreas de preservação como parques municipais e reservas ecológicas.

Como exemplo de um bairro da Região Oceânica, Itacoatiara apresentou montantes volumosos de área verde, com 642,06m²/hab e 33% de seu solo com cobertura vegetal. Localizado ao lado do Parque Estadual da Serra da Tiririca. O bairro se beneficia no sentido ecológico (com os benefícios sistêmicos de uma farta vegetação), no sentido estético (pois é um bairro com vistas valorizadas ao verde) e no sentido recreativo, com trilhas de caminhadas (conhecida como trilha do Costão), à população local e aos cidadãos que frequentam essa localidade.



Figura 42: Vista do Parque da Serra da Tiririca, Itacoatiara.
Fonte: Da autora.

Abordando um bairro da Região Leste, região com a maior cobertura vegetal do município, Muriqui possui 6.738,74m²/hab e 96% de áreas verdes, ou seja, quase a totalidade de seu solo. A reserva Ecológica Darcy Ribeiro, conforme se observa no Mapa 04, está inserida praticamente dentro do bairro de Muriqui, situação que auxilia a grande preservação de cobertura vegetal na localidade.

4.3.3 Resultados e Discussão por Estágio de Desenvolvimento da Vegetação

Conforme Tabela 06, observa-se que a maior parte da vegetação no município é de vegetação em estágio médio/avançado, sendo 252,95ha iniciais, 5.461,92ha médio/avançado, o que quer dizer 2% e 40% respectivamente do total municipal.

É considerado um estágio inicial de vegetação quando uma determinada área para de sofrer a ação antrópica e inicia a sua regeneração natural com a formação de uma nova vegetação. Normalmente a vegetação apresenta altura média das árvores, em geral não passa dos 4 metros e o diâmetro de 8 centímetros. O estágio médio de vegetação se caracteriza no período de 6 a 15 anos – após a ação antrópica – e nesse estágio, as árvores atingem altura média de 12 metros e diâmetro de 15 centímetros. Já o estágio avançado ocorre

depois dos 15 anos de regeneração natural da vegetação, podendo levar de 60 a 200 anos para alcançar novamente o estágio semelhante à floresta primária. A diversidade biológica aumenta gradualmente à medida que o tempo passa e desde que existam remanescentes primários para fornecer sementes. A altura média das árvores é superior a 12 metros e o diâmetro médio é superior a 14 centímetros.

Os dados utilizados nessa pesquisa, disponibilizados pela INEA e pela Secretaria de Urbanismo e Mobilidade de Niterói, identificam a vegetação em estágio médio e avançado no mesmo item de uso do solo, ou seja, não foi possível determinar qual a parcela do solo está contida em estágio médio, separadamente do estágio avançado. Pode-se conjecturar que nas unidades de preservação, grande parte da vegetação esteja em estágio avançado, levando em consideração o levantamento histórico realizado nessa pesquisa, onde não foi encontrado registro de ocupação pelo homem nas regiões preservadas.

Já nas bordas das áreas de conservação, onde são mais suscetíveis a ação do homem, estima-se encontrar uma vegetação em estágio médio. Essa vegetação foi mais encontrada nas Regiões Leste, Pendotiba e Oceânica. A vegetação em estágio inicial foi mais encontrada nos bairros das Praias da Baía e Norte. Situação explicável pela maior ocupação urbanística de seu solo, pela alta densidade demográfica, onde a vegetação se regenerou – ou até mesmo foi cultivada pelo homem – após o uso do solo.

Sendo um município com quase a metade da porção de seu solo ocupado por vegetação, 42% segundo a Tabela 06, Niterói teve na criação das áreas de proteção, um aliado na preservação da vegetação em estágio médio e avançado. Nas regiões localizadas próximas as áreas preservadas os números apresentados são bastante satisfatórios, quando analisamos que se tratam áreas de perímetro urbano.

4.4) Sugestões para as regiões e bairros que apresentaram déficit de área verde

O município de Niterói, mesmo com seu bom desempenho na esfera ambiental, mais especificamente na quantificação de cobertura vegetal, poderia implementar certas medidas a fim de melhorar a distribuição de áreas verdes nas regiões e bairros (apontados no capítulo anterior) onde a performance não foram consideradas satisfatórias, ou seja, com resultados e valores abaixo das premissas estipuladas por esse estudo.

Um dos exemplos que podem ser citados refere-se ao Caminho Niemeyer, localizado no bairro Centro, que poderia dispor de outra forma de paisagismo. As construções nessa localidade remetem a uma arquitetura do período moderno, o que implica em dizer que os jardins que cercam as edificações são de vegetação rasteira, vide Figura 34 e 35, para que dessa forma a arquitetura se sobressaia em relação a seu entorno.

Todavia, as ações perante os microclimas nas cidades, poderiam privilegiar um ambiente com maior presença de vegetação que minimize os efeitos do calor excessivo – ilhas de calor - presente em locais de muitas construções, pouca sombra e pouco verde.

O paisagismo construído pelo homem possui um relevante nome, que poderia servir de inspiração aos jardins que rodeiam o Caminho Niemeyer – Burle Max – que no período modernista, em seus estudos na Alemanha, descobriu a flora tropical e sua alta potencialidade estética. (ALVES, 1997). Um projeto desenvolvido com vegetação em espécies nativas auxiliaria na transformação da área, tornando-a menos desértica – pois vale relembrar, o Centro foi um bairro com desempenho abaixo de 5% de área vegetada, o que é considerado por essa pesquisa como uma área desértica.

Diversos bairros da Região das Praias da Baía demonstraram baixo desempenho no cumprimento das premissas contidas na Tabela 05. Contudo com a alta ocupação do solo e sua relevante densidade (1.790,90 hab/m²), torna-se complexa a sugestão de novas áreas verdes antrópicas, pois considerar desapropriações para implementação de parques e jardins não faz parte da cultura local ou de políticas públicas usuais.

Entretanto, algumas proposições à questão acima posta, são utilizadas em diversas áreas urbanas. A seguir, serão apresentadas algumas possibilidades de intervenção com o intuito de definir ações que contribuam para a melhoria dos bairros/regiões tendo por base o diagnóstico situacional apresentado.

4.4.1 Telhados Verdes como sugestões para áreas urbanas consolidadas.

Os telhados verdes (conhecidos também como coberturas verdes) - consistem em uma cobertura vegetal instalada em lajes ou até mesmo sobre telhados convencionais. Com intuito de proporcionar conforto térmico, tem como função primordial aumentar as áreas verdes, em meios urbanos, a fim de diminuir ilhas de calor. Os mesmos aparecem como solução que auxiliam no incremento de áreas verdes urbanas em regiões com uma malha urbana consolidada, como exemplo a Região das Praias da Baía onde foram encontrados diversos bairros com desempenho não satisfatório para fins desse estudo.



Figura 43: Exemplo de telhado verde em edifícios.
Fonte: Universidade Federal do Alagoas

Os benefícios térmicos dos telhados verdes aparecem em diversas pesquisas científicas, onde o efeito no clima local ficou comprovado, como afirma Rangel, Aranha, & Silva (2015):

Estes benefícios térmicos são comprovados na atualidade, como apresenta Spangenberg (2004) em sua pesquisa, em convênio com a Universidade de São Paulo (USP), a qual afirma que houve a redução da temperatura em 1°C ou 2°C nas grandes cidades, quando o sistema é usado em larga escala. (RANGEL, ARANHA, & SILVA, 2015, pp. 397-409).

Além da redução em escala maior, existe uma importante redução de temperatura na própria edificação. Estima-se que após a instalação de cobertura verde em uma laje, a temperatura da superfície possa reduzir cerca de 15°C (SETTA, 2017). Auxilia de forma relevante o ambiente interno das construções, reduzindo a necessidade do uso de modelos artificiais de refrigeração em escritório e residências. A diminuição de uso artificial de climatização é sempre bem vinda, pois reduz a necessidade de energia o que consequentemente atua de forma positiva sobre as mudanças climáticas.

Os telhados verdes podem apresentar dois modelos de construção: *intensivos* onde é possível utilizar uma vegetação de maior porte, com a exploração do local como área de lazer, proporcionando aos usuários um maior contato com a natureza – contudo é necessário prever o peso relativo no cálculo estrutural da laje e exige maior manutenção; o *extensivo* que possui como maior benefício à questão ecológica, exigindo menor manutenção e com peso estrutural menor (CORREA, 2001).



Figura 44: Exemplo de telhado verde Intensivo. City Hall de Chicago
Fonte: Obvious



Figura 45: Exemplo de telhado verde Extensivo.
Fonte: Arquitetura e Construção

Questões relacionadas ao custo da implementação de telhados verdes podem ser consideradas uma desvantagem. Em lajes onde serão aplicados telhados verdes denominados intensivos, onde a carga sobre a estrutura será mais intensa, os custos relacionados à necessidade de adequar a resistência de lajes, vigas e pilares, são considerados na construção civil como altos custos. Mesmo em novas construções os projetos apresentados normalmente não

possuem a previsão do peso adicional da vegetação e de seus redutores de escoamento (SETTA, 2017).

Conforme já citado por esse estudo alguns serviços ambientais são encontrados nas áreas verdes e, neste caso específico, também nos telhados verdes. Por conta da presença de vegetação existe a redução da poluição do ar por meio de processos de oxigenação, reciclagem de gases com os processos fotossintéticos, retenção física de materiais particulados presentes no ar. Os telhados verdes podem também interferir na temperatura do ar e sua humidade e ainda a melhora no escoamento das águas de chuva, pois a vegetação tem uma alta capacidade de retenção de água, escoando um menor volume hídrico aos solos impermeabilizados nos meios urbanos (RANGEL, ARANHA, & SILVA, 2015).

Em acordo com a Tabela 05, não somente os benefícios ecológicos/ambientais devem merecer atenção no planejamento de áreas verdes. As questões relacionadas à sensação de beleza estética, bem como a recreabilidade de lazer (reduzindo o estresse e a associação à biofilia – a necessidade do homem de se conectar à natureza), são importantes fatores para a percepção de bem-estar.

A qualidade de vida, abordada no Capítulo 2, item 2.4, aborda a ligação direta do homem com o ambiente em que vivemos. Cidades mais *verdes*, como Curitiba e Lisboa, tendem a ter uma melhor avaliação de sensação de conforto e tranquilidade, onde a sociedade consegue desfrutar de ambientes com maior integração entre a massa construída (cinza) e as áreas verdes.

Na esfera internacional inúmeros exemplos e casos de sucesso já podem ser apresentados. Na Alemanha, desde a década de 1960, já foram desenvolvidas técnicas de construção do telhado verde e políticas ambientais subsidiadoras nas construções de cada metro quadrado de cobertura verde a ser construída. Outros países como Áustria, Suíça, EUA, Noruega, Hungria, Suécia, Reino Unido, Itália, também adotaram incentivos fiscais para esse novo uso das lajes em edificações. Citando como exemplo o Programa Alvará Verde, em Chicago (EUA), que fomenta o desenvolvimento do telhado verde ao acelerar o processo das licenças cujos projetos incorporam construções verdes (SETTA, 2017).

Nacionalmente o Rio de Janeiro e São Paulo possuem algumas medidas no caminho da implantação de telhados verdes. Na capital de São Paulo e em

alguns municípios. Como exemplo a cidade de Jundiaí promulgou uma lei, aprovada pela Câmara Municipal, que altera o Código de Obras e Edificações para que as edificações verticais, residenciais e comerciais tenham telhado verde (SETTA, 2017).

No Rio de Janeiro, o município de Niterói – exemplo de estudo desta pesquisa – criou o projeto de lei (nº 090/2013):

Trata-se do Projeto de Lei em epígrafe, onde dispõe que os projetos de edificações, residenciais ou não, com mais de 03 (três) unidades agrupadas verticalmente, protocolizados na Prefeitura para aprovação a partir da data de promulgação do presente projeto, deverão prever a construção do "Telhado Verde", sendo conceituado como cobertura de vegetação arquitetada sobre laje ou cobertura, de modo a melhorar o aspecto paisagístico, diminuir as ilhas de calor, absorver o escoamento superficial, reduzir a demanda de ar condicionado e melhorar o microclima com a transformação do dióxido de carbono (CO₂) em oxigênio (O₂) pela fotossíntese. (GIORDANO, 2013, p. 1)

Contudo o projeto de lei não foi promulgado, pois o prefeito de Niterói alegou que o projeto deveria ser realizado em discussão com a Secretaria de Urbanismo e Mobilidade.

Tendo o município de Niterói uma malha urbana consolidada, em especial a Região das Praias da Baía, onde forma encontrados os maiores déficits de área verde, a proposição de criar telhados verdes pode aparecer como uma saída para minimizar a falta de áreas verdes nos bairros carentes nesse sentido. Tomando como exemplo novamente o bairro Centro, o qual possui diversos prédios públicos que poderiam ser utilizados em projetos pioneiros, servindo de incentivo para a replicação desta solução.

Mesmo com a premissa de considerar apenas áreas verdes públicas esse estudo optou por sugerir o telhado verde em prédios públicos por terem acesso menos restrito ao público em geral. Nos bairros que apresentaram os desempenhos menos satisfatórios (a exemplo do Centro, onde se encontram a maior parte dos prédios públicos) a malha urbana é extremamente consolidada, tornando a criação de parques térreos e outras soluções verdes térreas, complexas e improváveis de serem implementadas, pois a supressão de áreas construídas por áreas verdes não é política habitual.

4.4.2 Hortas urbanas como promoção da biodiversidade em favor do incremento das áreas verdes urbanas.

Nos últimos anos uma crescente tendência vem colaborando para modificar a questão da agricultura nas grandes cidades. As hortas urbanas estão demonstrando uma busca de parte da população por alimentos mais frescos. A solução de produzir mais próximo do mercado consumidor gerou uma inovação do mercado produtos agrícola.

Enxergar a cidade apenas como um ponto consumidor deixou de ser realidade desde a metade do século XIX na Europa. Os países europeus buscavam alternativas para áreas de cultivo, falta de espaços verdes e o crescimento das cidades (REBOUÇAS, 2014).

As hortas urbanas tem a capacidade de promover melhores índices de biodiversidade, contribuindo com o desempenho de funções ecossistêmicas (LISBOA, 2016) - melhoria da infiltração da água de chuvas, a redução do efeito de ilha de calor urbano, sequestra de carbono no solo, etc. – funções já exploradas anteriormente quando abordado a questão das áreas verdes.

O município de Niterói já instituiu um programa de hortas urbanas, nomeado de Nit Hortas. Este programa tem como objetivo ocupar terrenos baldios, particulares ou públicos, que além de promover a biodiversidade e a promoção comunitária de áreas verdes; pretende desonerar a Prefeitura da limpeza e cuidado com terrenos ociosos, gerando de certa forma promoção de saúde (já que o cuidado com terrenos abandonados diminui a proliferação de mosquitos transmissores de doenças) (SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS e SUSTENTABILIDADE DE NITERÓI, 2017).

A Secretaria de Meio Ambiente pretendeu distribuir como projeto inicial, cinco hortas para que desta forma cada região administrativa do município estivesse atendido com esse programa piloto.

O programa teve a sua criação no ano de 2017, incluindo os custos de implantação das cinco hortas (R\$ 68.113,00) que atenderiam a um calendário com início de execução para junho de 2019 até maio de 2020.

Entende-se, desta forma, que o município de Niterói demonstra determinadas preocupações com os ecossistemas e seus manejos sustentáveis. Contudo essa pesquisa poderia indicar não apenas a implementação de hortas

em cada região administrativa, mas sim nos bairros menos supridos de infraestrutura verde.

Apontando, por exemplo, umas das regiões administrativas – a Região Leste – já possui, conforme apontado no Gráfico 02, 82% de cobertura vegetal do total de seu território. Enquanto a Região das Praias da Baía possuem apenas 17% de áreas verdes. Os dezoito bairros apontados como os mais carentes de estruturas naturais, poderiam ser o foco do governo municipal.

Entende-se que a intenção do programa é a de democratizar o projeto, distribuindo-o igualmente por todo o território de Niterói. Todavia pensando de forma sistêmica, este estudo indicaria primeiramente implementar o projeto Nit Hortas nos seguintes bairros: Bairro de Fátima, Barreto, Boa Viagem, Engenhoca, Ingá, Morro do Estado, Ponta d'Areia, Santana, São Domingos, Tenente Jardim e Vital Brasil.

A justificativa viria na exposição do Gráfico 4, onde os bairros citados acima, apontam 0% de áreas verdes em seus territórios. Os dez bairros indicados se beneficiariam social e ambientalmente. Conforme uma das sentenças expostas no projeto “tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis”; entende-se que incluir primeiramente os bairros mais carentes de infraestrutura verde seria uma atitude mais resiliente e sustentável.

4.4.3 Jardins de chuva urbanos.

Os jardins de chuva são uma solução urbana viável para o excesso de impermeabilização existente nos grandes centros. Sendo um sistema de biorretenção - retenção, armazenamento e infiltração da água de chuva - os jardins de chuva são os mais aplicados, podendo ter soluções residenciais, para acomodar águas de telhados, ou urbanos em jardins junto às calçadas.

No entanto, faz-se necessário analisar as características dos solos que receberão tal jardim. Solos argilosos, considerados pouco porosos, não possuem capacidade de acumular água, por isso a necessidade de adicionar areia a fim de tornar o solo mais próximo de uma esponja.

Os jardins de chuva são os sistemas de biorretenção mais conhecidos. Valorizam a desconexão de áreas impermeáveis,

dirigindo as águas para si, de forma a contribuir no manejo das águas pluviais em meio urbano e a proporcionar benefícios ambientais, ecológicos, paisagísticos e econômicos (CABRAL, PEREIRA, CRUZ, & MATHIAS, 2012, pp. 147-165).

Essa referida solução é considerada de baixo investimento e manutenção, no qual, através do sistema solo-planta-atmosfera e processos de infiltração, retenção e adsorção, são capazes de purificar e absorver águas pluviais de pequenas áreas, reduzindo desta forma o volume escoado, além de proteger águas subterrâneas (CABRAL, PEREIRA, CRUZ, & MATHIAS, 2012).

Considerando que uma das premissas analisadas na Introdução e na Metodologia deste trabalho, seria a de solos permeáveis, livres de laje, a inclusão de jardins de chuva faz sentido a fim de melhorar o processo de infiltração de água e auxiliar no ciclo hidrológico.

A cidade de Niterói ainda não possui investimentos nesse sentido, contudo a cidade, assim como grandes centros urbanos, possui diversos terrenos abandonados – em diversos bairros - públicos ou não, que poderiam ser transformados em jardins de chuva e ainda o desenvolvimento paisagísticos desse projeto poderia contemplar a presença humana, com ambientes para o descanso e convivência da população.

Tal medida favoreceria o convívio social na cidade de forma mais distribuída, não apenas nos locais de concentração de áreas verdes, ou os parques públicos já conhecidos (à exemplo o Campo de São Bento). Diversos bairros, conforme já indicado, carecem de estruturas naturais, espaços que propiciariam principalmente a utilização por crianças e idosos, facilitando o não deslocamento dos mesmos.

Sendo o Brasil um país tropical com vasta opção de vegetação, não se torna tarefa difícil projetar espaços com relativa variedade de espécies nativas. O planejamento paisagístico que seja adaptado ao clima local, não se torna demasiadamente oneroso ao poder público e os cidadãos locais ganhariam em qualidade de vida de suas vizinhanças.

Considerações finais.

O reconhecimento das áreas verdes urbanas como um elemento de qualificação das cidades fica evidente quando incluímos na análise os benefícios alcançados por uma estrutura natural eficiente, como o auxílio no equilíbrio da temperatura – com a absorção de parte dos raios solares e a retenção da umidade no solo; a filtragem do ar; diminuição de ruídos; o abrigo da fauna e troca de fluxo gênico entre as áreas naturais; além do efeito visual ou estético – ressaltando o convívio da sociedade com a natureza, amenizando a massa de construções e trazendo a biofilia – a nossa necessidade de nos conectar com o meio natural e logrando assim um maior bem-estar à população.

A qualidade de vida de uma população está diretamente relacionada com o ambiente onde vivem. Cidades com áreas livres de construções, parques com áreas verdes e estruturas que permitam o contato com a natureza, afetam positivamente a sociedade. O bem estar psíquico e a saúde física podem se relacionar com a importância de uma infraestrutura verde bem planejada nos municípios brasileiros.

A presente pesquisa procurou ressaltar não apenas a necessidade da existência de áreas verdes nos municípios, relacionando com a quantidade de cobertura vegetal, mas também a sua distribuição na malha urbana; sua composição – a fim de considera-se uma área verde efetiva; a atribuição de áreas verdes em regiões públicas – visando a democratização da acessibilidade da população – e o entendimento de que o verde viário, mesmo exercendo parte de uma função ambiental, não pode ser introduzido como elemento efetivo na quantificação e distribuição de áreas verdes, pois não atua de forma sistêmica (considerando, por exemplo, que estão em solo impermeabilizado).

No estudo e análise das áreas verdes, foram abordadas algumas premissas já pesquisadas por diversos autores. Uma confluência de pontos de vista auxiliou na constituição de uma síntese própria, com embasamento em argumentações já abalizadas nos capítulos anteriores.

Restringir o que pode ser considerada uma área verde eficaz, as qualificam, conforme exposto na Tabela 5, pois se faz necessário que as mesmas tenham determinadas características para cumprirem sua finalidade, como em três das cinco premissas acima: avaliação do terreno (70% de

cobertura vegetal, solo permeável e três funções: visuais ou estéticos, recreativos ou de lazer e ambientais ou ecológicos); a exclusão do verde viário, que também está presente no estudo realizado pelo Data Rio, no Rio de Janeiro; consideração apenas de ambiente verdes públicos, garantindo acessibilidade à toda população. Esses atributos promovem maiores benefícios à sociedade residente do meio urbano avaliado.

Respeitar a metragem mínima de área verde por habitante e também a porcentagem mínima de cobertura vegetal em relação ao território avaliado, foi conceituado não somente por autores, mas também por organismos (como a Organização das Nações Unidas – ONU) e por revistas que se destinam a avaliar a arborização urbana (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana – SBAU). A definição dos números – 15m²/hab de área verde e 5% de cobertura vegetal para não ser considerado deserto – trouxeram à pesquisa a possibilidade de avaliar, através do geoprocessamento, os meios urbanos e seu relacionamento direto com os elementos verdes e à população local.

Os estudos de casos expostos nesta pesquisa realizaram avaliações que relacionavam o quantitativo de área verde com a população local. A avaliação da unidade do bairro facilitou o entendimento de como as estruturas verdes se dispunham na malha urbana.

Como exemplificação, foi estudado o município de Niterói que apresentou um bom desempenho em termos de quantificação de áreas verdes por habitante (117,21m³/hab) e a porcentagem de área verde em relação ao território (42%). As tabelas 6 e 7 demonstraram cálculos de Índice de Áreas Verdes por Habitante por Região e Índice de Áreas Verdes por Habitante por Bairro, além de a densidade demográfica, o qual permitiu o entendimento de como a população está disposta no território. Os resultados dos índices geraram avaliações e foi possível observar determinadas características como a forma do urbanismo expriado (que influencia diretamente na existência de áreas verdes), ou a especulação imobiliária nas regiões primeiramente ocupadas no município (que suprimem vastas quantidades de cobertura vegetal a fim de promover o crescimento de determinada região).

A distribuição através dos bairros apresentou-se comprometida em dezessete, de um total de cinquenta e dois bairros, sendo consideradas pelas premissas aqui designadas regiões desérticas, pois foi excluído desse estudo o verde viário. Dos dezessete bairros dez simplesmente não possuem nenhuma

área verde, ficando a população sem nenhum parque ou estrutura natural nas proximidades. Para o seu convívio pleno com a natureza.

Assim afirma-se que a visão multi-escalar para o planejamento urbano é primordial, pois de alguma forma os dados regionais podem mascarar realidades locais (neste caso dos bairros), impactando a vida dos cidadãos que residem não regionalmente, mas sim localmente.

Dessa forma entendeu-se que dedicar atenção sobre a forma como crescimento urbano acontece e seu avanço pelas estruturas naturais é indispensável a fim de atingir qualidade ambiental nas cidades. Algumas sugestões foram incluídas ao longo das discussões, com o intuito de expor a existência de soluções viáveis para aplicação no meio urbano, como o uso de telhados verdes (primeiramente em edifícios públicos a fim de gerar exemplo para posterior propagação desse projeto) e a replicação do projeto Nit Hortas (retomando a criação de hortas urbanas em Niterói, não apenas com um exemplo para cada uma das cinco regiões, mas também com foco nos dez bairros menos servidos de infraestrutura verde).

Existe ainda a necessidade de se desenvolverem mapeamentos de uso e cobertura mais detalhados, dando desta forma sustentação para o levantamento de informações mais precisas ao longo do tempo.

A introdução de outras premissas atingiriam resultados e soluções mais definidas nos locais de baixo desempenho de áreas verdes. Tomando como exemplo a premissa – citada nesse estudo, porém não incluída na análise dos resultados – das distâncias ideais entre as áreas verdes. Seria possível gerar propostas de mapeamento mais precisas que apontariam localizações geográficas mais exatas, onde poderiam ser implementados projetos de parques ou hortas urbanas, trazendo às cidades uma distribuição regular (em nível de distanciamentos) de cobertura vegetal.

Por outro lado, incorporar a vegetação viária, considerando em uma possível linha de raciocínio e o quanto o indivíduo arbóreo possui de potencial de atuação no clima local, adicionado à solução dos jardins de chuva em calçadas e canteiros – reforçando a premissa da não impermeabilização do solo. A união dessas soluções trariam a capacidade direta de melhorar os índices de áreas verdes em regiões com baixo desempenho de cobertura vegetal, urbanismo consolidado e falta de terrenos livres disponíveis para criação de parques térreos lineares.

A utilização da metodologia empregada nesse trabalho pôde proporcionar uma análise municipal da distribuição das áreas verdes ao longo da malha urbana. Ficou comprovado que mesmo com uma grande porção de seu solo ocupada por áreas verdes, parte considerável da população está desatendida de estruturas naturais próximas aos seus locais de residência no município estudado.

Cada município possui sua especificidade, mesmo Niterói possuindo as características citadas nesse trabalho, a avaliação de outras localidades com base na mesma metodologia, produziria resultados diferentes, porém ampliariam a capacidade de análise desse método. Entende-se ainda que o aprofundamento e apontamento de mais ações específicas, que tenham a capacidade de ordenar de forma mais regular a cobertura vegetal na cidade, trará maiores benefícios à população residente.

Aumentar o potencial desse método auxiliaria em pesquisas e no planejamento urbano das cidades, servindo como diagnóstico preliminar na avaliação da qualidade das áreas verdes na malha urbana. Tal diagnóstico orientaria as mais eficientes localizações de novas intervenções urbanas – no sentido da cobertura vegetal – incluindo elementos verdes a fim de atender o convívio da vizinhança local; democratizando a distribuição de áreas verdes no planejamento urbano das cidades.

O quadro abaixo, figura 46, resume de forma ilustrativa o desenvolvimento e linha de raciocínio deste estudo com a sua fundamentação teórica, resultados e sugestões. A figura alude a proposta de metodologia concebida para esse estudo com a intenção de orientar e auxiliar a avaliação das áreas verdes no meio urbano.

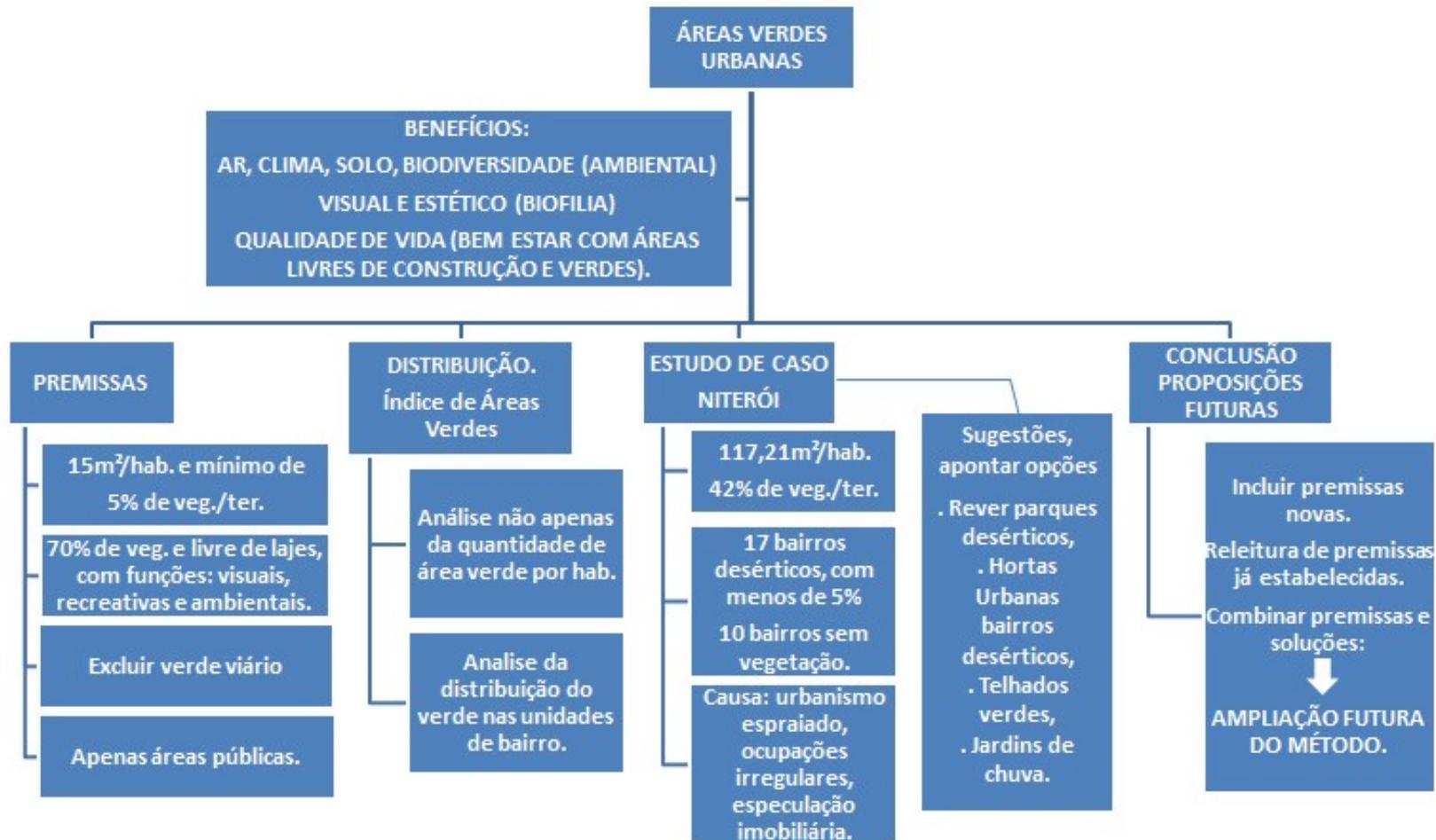


Figura 46: Mapa conceitual final.
Fonte: Elaboração própria.

6. Bibliografia.

- ALVES, H. P. (1997). A invenção do jardim moderno. *AU*, Edição 75.
- AMBIENTE ITÁLIA RESEARCH INSTITUTE. (19 de Maio de 2003). European Common Indicators: Towards a Local Sustainability Profile. Milão, Itália.
- BARTALINI, V. (1986). Áreas Verdes e Espaços Livres Urbanos. *Paisagem e ambiente - Revista USP*.
- BENEDICT, M. A., & MCMAHON, E. (2006). *Green Infrastructure – Linking Landscapes and Communities*. Washington, D.C.: Island Press.
- BIONDI, D., & ALTHAUS, M. (2005). Árvores de rua de Curitiba: cultivo e manejo. *FUPEF*.
- BUCHERI, A. T. (2006). Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro alto da XV, Curitiba/PR. *Revista do Departamento de Geografia*, Volume 18, páginas 48 à 59.
- BUNDCHEN, M. (2008). *urbanidades.arq.br*. Acesso em 08 de julho de 2018, disponível em Urbanidades.
- CABRAL, M., PEREIRA, H. M., CRUZ, C. S., & MATHIAS, M. D. (2012). O Índice de Biodiversidade nas Cidades como ferramenta para gestão: o caso da cidade de Lisboa. *Ecologi@*, 63-72.
- CÂMARA MUNICIPAL DE LISBOA. (2012). Biodiversidade na Cidade de Lisboa: uma estratégia para 2020. *Biodiversidade Lisboa 2020*.
- CASA CIVIL - SUBCHEFIA PARA ASSUNTOS JURÍDICOS. (maio de 2012). LEI Nº 12.651. *Novo Código Florestal*. Distrito Federal, Brasília, Brasil: Presidência da República.
- Cavalheiro, F., & Picchia, P. C. (1992). Áreas Verdes: Conceitos, objetivo e diretrizes para o planejamento. *Anais do 1º Congresso Brasileiro Sobre Arborização Urbana e 4º Encontro Nacional Sobre Arborização Urbana* (pp. 29-38). Vitória: Espírito Santo.
- CAVALHEIRO, F., NUCCI, J., GUZZO, P., & ROCHA, Y. (1999). Proposição de terminologia para o verde urbano. *Sociedade Brasileira de Arborização Urbana - SBAU*, ano VII, n.3, jul/ago/set, pag 3.
- CONAMA - CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. (2006). *Resolução Conama nº 369*. Brasília: Conama.
- CORREA, C. B. (2001). *Análisis de la Viabilidad y Comportamiento Energético de la Cubierta Plana Ecológica*. Madrid, Madrid, Espanha: Universidad Politécnica de Madrid Escuela de Superior de Arquitectura de Madrid.
- COSTA, C. S. (2010). Áreas Verdes: um elemento chave para a sustentabilidade urbana. *Vitruvius*, 126.08 ano 11.
- COSTA, M. M. (2018). *Parques urbanos: uso e percepção de áreas verdes no Rio de Janeiro*. Bibliomundi.

- CUNHA, B. O. (2015). A Niterói que não conseguimos ver: a busca pelos lugares de memória de Niterói. *XXVIII Simpósio Nacional de História*. Florianópolis .
- CUNHA, B. O. (2015). A Niterói que não conseguimos ver: a busca pelos lugares de memória de Niterói. *XXVIII Simpósio Nacional de História*. Florianópolis.
- CURITIBA, S. M. (2008a). *Plano municipal de*. Curitiba: Secretaria Municipal de Meio Ambiente.
- DIÁRIO DE NOTÍCIAS. (21 de Junho de 2018). Lisboa vai ser a Capital Verde Europeia em 2020. Lisboa, Portugal.
- EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY, EEA. (2011). Mapping Guide for a European Urban Atlas. Copenhagen, Dinamarca.
- FIALHO, E. S. (2012). Ilha de calor: reflexões acerca de um conceito. *ACTA Geográfica, Boa Vista, Ed. Esp. Climatologia Geográfica*, pp.61-76.
- FIGUEIREDO, K. S., & MARFETAN, T. B. (2013). A Praça Leoni Ramos e o bairro de São Domingos, niterói-rj: uma breve abordagem das práticas socioespaciais. *Simpósio de Geografia Urbana, UERJ*. Rio de Janeiro.
- FONSECA, P. R. (2007). Edward O. Wilson, A criação. Um apelo para salvar a vida na Terra. *Impactum Coimbra University Press*, 84.
- FRANCO, M. D. (2012). Infraestrutura Verde em São Paulo: o caso do Corredor Verde. *LABVERDE*.
- GIORDANO, V. L. (2013). *Projeto de Lei n.º 090/2013 - Dispõe sobre a instalação do Telhado Verde conforme menciona e dá providências*. Niterói: Camara Municipal de Vereadores de Niterói.
- GUIA DE NITERÓI. (02 de Março de 2015). *Guia de Niterói*. Acesso em 14 de Abril de 2019, disponível em guiadeniteroi.com.br:
<https://www.guiadeniteroi.com/elaboracao-do-plano-urbanistico-de-pendotiba-acompanhe/>
- GUZZO, P., CARNEIRO, R. M., & JÚNIRO, H. D. (2006). Cadastro Municipal de Espaços Livres Urbanos de Ribeirão Preto (SP): Acesso Público, Índices e Base para Novos Instrumentos e Mecanismos de Gestão. *Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana - SBAU*, 21.
- HERZOG, C. P. (2013). *Cidade para todos. (Re)aprendendo a conviver com a Natureza*. Rio de Janeiro: Mauad.
- JORNAL DE NEGÓCIOS. (30 de Junho de 2018). Portugal é de novo o melhor destino europeu. Lisboa, Portugal.
- KANDIR, A. (1983). *A instabilidade do mercado habitacional*. Campinas : UNICAMP - Dissertação de Mestrado.
- KARAGIANNIS, S., ANTHOPOULOS, L., & ASPRIDIS, G. (2014). Green Urban Space Utilization for Mild ICT-Based Touristic Activities: The Case of Pafsilipo Park in Greece. *Journal of Environmental and Tourism Analyses*, 83 - 96.

- LIMA, V., & AMORIM, M. C. (2006). A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. *Revista Formação*, nº13, p. 139 - 165.
- LISBOA, A. E. (Outubro de 2016). Contribuição para o estudo da biodiversidade de Espaços Verdes Urbanos e Hortas Comunitárias: Caso de estudo da Freguesia de Parede/Carcavelos. Nova Lisboa, Lisboa, Portugal: Faculdade de Ciência e Tecnologia de Nova Lisboa.
- LOMBARDO, M. A. (1985). *Ilha de Calor Nas Metrôpoles: o Exemplo de São Paulo*. São Paulo: Hucitec.
- LUCON, T. N. (2013). Índice de Percentual de Áreas Verdes para o Perímetro Urbano de Ouro Preto. *REVSBAU*, v.8, n.3, p63-78.
- MADUREIRA, H. (2012). Infra-estrutura verde na paisagem urbana contemporânea: o desafio da conectividade e a oportunidade da multifuncionalidade. *Revista da Faculdade de Letras – Geografia – Universidade do Porto*.
- MALTA, F. S. (2018). *Vulnerabilidade Socioambiental: Proposta Metodológica e Diagnóstico para o Município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- MASCARÓ, J. J. (2012). A Infraestrutura Verde como estratégia de Sustentabilidade Urbana. *XIV ENTAC - Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*. Juiz de Fora.
- MATIAS, L. F., CARVALHO, J., MARGUTI, B., & FARIAS, F. (2008). *Mapeamento do uso da terra na cidade de Paulínia (SP): desenvolvimento de aspectos metodológicos para detalhamento intra-urbano*. São Paulo: Anais. XV Encontro Nacional de Geógrafos.
- MCHARG, I. L. (1969). *Design with Nature*. New York: The Natural History Press.
- MELO, T. D., COUTINHO, A. P., CABRAL, J. J., ANTONINO, A. C., & CIRILO, J. A. (2014). Jardim de chuva: sistema de biorretenção para o manejo das águas pluviais urbanas. *ISSN - Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído*, 147-165.
- MONTEIRO, M. M. (12 de Fevereiro de 2015). Caracterização da floresta urbana de Curitiba-PR por meio de sensoriamento remoto de alta resolução espacial. *Tese (doutorado)*. Curitiba, Paraná, Brasil: Biblioteca de Ciências Florestais e da Madeira - UFPR.
- MORENO GARCIA, M. C. (1999). *Climatologia urbana*. Barcelona: Edicions universitat de Barcelona.
- NADALIN, V., & IGLIORLI, D. (2015). Espreadimento urbano e periferização da pobreza na região metropolitana de São Paulo: evidências empíricas. *EURE*, vol 41 | no 124 | pp. 91-111.
- NITERÓI TV. (2014). Niterói e a sua história. Niterói, Rio de Janeiro, Brasil.

- NITERÓI, P. D. (29 de Dezembro de 1992). Lei Municipal 1157. *Lei Municipal 1157*. Niterói, Rio de Janeiro, Brasil: Prefeitura de Niterói.
- NOOR, N. M., ABDULLAH, A., & MANZAHARI, M. N. (2013). Land Cover Change Detection Analysis on Urban Green Area Loss Using GIS and Remote Sensin Techniques. *Journal of the Malaysia Institute of Planners*, pp. 125-138.
- NUCCI, T. C. (2008). *Qualidade Ambiental e Adensamento Urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicada ao distrito de Santa Cecília (MSP)*. Curitiba.
- OJIMA, R. (2007). Dimensões da urbanização dispersa e uma proposta metodológica para estudos comparativos. *R. Bras. Est. Pop, São Paulo*, v. 24, n. 2, p. 277-300.
- OLIVEIRA, C. H. (1996). *Planejamento Ambiental da Cidade de São Carlos com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas*. São Carlos: Dissertação de Mestrado.
- OTÁVIO, C., & GÓES, B. (2008). Travessia. *O Globo*, pp. <http://infograficos.oglobo.globo.com/pais/ponte-rio-niteroi.html>.
- PEDREIRA, L. O., ANDRADE, F. N., & FICO, B. V. (2017). *Índices de Áreas Verdes do Município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Data Rio - Conservação e Meio Ambiente.
- PEDREIRA, L. O., ANDRADE, F. N., & FICO, B. V. (2017). *Índices de Áreas Verdes do Município do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Data Rio - Conservação e Meio Ambiente.
- PREFEITURA DE NITERÓI. (04 de Junho de 2018). *Governo de Niterói*. Acesso em 14 de Abril de 2019, disponível em niteroi.rj.gov.br: <https://www.smarhs.niteroi.rj.gov.br/copia-recursos-hidricos-areas-verde>
- PREFEITURA MUNICIPAL DE NITERÓI. (2015). *Apoio à Revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano (PDDU) do Município de Niterói*. Niterói: Prefeitura Municipal de Niterói.
- RANGEL, A. C., ARANHA, K. C., & SILVA, M. C. (2015). Os telhados verdes nas políticas ambientais como medida indutora para a sustentabilidade. *Sistemas Eletrônicos de Revistas - SER / UFPR*, 397-409.
- REBOUÇAS, F. (09 de Janeiro de 2014). Horta urbana – Pense Green. *Gazeta News*, pp. -.
- REGO, L. F. (2016). *Paisagem, Espaço e Sustentabilidades: Uma perspectiva multidimensional da Geografia*. Rio de Janeiro: Puc Rio.
- RIBAS, R. (06 de Janeiro de 2015). Curitiba é a cidade mais sustentável da América Latina, diz relatório. *O Globo*, pp. <https://oglobo.globo.com/economia/imoveis/curitiba-a-cidade-mais-sustentavel-da-america-latina-diz-relatorio>.
- ROGERS, R. (1997). *Cidades para um pequeno planeta*. Londres: Gustavo Gili, SL.
- SALANDIA, L. F. (2006). *PEMAS – Plano Estratégico Municipal para Assentamentos Informais Urbanos*. Niterói.

- SALLES, S. (01 de 07 de 2017). Baixo índice de áreas verdes da Zona Norte do Rio contraria recomendação da OMS. *O Globo*.
- SBAU, S. B. (1996). Carta a Londrina e Ibiporã. *Boletim Informativo*, v.3, n.5, p.3.
- SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE, RECURSOS HÍDRICOS e SUSTENTABILIDADE DE NITERÓI. (2017). *Nit Hortas - Programa de Agricultura Urbana de Niterói*. Niterói: Prefeitura de Niterói.
- SETTA, B. R. (2017). Telhados Verdes como Políticas Públicas Ambientais para o Município de Volta Redonda - RJ. *LABVERDE*, V.8 Nº1 – Artigo 01.
- SINGH, V. S., PANDEY, D. N., & CHAUDHRY, P. (2010). Urban Forests and Open Green Spaces: Lessons for Jaipur, Rajasthan, India. *Rajasthan State Pollution Control Board*, 7.
- STADEN, H. (2010). *Duas viagens ao Brasil: primeiros registros sobre o Brasil*. Porto Alegre: L&PM.
- SUPLICY, E. M. (2006). Sobre o legado de John Kenneth Galbraith. *Revista de Economia Política*, vol. 26, nº 4 (104), pp. 619-626.
- TRINDADE, & PIPPI. (2013). *O papel da vegetação arbórea e das florestas nas áreas urbanas*.
- Trindade, P. (2013). *O papel da vegetação arbórea e das florestas nas áreas urbanas*.
- UMMUS, M. E., MATOS, P. P., & JESUS, S. C. (2008). *O avanço da urbanização no município de Niterói (RJ) entre 1987 e 2007*. Recife: II Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação.
- VALÉRIA LIMA, M. C. (2006). A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. *Revista Formação*.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - REGIONAL OFFICE FOR EUROPE. (2016). Urban green spaces and health - a review of evidence. Copenhagen, Dinamarca.