

ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL DO BAIRRO DAS NAÇÕES E SUA
IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA PARA CAMPINA GRANDE - PB

Jânio Ludovic Alves de Medeiros

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE TECNOLOGIA E RECURSOS NATURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS NATURAIS**

JÂNIO LUDUVIC ALVES DE MEDEIROS

ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL DO BAIRRO DAS NAÇÕES E SUA
IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA PARA CAMPINA GRANDE - PB

CAMPINA GRANDE – PB
2014

JÂNIO LUDUVIC ALVES DE MEDEIROS

ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL DO BAIRRO DAS NAÇÕES E SUA
IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA PARA CAMPINA GRANDE - PB

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais, Nível Mestrado, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para a obtenção do grau de Mestre em Recursos Naturais.

Área de concentração: Processos Ambientais
Área de pesquisa: Modelagem de Processos Ambientais
Orientador: Prof. Dr. Jógerson Pinto Gomes Pereira

CAMPINA GRANDE – PB
2014

JÂNIO LUDUVIC ALVES DE MEDEIROS

ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL DO BAIRRO DAS NAÇÕES E SUA
IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA PARA CAMPINA GRANDE - PB

Aprovada em 10 de outubro de 2014.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Jógerson Pinto Gomes Pereira (UAEA/CTRN/UFCG)

Prof. Dr. Sérgio Murilo Santos de Araújo (UAG/CH/UFCG)

Prof. Dr. Francisco José Loureiro Marinho (CCAA/UEPB)

CAMPINA GRANDE – PB
2014

*“Tentamos proteger a árvore esquecidos de que
é ela que nos protege”.*

Carlos Drummond de Andrade

DEDICATÓRIA

A Deus, pela possibilidade da vida!

À Família, pelo congraçamento de todo o sempre.

Aos Filhos, pela oportunidade de criá-los e pela companhia.

À Luíza, minha primeira Neta, razão das muitas
alegrias presentes e futuras.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Jógerson Pereira, pela orientação, paciência, estímulo, confiança e amizade.

Ao Prof. José Dantas, pelo apoio no início do curso e orientações na disciplina Uso Eficiente da Água.

À Coordenação e à funcionária do PPGRN, pelas orientações e pela cortesia nos atendimentos.

À turma do Mestrado pela boa convivência.

À Prof.^a. Edileuza Rodrigues, grande incentivadora da minha Pós-Graduação e sempre presente nos momentos necessários.

Ao Biólogo Luis Aurimar, pelo apoio e assessoria técnica, na elaboração do inventário arbóreo.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEP	Código de Endereço Postal
DAP	Diâmetro da Altura do Peito
IAF	Índice de Área Foliar
IAND	Índice de Água por Diferença Normalizada
IAV	Índice de Área Verde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IV	Índice de Vegetação
IVDN	Índice de Vegetação por Diferença Normalizada
OMS	Organização Mundial da Saúde
ONG	Organização não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
SEPLAN	Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
TM	<i>Thematic Mapper</i>
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
UPA	Unidade de Pronto Atendimento

LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura 1	Arborização da antiga Praça Epitácio Pessoa, no ano de 1915, localizada na atual Rua Maciel Pinheiro	22
Figura 2	Arborização da antiga Rua Grande, na década de 1930, atual Rua Maciel Pinheiro	22
Figura 3	Ausência de arborização na Rua Maciel Pinheiro, na década de 1940	23
Figura 4	Praça Clementino Procópio, década de 1950	23
Figura 5	Mapa dos bairros de Campina Grande	26
Figura 6	Limites do Bairro das Nações	27
Figura 7	Imagem aérea do Bairro das Nações em 23 de julho de 2005	28
Figura 8	Carta imagem - demarcação do Bairro das Nações, 2014	28
Figura 9	Fotografias das proximidades e do local onde está localizado o Bairro das Nações	29
Figura 10	Panfleto de propaganda do Loteamento Bairro das Nações, 1977	30
Figura 11	Condição fitossanitária da árvore: boa, satisfatória, ruim e árvore morta	40
Figura 12	Situações típicas dos sistemas radiculares superficiais: (a) com espaço para irrigação; (b) raiz exposta; (c) raiz causando dano ao piso; (d) raiz destruindo totalmente o piso	42
Figura 13	Localização de Campina Grande, Paraíba	47
Figura 14	Localização do Bairro das Nações em Campina Grande, Paraíba	48
Figura 15	Área urbana e área vegetada no Bairro das Nações em 1989	49
Figura 16	Área urbana e área vegetada no Bairro das Nações em 2013	49
Figura 17	Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (IVDN) do Bairro das Nações em 1989	51
Figura 18	Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (IVDN) do bairro das Nações em 2013	52
Figura 19	Percentual de área verde no Bairro das Nações em 2013	53
Figura 20	Cuidando da arborização do Bairro das Nações: um trabalho constante e necessário	55
Figura 21	Viveiro de mudas destinadas à arborização do Bairro das Nações	55
Figura 22	Espaço loteado para a Avenida República da Grécia tomado pelo verde	57
Figura 23	Esboço do Bairro das Nações com logradouros cobertos pela floresta urbana	58
Figura 24	Barragem no Bairro das Nações	68
Figura 25	Borboletas e outros insetos no Bairro das Nações	69

Figura 26	Pequenos répteis e mamíferos, anfíbio singular no Bairro das Nações	71
Figura 27	Pássaros silvestres no Bairro das Nações	71
Figura 28	Outros animais silvestres verificados no Bairro das Nações	75
Figura 29	Benefícios do verde	76
Figura 30	Descarte de resíduos sólidos no Bairro das Nações	76
Figura 31	Flagrante de queimadas no Bairro das Nações	77
Figura 32	Utilização das árvores para fixação de placas diversas	78
Figura 33	Construção de muro preservando a árvore, em residência do Bairro das Nações	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Lista de logradouros do Bairro das Nações, Campina Grande, Paraíba, selecionados para o inventário arbóreo	37
Quadro 2	Inventário arbóreo do Bairro das Nações	59
Quadro 3	Frequência de árvores por famílias	62
Quadro 4	O perfil dos interlocutores da pesquisa	79

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Dinâmica superficial entre área urbana e cobertura vegetal em Campina Grande	47
Gráfico 2	Dinâmica espaço-temporal entre área vegetada e área urbana do Bairro das Nações	50
Gráfico 3	Distribuição de classes do Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (IVDN) do Bairro das Nações em 1989	51
Gráfico 4	Distribuição de classes do IVDN do Bairro das Nações em 2013	52
Gráfico 5	Frequência de árvores por famílias	63
Gráfico 6	Percentual de árvores por famílias	64
Gráfico 7	Frequência de árvores nativas e exóticas	65
Gráfico 8	Quantidade de árvores por bairros e comprimento dos logradouros	66
Gráfico 9	Percentual de árvores por bairros selecionados: preponderância do Bairro das Nações	66
Gráfico 10	Quantidade de árvores por logradouros	67

MEDEIROS, J. L. A. **Análise da cobertura vegetal do Bairro das Nações e sua importância ecológica para Campina Grande – PB.** 2014. 100 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande – Campina Grande/PB, 2014.

RESUMO

O presente estudo versa sobre arborização do Bairro das Nações, localizado em Campina Grande, Paraíba. A constatação de grande quantidade de árvores existentes em suas artérias, em relação aos demais bairros da cidade, impulsionou a decisão de realizar um estudo detalhado. O Bairro das Nações foi analisado, para melhor visualização e compreensão da sua massa verde, verificando seu índice de vegetação comparativamente entre os anos de 1989 e o ano de 2013. Através de um inventário arbóreo, foram identificadas as espécies arbóreas existentes, quantas famílias estão presentes, a proporção de árvores nativas e exóticas, suas condições de fitossanidade, o tipo de copa e a incidência de injúrias mecânicas. Ficou comprovado que sua arborização atende aos parâmetros estabelecidos pela OMS que prescrevem uma área verde de 12 m² por habitante, o que equivale a duas árvores por indivíduo. Inclusive, foi catalogada área com formação de floresta urbana. Foi possível, também, através desse estudo estabelecer a relação entre a arborização e a presença da fauna silvestre, na área urbana, especialmente da ave-fauna, pois foram identificadas 20 espécies de pássaros. Constatamos o envolvimento dos moradores e de uma equipe de trabalhadores com a valorização e conservação das árvores do bairro, nos atos de plantio, adubação, irrigação, limpeza. Enfim, o estudo consolida e comprova a importância ecológica da arborização do Bairro das Nações para Campina Grande, evidenciando seus benefícios para uma melhor qualidade de vida, amenização da temperatura ambiental e diminuição da poluição, bem como ratifica a necessidade de envolvimento e sensibilização dos moradores em iniciativas de conservação do meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Meio Ambiente, Arborização, Inventário Arbóreo.

ABSTRACT

The present study deals with afforestation in *Bairro das Nações*, a neighborhood located in Campina Grande, Paraíba. The finding of large amount of existing trees in its arteries, compared to other neighborhoods in the city, drove the decision to conduct a more detailed study. *Bairro das Nações* was analyzed for better visualization and understanding of its green mass, verifying the vegetation index comparatively between the years 1989 and 2013. Through a tree inventory, existing tree species were identified, as well as the number of present families, the proportion of native and exotic trees, conditions of phytosanitation, type of canopy and the incidence of mechanical injuries. It was proven that its afforestation meets standards to those established by who which prescribe a green area of 12 m² per inhabitant, which is equivalent to two trees per individual. Moreover, area with formation of urban forest was then cataloged. Through this study, it was also possible to establish the relationship between the trees and the presence of wildlife in the urban area, especially the avifauna, wherein 20 species of birds have been identified. The involvement of residents and a team of workers concerning the appreciation and conservation of trees in the neighborhood, in acts of planting, fertilization, irrigation and cleaning was also noted. Therefore, this study confirms and consolidates the ecological importance of afforestation in *Bairro das Nações* for Campina Grande, demonstrating its benefits to a better quality of life, extenuation of environmental temperature and decrease of pollution. Furthermore, it confirms the need for involvement and awareness of residents in initiatives regarding environmental conservation.

KEYWORDS: Environment, Afforestation, Tree inventory.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	
LISTA DE FIGURAS E QUADROS	
RESUMO	
ABSTRACT	
1. INTRODUÇÃO	14
2. REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 A árvore e a funcionalidade da cobertura vegetal nos centros urbanos	17
2.2 Campina Grande e a arborização urbana	21
2.2.1 A cobertura vegetal e a singularidade do Bairro das Nações	26
2.3 Cobertura vegetal, meio ambiente e qualidade de vida	31
3. METODOLOGIA	36
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	46
4.1 Análise espacial do Bairro das Nações em Campina Grande, Paraíba	46
4.2 Diagnóstico arbóreo e funcionalidade da cobertura vegetal do Bairro das Nações	54
4.3 Arborização urbana e preservação ambiental no Bairro das Nações	68
4.3.1 A percepção dos atores sociais	79
5. CONCLUSÕES	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
ANEXO	
APÊNDICES	

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho versa sobre a importância ecológica do Bairro das Nações para a cidade de Campina Grande, Estado da Paraíba, por intermédio da análise de sua cobertura vegetal, tendo como perspectiva reunir subsídios importantes para a discussão sobre arborização urbana, meio ambiente e qualidade de vida.

Após mais de vinte anos sem loteamentos em Campina Grande, no ano de 1977, a Empresa de Loteamento Novacamp, de propriedade do Senhor Juracy Palhano¹, lançou o loteamento Bairro das Nações, localizado na zona norte da cidade.

A área do loteamento que originou o Bairro das Nações compreendia a antiga Fazenda Conceição de propriedade de um conhecido Desembargador, com quatrocentos hectares. Vivia nessa fazenda cerca de noventa posseiros. Destes, 87 foram indenizados e apenas três resolveram ficar no local e ainda hoje moram nessas terras. A Fazenda Conceição foi dividida em quatro glebas com cem hectares cada. Uma dessas glebas foi destinada à implantação do Bairro das Nações (PALHANO, 2010).

O Bairro das Nações consiste em um conjunto de 48 logradouros, sendo 30 avenidas e 18 ruas, cujos nomes foram selecionados pelo seu fundador, tendo como critério a denominação oficial dos países escolhidos, como por exemplo: Avenida Grão Ducado de Luxemburgo e Avenida Confederação Suíça, sendo que a avenida principal é denominada Avenida das Nações.

Na oportunidade do lançamento do loteamento e por iniciativa pessoal, o fundador e benfeitor do bairro iniciou sua arborização. Não existia em Campina Grande um local onde pudesse se conseguir mudas de árvores, na quantidade desejada. Portanto, a grande maioria dos elementos arbóreos foi trazida da cidade de Recife, Pernambuco. O critério básico para aquisição era que fossem mudas de árvores frondosas, com facilidade de reprodução. Desde a sua criação em 1975 até o ano de 2011, o fundador do bairro, em

¹ Juracy Palhano é reconhecido como o fundador do Bairro das Nações. Continua morando no bairro e mantém até a presente data, com recursos próprios, um trabalho de arborização, incluindo viveiro de mudas, plantio e reposição de árvores, manutenção e cuidados diversos.

entrevista concedida, afirmou já ter plantado na área aproximadamente 30 mil árvores, uma média de 833 árvores plantadas por ano (PALHANO, 2010).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estabelece 12 m² de área verde por habitante, equivalente ao espaço de duas árvores plantadas. Tomando como referência o número de habitantes, Campina Grande apresenta um déficit de aproximadamente 700 mil árvores, exceção do Bairro das Nações, que é o mais arborizado (REZENDE apud DANTAS, 2004; JORNAL DA PARAÍBA, 2010).

Não foram identificados outros estudos que abordassem a possível importância ecológica do Bairro das Nações para minimizar o déficit arbóreo da cidade de Campina Grande, influenciando na qualidade de vida, interferindo na mitigação de emissões de gases e poluentes na atmosfera, bem como na amenização do clima.

A discussão sobre o equilíbrio ambiental consiste em um ponto chave para a análise do enorme déficit arbóreo na cidade de Campina Grande, reforçado pelo amparo legal da lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que determina em seu artigo 1º, parágrafo único o seguinte:

Para todos os efeitos, esta Lei, denominada Estatuto da Cidade, estabelece 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 (BRASIL, 2001).

Como o Bairro das Nações e suas mais de 30 mil árvores plantadas figuram como uma exceção, decidiu-se estudá-lo no âmbito desta pesquisa, com o intuito de dimensionar a influência de sua cobertura vegetal para a cidade.

Como objetivo geral, o trabalho intentou fornecer subsídios para ratificar a importância da arborização urbana como elemento determinante para a conservação ambiental e para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, analisando a cobertura vegetal do Bairro das Nações, situado na cidade de Campina Grande, Paraíba.

Foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma análise espacial do Bairro das Nações para mapeamento de sua cobertura vegetal;
- Produzir um diagnóstico arbóreo para levantamento quali-quantitativo da cobertura vegetal do Bairro das Nações;
- Reunir elementos fotográficos da fauna silvestre do Bairro das Nações, como indicador dos benefícios da arborização;

- Identificar a percepção dos atores sociais moradores do Bairro das Nações acerca da relação entre qualidade de vida e cobertura vegetal.

Quanto à metodologia, vários procedimentos foram adotados como: pesquisa de imagens iconográficas, levantamento da cobertura vegetal por logradouros selecionados, elaboração de catálogo de espécimes e famílias, registro de elementos da fauna silvestre, aplicação de questionários com moradores do bairro, pessoas que trabalham com a arborização e com o gestor de uma escola pública municipal, localizada no bairro, cujo detalhamento segue em seção específica.

Por fim, contribuindo para a discussão da qualidade de vida nas cidades, os resultados deste estudo, em particular, podem ser aplicáveis a locais e sujeitos diferentes e servir de exemplo para outras cidades. Nesse sentido, outros sujeitos de outros bairros da cidade poderão reconhecer os benefícios da arborização e o desconforto causado pelo déficit de árvores, a partir da perspectiva aqui abordada.

Quanto à estrutura da dissertação, após esta parte introdutória, em que o estudo é contextualizado, apresentando sucintamente o objeto de estudo, os objetivos, os sujeitos e metodologia da pesquisa, dentre outras informações, na sequência, encontra-se a revisão de literatura. Logo a seguir, a metodologia é detalhada. No capítulo subsequente, são apresentados e discutidos os resultados da pesquisa e, por fim, algumas conclusões. Como elementos pós-textuais seguem as referências bibliográficas, anexo e apêndices.

Adiante, portanto, segue uma compilação dos estudos bibliográficos empreendidos.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção encontra-se subdividida em dois tópicos; o primeiro aborda a funcionalidade da cobertura vegetal, a cobertura vegetal da cidade de Campina Grande e algumas informações pertinentes ao Bairro das Nações; o segundo tópico versa sobre a relação entre cobertura vegetal meio ambiente e qualidade de vida.

2.1 A ÁRVORE E A FUNCIONALIDADE DA COBERTURA VEGETAL NOS CENTROS URBANOS

No âmbito dos estudos realizados para fundamentação da presente pesquisa, merece destaque o consenso de que, entre todos os seres vivos da Terra, é a árvore uma das mais imponentes e antigas. Nesse sentido,

os primeiros exemplos de vida arbórea surgiram na Terra há cerca de 370 milhões de anos. Esses fetos arborescentes – um gênero chamado *Archaeopteris* – alcançava 20 a 30 metros de altura. Quando os fetos arborescentes se espalharam, formando florestas, o oxigênio que liberaram transformou a atmosfera, favorecendo o desenvolvimento da vida animal (LIEUTAGHI, 2012, p. 15).

Lieutaghi (2012) assinala que antes da existência da vida animal, já existiam árvores que se transformaram em florestas, gerando, além de oxigênio, frutos e folhas que serviram para alimentar os primeiros animais do planeta Terra. Curiosidades podem ser destacadas sobre as árvores, dentre as quais foi selecionada a seguinte passagem, do mesmo autor.

As árvores estão entre os habitantes mais longevos da Terra e nenhuma delas vive mais tempo que o baobá africano, capaz de sobreviver por até

cinco mil anos. Nas regiões temperadas, os pinheiros detêm o recorde de longevidade. Existe um pinheiro da espécie *Pinus longaeva*, com suas pinhas espinhosas que têm 4.700 anos e vive numa altitude de três mil metros no leste da Califórnia. Ele recebe o apelido de “Matusalém” (LIEUTAGHI, 2012, p. 34-35).

A transformação da atmosfera pelo oxigênio liberado pelas florestas foi capaz de possibilitar a vida animal na Terra e milhões de anos depois do surgimento dos primeiros animais surge o ser humano – o homem das cavernas. Foi também a árvore que produziu o primeiro alimento do homem – depois do leite materno. Antes mesmo de aprender a caçar, eram os frutos de árvores que nos alimentavam (LIEUTAGHI, 2012).

Mônico (2001) lembra que esses habitantes ancestrais moravam em cavernas e, quando decidiram sair, as árvores serviram de moradia e, depois, com a madeira dessas árvores, construíram suas cabanas. Era também essa madeira que mantinha o fogo, que iluminava, aquecia, cozinhava e afugentava os animais perigosos. Quando o homem construiu suas primeiras armas, utilizou madeira de árvores para confeccionar lanças, arcos, flechas, aríetes e catapultas. Com a madeira de florestas foram construídos os navios que iniciaram as grandes viagens e conquistas de novas fronteiras. Assim, como:

fonte de inspiração, religiosidade, abrigo, alimento, madeira e garantia da sobrevivência para os seres humanos, aos poucos a árvore foi se tornando empecilho ao desenvolvimento e ocupação de novas áreas, por uma população que aumentava progressivamente. De símbolos sagrados, guardiães, sacerdotisas, as árvores passaram a ser denominadas por uma série de nomes técnicos e científicos (MÔNICO, 2001, p. 16).

As árvores embelezam jardins, ruas, avenidas e parques em todas as cidades do mundo com suas floradas exuberantes e multicoloridas. O perfume das flores e frutos atraem além dos olhares humanos, pássaros, abelhas e outros insetos responsáveis pela polinização de muitas espécies de árvores, inclusive frutíferas, consequentemente aumentando a produção de alimentos em geral. Ademais, são vários os benefícios das árvores, dentre outros:

absorvem poeira e gases poluentes, diminuindo a incidência de partículas sobre as residências e objetos domésticos; proporcionam sombra para pedestres e veículos; amenizam a intensidade de radiação solar, aumentam a umidade relativa do ar e contribuem para a ocorrência de chuvas; agem sobre o bem estar físico e psíquico do homem, acalmando e tranquilizando o espírito, deixando as pessoas mais humanas;

proporcionam a melhoria estética da paisagem (DANTAS et al., 2010, p. 14-17)

Lembrando que na fotossíntese, a planta absorve gás carbônico (CO₂) e libera oxigênio (O₂) para o ambiente, contribuindo para a purificação do ar que respiramos².

Como exemplo,

meio hectare de árvores absorve 3,1 toneladas de dióxido de carbono por ano; em outras palavras, a quantidade de gás carbônico emitida por um carro que percorreu 16 mil quilômetros. Uma árvore adulta, de altura mediana, produz cerca de 120 quilogramas de oxigênio por ano. O carbono representa 20% do seu peso (LIEUTAGHI, 2012, p. 83).

Embora presentes no planeta desde tempos imemoráveis, não é de muito tempo que as árvores estão presentes nas cidades, foi somente no século XVIII, na Europa, que se iniciou o seu plantio em espaços urbanos. Lamentando o desmatamento e o empobrecimento da paisagem, a população inglesa, naquela época, passou a valorizar as árvores, estimulando o seu plantio nas cidades (MONICO, 2001).

Para Lieutaghi (2012, p. 5), foi no século XIX, que pintores paisagistas “começaram a enxergar as árvores como elementos esteticamente agradáveis a serem incluídos em seus quadros”. Mais tarde, os impressionistas cujas obras recriam o jogo de luz nas árvores, ajudaram a influenciar ainda mais os sentimentos modernos em relação à natureza. Mas foi somente no século XX que elas passaram a ser valorizadas como organismos vivos, dignos de atenção e respeito por si sós, sobretudo por sua vida longa, que em muitos casos, se estende para além dos limites da memória humana.

É interessante destacar também que, no início do século XX, o arquiteto inglês Ebenezer Howard criou o modelo de cidade denominado cidades jardins.

Brasília é um dos raros exemplos mundiais em que o conceito modernista de cidade parque foi adotado integralmente. No projeto vencedor do Concurso Nacional do Plano Piloto, em 1957, o urbanista Lúcio Costa idealizou-a com grande quantidade de terrenos livres e arborizados. (...) Hoje, Brasília ostenta a maior média nacional de flora urbana: 120 m² por habitante (REVISTA VEJA, 2014, p. 23).

² Por outro lado, vale pontuar que na respiração das plantas ocorre o contrário: a planta absorve oxigênio e libera gás carbônico, assim como ocorre com os animais (DANTAS et al., 2010).

O plantio de árvores na área urbana deixa de ser uma vontade de seus cidadãos, para ser uma ação planejada por departamentos ou secretarias de meio ambiente nas principais cidades brasileiras.

A arborização urbana tornou-se objeto de estudos, passando a ser discutida nas universidades, em organizações não governamentais (ONG) e nos centros comunitários, bem como por toda a população que almeja uma qualidade de vida melhor para sua comunidade.

A arborização de cidades, como se conhece hoje, é derivada do plano de reurbanização de Paris, implantado pelo Barão Haussmann, no Século XVII. O método utilizado para arborização dos bulevares e das avenidas foi copiado em todo o mundo (PAIVA; GONÇALVES, 2002). A esse respeito,

em Paris, o gênio administrativo do Barão Haussmann, embora muito mais por razões de segurança, promoveu uma maneira diferente de pensar a (re)introdução da vegetação no ambiente urbano e, enquanto outros continuavam com projetos de praças, ele enfileirou árvores nas avenidas e bulevares, dando início ao conceito de arborização urbana da maneira como ainda a conhecemos (PAIVA; GONÇALVES, 2002, p. 12).

No Brasil, a história da arborização de vias públicas se confunde com a própria história do país. “Maurício de Nassau tentou reproduzir em Recife uma cidade semelhante às europeias. Esse é considerado o marco inicial da utilização da vegetação na composição do espaço urbano no Brasil” (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007, p.11).

As árvores, historicamente veneradas e adoradas, eram cercadas por histórias de mistérios e respeito. Lamentavelmente, hoje, são coisificadas tornando-se presença incômoda para muitos seres humanos, “(...) sofrendo injúrias, depredações e mutilações, tratadas como seres inanimados e desprovidas de importância por algumas pessoas que vivem nas cidades” (MÔNICO, 2001, p. 16).

Como estratégia de contraposição a essa postura, é importante analisar a cobertura vegetal do lugar em que o indivíduo fixa residência. Nesse sentido, foi pesquisada a situação da cidade de Campina Grande e sua relação com as árvores, revisitando o passado e atentando aos dias atuais.

2.2 CAMPINA GRANDE E A ARBORIZAÇÃO URBANA

A cidade de Campina Grande não possui um histórico positivo em relação a sua arborização. Na primeira página do Diário da Borborema Especial, de 11 de outubro de 1977, aniversário da cidade, foi estampada a seguinte manchete: “Campina nasceu cercada de baraúnas e aroeiras”, fazendo menção à abundância de árvores nativas. Entretanto, há escassez de registros sobre a arborização urbana em artigos científicos, livros e fotos desse passado. A pouca menção às árvores e às antigas matas não são de enaltecimento ou mesmo de valorização. É subestimado, normalmente, o fato das árvores e das matas trazerem a natureza para ruas e avenidas.

No livro *A História de Campina Grande*, Elpídio de Almeida relata os primórdios desse lugar, mencionando a relação entre o crescimento e a emancipação da Freguesia que se transformou em Vila, a de Nossa Senhora da Conceição, hoje Campina Grande, em comparação com a Vila Nossa Senhora dos Milagres, hoje São João do Cariri (ALMEIDA, 1993).

Campina Grande, em 1777, possuía uma população de 1.490 habitantes, enquanto São João do Cariri possuía 1799 habitantes e economicamente era mais poderosa que Campina Grande, portanto com maior possibilidade de tornar-se a Vila Nova da Rainha. Contudo, os moradores da Freguesia de Nossa Senhora da Conceição da Campina Grande escreveram ao ouvidor geral e ao governador, informando por que a Vila deveria ser criada aqui. Entre outras vantagens, aparece, no trecho a seguir, uma menção às matas campinenses.

Junto aos melhores brejos daquela Freguesia, com abundância de farinhas não só para sustentação dos moradores como ainda para os lugares mais remotos que para lá correm, inda quando tem bastantes matas para as obras de casas e mais edifícios de que precisa a vila para o seu aumento (ALMEIDA, 1993, p. 43).

Dessa maneira, as matas nos primórdios das cidades cumpriam a função comum a todas as árvores daquele tempo. Os habitantes tanto extraíam alimentos como madeira para construção de casas e edifícios e para alimentar o fogo que cozinhava e que também aquecia a população local.

Pesquisando em livros e revistas que relatam e mostram o cotidiano de Campina Grande nas primeiras décadas do século XX, na questão da arborização campinense, a

foto mais antiga (1915) encontrada foi a da antiga Praça Epitácio Pessoa, construída onde atualmente é a Rua Maciel Pinheiro. Pela imagem retratada na figura 1, se podem contar seis árvores, que pelo porte e características são da mesma espécie e foram plantadas no mesmo período³.

Figura 1. Arborização da antiga Praça Epitácio Pessoa, no ano de 1915, localizada na atual Rua Maciel Pinheiro



Fonte: GURJÃO (2000, p. 148)

Imagens publicadas por Araújo Júnior & Lima (2012) indicam que Campina Grande não tinha muitas árvores em suas ruas, praças e avenidas. Contudo, foram registradas tentativas de arborização, pois na Rua Grande, atual Maciel Pinheiro, nas décadas de 1920 e 1930, há arborização linear tanto do lado esquerdo, quanto do lado direito da rua, figura 2.

Figura 2. Arborização da antiga Rua Grande, na década de 1930, atual Rua Maciel Pinheiro.



Fonte: ARAÚJO; LIRA (2012, p. 122).

³ Imagens antigas aqui utilizadas pertencem ao arquivo particular de Esmeraldina Agra, publicizado por Gurjão (2000).

Entretanto, já na década de 1940, as imagens da Rua Maciel Pinheiro não apresentam nenhuma árvore e assim continua até hoje (figura 3).

Figura 3. Ausência de arborização na Rua Maciel Pinheiro, na década de 1940.



Fonte: ARAÚJO; LIRA (2012, p. 141).

O local mais arborizado do Centro da cidade, hoje em dia, é a Praça Clementino Procópio. Sua arborização atual foi plantada na década de 1950, com foto publicada no livro Retratos de Campina Grande um século em imagens urbanas (figura 4).

Figura 4. Praça Clementino Procópio, década de 1950.



Fonte: ARAÚJO; LIRA (2012, p. 97).

As primeiras tentativas de arborização em Campina Grande são credenciadas ao botânico Lauro Pires Xavier⁴, ainda no governo de Elpídio de Almeida, em 1948. Na

⁴ Nome dado ao Horto Florestal de Campina Grande.

oportunidade, foram introduzidas várias espécies, como *Pithecolobium dulce* (mata-fome), *Delonix régia* (flamboyant) e *Ficus retusa* (figueira), todas reconhecidas como espécies exóticas, que são aquelas que ocorrem em uma área fora de seu limite natural historicamente conhecido, ocorrendo tanto por dispersão acidental como intencional, através da ação humana (CONSTRUÇÕES & CIA, 2011).

Não foram encontrados registro de nenhuma grande campanha de arborização urbana em Campina Grande, muito menos campanhas educativas para cuidar e manter as árvores já existentes nos passeios e praças da cidade. A arborização, vez em quando, é definida pelo modismo, pois temporalmente aparece alguma espécie de árvores exóticas que entra na moda e começam a ser plantadas nas residências. Por exemplo, houve a época das *Terminalia cattapa* (castanhola), depois veio o período da *Delonix régia* (flamboyant), da *Prosopis juliflora* (algaroba), mais recentemente a *Ficus benjamina* (ficus) e atualmente a planta da moda, o *Azadirachta indica* (neen).

Dantas e Souza (2004) publicaram um trabalho na revista de Biologia e Ciências da Terra com o título *Arborização urbana na cidade de Campina Grande – PB: inventário e suas espécies*. Essa obra registra que a flora original foi ignorada e devastada com a evolução da urbanização, com indícios das primeiras ações da arborização nas décadas de 1950 e 1960.

No inventário apresentado por estes autores, referente ao ano de 2004, Campina Grande possuía 28.423 árvores, mostrando que a cidade é carente de cobertura vegetal. Tomou-se como referência a indicação da Organização Mundial da Saúde (OMS) que recomenda para uma melhoria na qualidade de vida, a existência de duas árvores ou cobertura de 12 m² de área verde por habitante (DANTAS; SOUZA, 2004).

Pelo estudo em referência, como Campina Grande possuía de acordo com o censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), ano de 2001, uma população de 354.061 habitantes, era para existir na cidade 708.122 árvores. Lamentavelmente, a cidade possuía, à época, apenas 28.423 árvores (0,08 árvores por habitantes), portanto um déficit altíssimo de 679.699 árvores (DANTAS; SOUZA, 2004).

Como hoje a população aumentou para 385.213 habitantes (IBGE, 2010) é possível que o déficit de arbóreo tenha aumentado sobremaneira, considerando a inexistência de iniciativas públicas governamentais, quanto à ampliação e à conservação da arborização da cidade.

Estudo realizado pela Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente (SEPLAN), em 1998, mostra como a cidade de Campina Grande é carente em cobertura vegetal,

confirmando o déficit arbóreo anterior. Dessa forma, a arborização urbana de Campina Grande está longe de atingir uma cobertura satisfatória, o que acarreta problemas para qualidade de vida dos seus habitantes.

Tendo em vista a preocupação com o agravamento dos problemas ecológicos relacionados ao meio ambiente, a exemplo da diminuição das áreas verdes das cidades, é importante analisar o déficit arbóreo de Campina Grande. Nesse sentido, adverte a Carta de Atenas:

quanto mais a cidade cresce, menos as condições naturais são nela respeitadas. Por condições naturais entende-se a presença, em proporção suficiente de certos elementos indispensáveis aos seres vivos: sol, espaço e vegetação (CONGRESSO INTERNACIONAL DE ARQUITETURA MODERNA, 1933, p. 7).

Algumas recomendações e regras são pertinentes na abordagem do tema. Casagrande e Romahn (2008), por exemplo, indicam que o essencial ao plantar uma árvore é sempre imaginar como ficarão quando adultas e deixar espaço para que possam crescer.

Dantas e Souza (2004) apresentam como regra nº 1 de uma saudável política de arborização urbana, a diversificação das espécies. Por sua vez, Pedrosa apud Dantas e Souza (2004) alerta que para que a presença da árvore em via pública não seja inconveniente, há necessidade da escolha das espécies mais aconselháveis para cada rua.

Um inventário arbóreo conforme realizado no presente trabalho implica em diagnosticar a arborização linear, bem como a formação de mata urbana. Quanto à arborização de forma linear, as árvores são plantadas enfileiradas, nas calçadas ou canteiros centrais de cada avenida. São as chamadas árvores isoladas (PAIVA; GONÇALVES, 2002). Mesmo assim, assegura-se que a árvore melhora significativamente o ambiente urbano.

É importante sobrelevar que ao plantar uma árvore para compor a paisagem urbana, além da beleza de sua forma colorido de suas flores, ela tem vários papéis ecológicos desempenhados como a amenização climática, o fornecimento de sombra, a redução de temperatura, a proteção do solo, dentre outros (PAIVA; GONÇALVES, 2002).

Floresta urbana é um termo muito mais condizente quando se refere a uma cobertura vegetal que possa trazer melhorias na qualidade de vida urbana em contraposição à arborização urbana, cujo conceito se prende mais ao indivíduo árvore.

Assim, “bairros possuidores de florestas quer sejam produtivas, quer sejam de preservação, são valorizados” (PAIVA, 2002, p. 54).

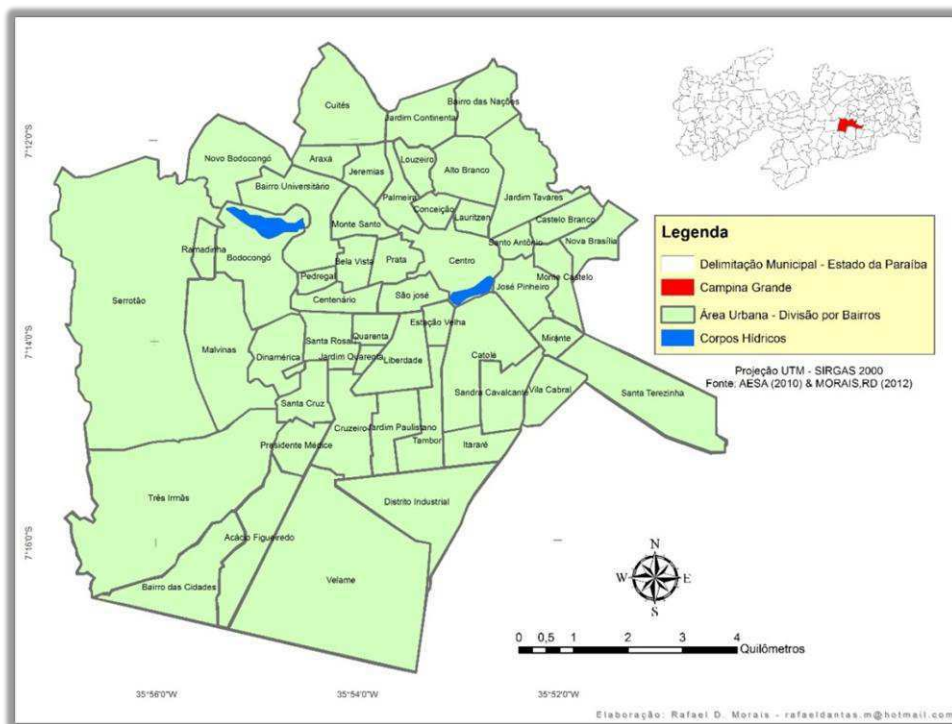
O que caracteriza uma floresta urbana é um agrupamento de árvores, inclusive em terrenos particulares e esta característica é bastante presente no Bairro das Nações.

2.2.1 A COBERTURA VEGETAL E A SINGULARIDADE DO BAIRRO DAS NAÇÕES

Entretanto, a constatação de déficit de árvores por habitante em Campina Grande não se aplica a toda a cidade. Considerando os 52 bairros que formam Campina Grande, existe um bairro que pelos padrões da OMS sobre arborização atende com sobras a média de duas árvores por pessoa. Este é o Bairro das Nações.

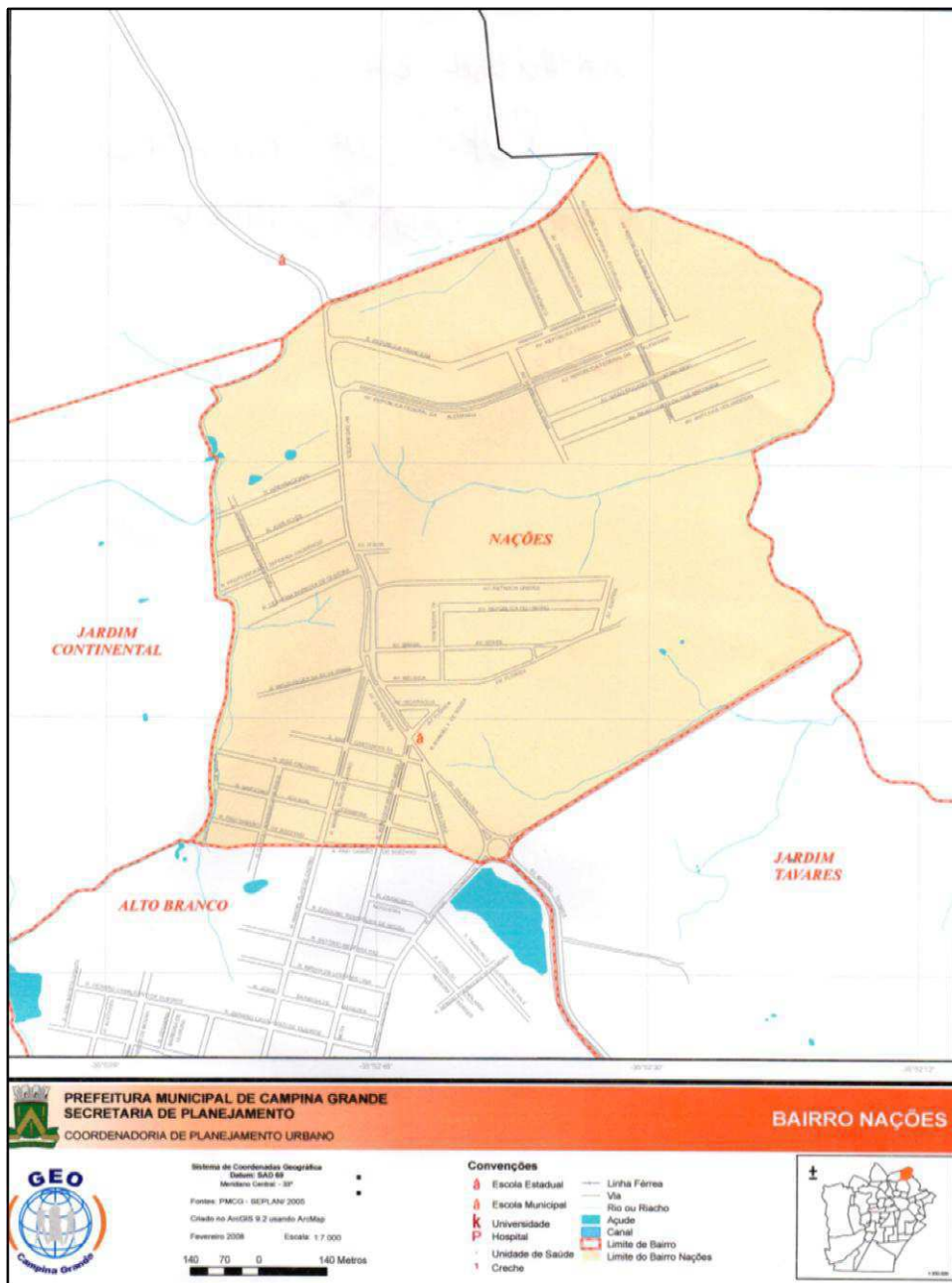
Situado na zona norte da cidade de Campina Grande – PB, tendo como limites, ao sul o bairro do Alto Branco, a leste o Bairro Jardim Tavares, a Oeste o bairro Jardim Continental e ao norte o município de Lagoa Seca (figuras 5 e 6).

Figura 5. Mapa dos bairros de Campina Grande.



Fonte: AESA, 2010;MORAES, 2012.

Figura 6. Limites do Bairro das Nações.



Fonte: Prefeitura Municipal de Campina Grande; Secretaria de Planejamento; Coordenadoria de Planejamento Urbano, s/d.

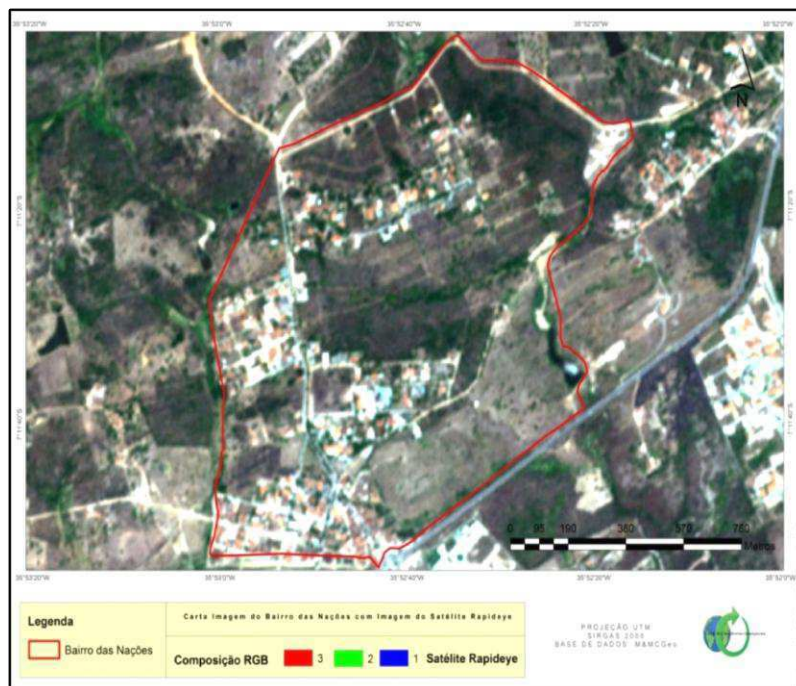
Possibilitando uma visão aérea, a figura 7 apresenta imagem do Bairro das Nações, correspondente ao ano de 2005, indicando a cobertura vegetal. Já a figura 8 apresenta uma imagem mais atual, como se segue.

Figura 7. Imagem aérea do Bairro das Nações (2005).



Fonte: Google Earth, Digital Globe (2014).

Figura 8. Carta imagem: demarcação do Bairro das Nações, 2014.



Fonte: Projeção RAPIDEYE SIRGAS.

O Bairro das Nações possui uma extensão territorial de aproximadamente 125 hectares. De acordo com dados do IBGE (2010), o bairro tem 437 domicílios particulares e uma população residente de 1406 habitantes, dos quais 88,9% são alfabetizados e com uma renda média mensal de R\$ 1.989,67 (um mil novecentos e oitenta e nove reais e sessenta e sete centavos) (IBGE, 2010).

O Bairro das Nações é um bairro relativamente novo com 37 anos de fundação em uma cidade de 150 anos. O edital de lançamento do loteamento foi registrado no Cartório de Registro Geral de Imóveis da Comarca de Campina Grande, em 15 de setembro de 1976. Verificou-se que o empreendimento foi nomeado de Loteamento Bairro das Nações e que o referido edital de lançamento foi publicado no Diário da Borborema no dia 18 de setembro de 1977, quando oficialmente foi concluído o registro.

No anexo 1, segue cópia do edital de loteamento publicado no citado jornal local. Já a figura 9 apresenta fotos antigas das proximidades onde foi instalado o Loteamento Bairro das Nações. A rodovia de acesso em evidência corresponde a que hoje está totalmente tomada por construções incluindo o prédio de uma das Unidades de Pronto Atendimento de Campina Grande (UPA) e várias outras edificações urbanas, denotando a expansão considerável da cidade.

Figura 09. Fotografias das proximidades e do local onde está localizado o Bairro das Nações.



Fonte: Arquivo particular de Edson Fotografias, s/d.

A figura 10 apresenta o antigo panfleto de propaganda de lançamento do Loteamento Bairro das Nações.

Figura 10. Panfleto de propaganda do Loteamento Bairro das Nações, 1977.

MUITO OBRIGADO
pela confiança, àqueles que nos procuraram e perceberam as vantagens e segurança do nosso empreendimento.

Visite o
BAIRRO DAS NAÇÕES
faça como eles um investimento seguro.

- 1.200.000 m² de área verde.
- Lotes de 450 m² a 800 m².
- Urbanização pronta para receber sua casa, água, luz e telefone.
- Ruas com meio-fio.
- A cinco minutos do centro.
- Área de lazer de 100.000 m².
- Pagamento em 24 meses sem juros ou correção.
- Colaboração Prefeitura de Campina Grande e CAGEPA com o sistema hidráulico.

NOVA CAMP
Empreendimentos e Turismo Ltda.
Rua Campina Grande, 807 - Bairro do Preto - Nova Campina - Paraíba

NOVA CAMP Construções e Empreendimentos Imobiliários
Nova Campina.
Stand no local após a CEASA - Entrada do posto fiscal ou
Av. Getúlio Vargas, 807 Bairro do Preto
Fone-PABX 321.3653

Fonte: DIÁRIO DA BORBOREMA, 1977.

Atualmente, as principais características do Bairro das Nações são ruas e terrenos ainda desocupados, bastante arborizados, como também um pequeno número de moradores em relação ao tamanho do bairro, em comparação com a maioria dos demais bairros da cidade. Existem algumas nascentes e fauna silvestre que anunciam a singularidade do lugar, necessitando da atenção de pesquisadores, moradores,

transeuntes, admiradores dos encantos da natureza em geral e de defensores da qualidade de vida.

Nesse sentido, apesar do grande déficit de árvores de Campina Grande, o Bairro das Nações se coloca como uma área da cidade privilegiada pela quantidade de elementos arbóreos existentes. Porém, a partir de observações, a falta de conhecimentos técnicos dos podadores danificam e deformam muitas árvores, além de não se respeitar o espaçamento necessário entre as espécies, acarretando o enroscamento de suas raízes e, conseqüentemente, prejudicando o seu desenvolvimento.

O Bairro das Nações necessita da atenção dos seus moradores e do poder público, com o fim específico de se conhecer suas características, sua importância e seus valores. E, então confirmada a hipótese de sua viabilidade, congregar esforços para sua preservação e transferir a aprendizagem para outros bairros da cidade e quiçá outras comunidades do Brasil e do exterior.

2.3 COBERTURA VEGETAL, MEIO AMBIENTE E QUALIDADE DE VIDA

Um dos grandes benefícios da arborização urbana para o ser humano que vive nas cidades, sem dúvida nenhuma, é a melhoria da qualidade de vida, sob vários aspectos, a saber: aumento do conforto ambiental; redução da insolação direta; redução da poluição visual, rebaixamento da temperatura ambiente, diminuição dos ruídos urbanos; manutenção da fauna, principalmente a ave-fauna e valorização econômica das propriedades pela qualidade ambiental do meio.

O aumento do conforto ambiental se dá pela diminuição do calor, ou seja, em razão das sombras das árvores a irradiação solar é menor. Monico (2001) assinala que já se detecta diferenças de 4,5 a 9,5°C entre as áreas construídas e vegetadas do Parque Golden Gate, na cidade de São Francisco (EUA).

Monico (2001) salienta, ainda, que as árvores funcionam como bombas hidráulicas, absorvendo a umidade do solo e liberando-a na atmosfera. Recomenda que, para manter um adequado balanço térmico em áreas urbanas, seja mantido um índice de 30% de cobertura vegetal. Para este autor, índices abaixo de 5% de cobertura vegetal, conferem às cidades características semelhantes às do deserto.

A redução da poluição visual se dá pela quebra da monotonia das construções, das caixas de rua com sua posteação e redes elétricas. Com a arborização urbana, elimina-se a poluição visual, pelas folhagens das árvores, pelas floradas exuberantes, pela presença da ave-fauna, pela percepção dos ventos nas folhas.

As áreas verdes desempenham um papel importante na melhoria da qualidade de vida urbana. Elas são um indicador ambiental “calculado através do índice de área verde (IAV), que fornece a quantidade de área verde, em metros quadrados, disponível para cada habitante de uma cidade” (MARTINS JÚNIOR, 2007, p.154).

Morar próximo a áreas verdes proporciona saúde mental, sugere um estudo feito por pesquisadores da Universidade de Exeter (Reino Unido) os pesquisadores observaram 12 mil pessoas entre 1991 e 2008, e perceberam que quem morava mais perto de zonas arborizadas em áreas urbanas era “mais feliz”. Pessoas que se mudaram para perto ou que se afastaram de regiões verdes revelaram mudanças de comportamento. Quanto mais próximo de bosques e parques, menores eram os níveis de fadiga mental e maiores os índices de bem estar físico e de satisfação com a vida (REVISTA PLANETA, 2013).

Estudos realizados por pesquisadores da Universidade do Temple (EUA), com experiências desenvolvidas na Pensilvânia, indicam que lugares com vegetação bem cuidada incentivam a interação social e a supervisão dos espaços públicos pela comunidade. Os estudiosos mostram, também, que arbustos, canteiros e plantas em geral têm o poder de transmitir calma a quem os rodeia, o que conseqüentemente inibe comportamentos violentos (REVISTA NATUREZA, 2013).

No presente estudo, buscou-se a articulação do objeto de estudo arborização urbana com as questões ambientais mais gerais, partindo do princípio de que é importante,

(...) tratar das dimensões físico-bióticas, socioeconômicas e culturais do meio ambiente e do desenvolvimento humano, inclusive da dimensão espiritual. Deve ainda levar em conta o fomento, a integração dos conceitos de meio ambiente e de desenvolvimento e a análise das causas dos maiores problemas ambientais no contexto local (PHILIPPI; MAGLIO, s/d, p. 241).

Nessa perspectiva, é imprescindível a troca de conhecimentos interdisciplinares entre os diversos atores da sociedade, em constante diálogo diante dos problemas da gestão dos recursos naturais.

Vale ressaltar que o Brasil é um dos poucos países do mundo a ter uma política nacional de educação ambiental definida. Essa política foi estabelecida pela lei presidencial nº 9795, de 27 de abril de 1999. Segundo o capítulo I desta Lei,

entende-se por educação ambiental, os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade (BRASIL, 1999).

De acordo com a referida Lei, a temática ambiental passa a ser obrigatória em todos os níveis do processo educacional, de forma integrada e interdisciplinar, ou seja, o tema é abordado em todas as disciplinas curriculares (DIAS, 2004). E sobre a interdisciplinaridade, Andreola (1999, p. 68) afirma que se trata de “um compromisso ético a vida e uma exigência ontológica antes ainda de se impor como imperativo epistemológico e metodológico.”

Em meados do século passado, não se ouvia falar em educação ambiental, nem em jornais, livros e muito menos nos currículos escolares, porém, o modelo de vida implantado a partir dos anos 1980 provocou muita insatisfação, por consolidar a cultura do desperdício, do ter cada vez mais coisas para depois descartar no meio ambiente, sem nenhum cuidado com a poluição ambiental.

Tal cultura foi sendo valorizada pelos meios de comunicação de massa, principalmente nos países do ocidente. A equação é relativamente simples. Para comprar mais coisas é necessário que sejam fabricadas muito mais do que o necessário para se viver bem. Se elas são fabricadas muito mais do que o necessário para se viver bem, torna-se imperativo vendê-las. Para vendê-las será essencial descartar as coisas já possuídas e que basicamente fazem ou cumprem a mesma função do produto novo a ser adquirido, produto este indicado pelas propagandas de massa em todos os meios de comunicação.

É este círculo vicioso de comprar, descartar, comprar que gera no meio ambiente as toneladas de resíduos sólidos diários, na maioria das cidades do mundo. Talvez não se tenha aprendido, ainda, ou quem sabe, facilmente, esquece-se de que a frase “jogar as coisas no lixo” não é de todo verdadeira, pois a casa de cada pessoa é seu planeta. Então, quando alguém descarta algo pela janela do carro, por exemplo, na verdade está descartando dentro da própria casa (LEONARD, 2011).

Para poder comprar mais, será sempre fundamental que as fábricas e as indústrias fabriquem e modifiquem sempre seus produtos, mantendo permanentemente atijada a cobiça da população cada vez mais consumidora.

A ideia de que controlando a natureza o homem se torna dono de um planeta capaz de gerar riquezas infinitas, foi e continua sendo um grande erro da humanidade, pois para gerar esta riqueza, os recursos naturais são explorados até a exaustão. A Terra está exaurida e o homem em nome do progresso continua destruindo-a. Rachel Carson, em sua importante obra Primavera Silenciosa, afirma:

O controle da natureza é uma das frases concebidas com a arrogância nascida na idade de Neandertal da Biologia e da Filosofia, quando se supunha que a natureza existisse para a conveniência dos homens. Nossa alarmante desgraça é que ciência tão primitiva se tenha armado a si mesma com a mais terrível das armas, e que se voltaria contra ela os insetos, e mais tarde contra a terra também (CARSON apud BARCELOS, 2008, p. 32).

Em 1992, representantes de mais de 170 países reuniram-se no Rio de Janeiro na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente e desenvolvimento, a Rio-92, para discutir a crise ambiental do planeta. Dessa Conferência resulta a Agenda 21, documento internacional de compromisso ambiental contendo recomendações para um novo modelo de desenvolvimento (desenvolvimento ambiental) e enfatizando a importância da educação ambiental (DIAS, 2004).

O Brasil tem sua Agenda 21, cada estado e município também deve ter a sua agenda, bem como cada empresa e cada escola. No contexto dessa discussão,

(...) podemos mudar nossas práticas didáticas, metodologia cotidiana se atentarmos para a necessidade de levar em consideração um dos princípios básicos da ecologia e da educação ambiental. A relação de interdependência entre todas as coisas que existem neste imenso “armazém de coisas” (PAZ, 1994) chamado universo? (BARCELOS, 2008, p. 34).

Acerca da sustentabilidade, vale explicitar que, segundo o dicionário Aurélio (FERREIRA, 2004), sustentabilidade significa condição ou qualidade do que é sustentável. Apesar de parecer redundante este conceito é inteiramente compreendido quando ligado à atuação humana no meio ambiente. Então, a partir daí é possível entender que sustentabilidade é a capacidade que empresas ou grupos de indivíduos têm

de desenvolver suas atividades em um determinado ambiente sem causar um impacto violento a esse meio (ATITUDES SUSTENTAVEIS, 2014).

Sustentabilidade também pode ser definida como

a capacidade do ser humano interagir com o mundo, preservando o meio ambiente para não comprometer os recursos naturais das gerações futuras. O conceito de Sustentabilidade é complexo, pois atende a um conjunto de variáveis interdependentes, mas podemos dizer que deve ter a capacidade de integrar as Questões Sociais, Energéticas, Econômicas e Ambientais (BRASIL, 2014).

Desde 1987, um intenso processo de legitimação e institucionalização normativa da expressão desenvolvimento sustentável começa a se afirmar. Foi nesse ano que, perante a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), Gro Harlem Brundtland, a Presidente da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, caracteriza o desenvolvimento sustentável como ‘conceito político’ e um ‘conceito amplo para o progresso político’. O relatório ali lançado com o belo título ‘Nosso futuro comum’ foi intencionalmente um documento político (VEIGA, 2005).

Nesse sentido, o presente trabalho fornece subsídios para que a comunidade do Bairro das Nações, (incluindo escolas, residências, comércios, empresas) participe e se integre nas iniciativas de proteção ao meio ambiental, lembrando que para a prática da sustentabilidade, se faz necessário um diagnóstico da situação atual e uma projeção das transformações que poderão ser realizadas para melhoria das condições ambientais no Bairro das Nações.

É nessa perspectiva que o problema da arborização do Bairro das Nações é abordado neste trabalho, buscando apreender a percepção de aliados que valorizem, preservem e perpetuem o cuidado com as árvores, ampliando, posteriormente, para outras demandas da educação ambiental.

3. METODOLOGIA

A metodologia da pesquisa contemplou diversas estratégias para apreensão do objeto de estudo: a arborização do Bairro das Nações, sua funcionalidade e importância ecológica para Campina Grande.

Inicialmente, foi realizada a busca por materiais bibliográficos sobre a criação do bairro, para estudo e análise, bem como foram conseguidas entrevistas com o seu fundador e com alguns dos seus moradores. Concomitantemente, foi feita a revisão da literatura sobre arborização urbana, explorando inclusive trabalhos científicos sobre arborização na cidade de Campina Grande, quando e por que foram planejadas e plantadas as primeiras árvores na cidade. Enfim, para abordar a problemática delimitada, no decorrer da pesquisa, foi realizada a revisão da literatura básica e complementar para melhor focalização e aprofundamento das questões em análise.

Para apreciação do espaço a ser investigado, foi incluída uma análise espacial do Bairro das Nações, com imagens iconográficas alusivas e com informações pertinentes⁵, reunindo elementos acerca da dinâmica superficial da área urbana de Campina Grande e do Bairro das Nações, da cobertura vegetal, área arborizada, da preservação do verde, da ocupação humana, do nível de desgaste, comprimento dos logradouros inventariados, dentre outros. Esta parte do trabalho tornou-se possível mediante a assessoria do Geógrafo *Rafael Dantas de Moraes*, especializado em geoprocessamento.

Com o intuito de realizar o inventário arbóreo, foi feito um levantamento da quantidade de árvores do bairro através de visitas em vários logradouros, procurando identificar as espécies, sua família, nome científico, nome popular. Esse inventário

⁵ Gráficos e figuras foram elaborados a partir de imagens de satélite capturadas pelos sensores TM, do satélite Landsat 5 e OLI, do satélite Landsat 8.

arbóreo também identificou a condição fitossanitária das árvores, a situação das raízes, a estrutura da copa das árvores, se as árvores em sua maioria são nativas ou exóticas e a situação da árvore em relação a injúrias mecânicas;

O Bairro das Nações possui 18 ruas e 30 avenidas, com um total de 48 artérias. Para a realização do inventário foram selecionadas as 30 avenidas e uma rua. Como não seria possível abarcar todas as ruas, decidiu-se pela escolha de todas as avenidas ou ruas que possuíssem nomes de países. As avenidas e a rua selecionadas seguem listadas no quadro 1.

Quadro 1. Lista de logradouros do Bairro das Nações, Campina Grande, Paraíba, selecionados para o inventário arbóreo.

Nº	CEP	LOGRADOURO	COMPRIMENTO
1.	58402-830	Avenida Antilhas Holandesas	825 m
2.	58402-663	Avenida Bélgica	200 m
3.	58402-680	Avenida Brasil	400 m
4.	58402-705	Avenida Bulgária I	400 m
5.	58402-840	Avenida Bulgária II	100 m
6.	58402-793	Avenida Confederação Suíça	390 m
7.	58402-650	Avenida das Nações	1930 m
8.	58402-690	Avenida Estados Unidos	540 m
9.	58402-666	Avenida Flórida	-
10.	58402-820	Avenida Grão-Ducado de Luxemburgo	780 m
11.	58402-700	Avenida Holanda	225 m
12.	58402-747	Avenida Internacional	293 m
13.	58402-715	Avenida Itália	305 m
14.	58402-683	Avenida Iugoslávia	275 m
15.	58402-703	Avenida México	136 m
16.	58402-660	Avenida Nicarágua	75 m
17.	58402-668	Avenida Nova Zelândia	545 m
18.	58402-790	Avenida Principado de Mônaco	440 m
19.	58402-825	Avenida Reino Unido da Grã-Bretanha	825 m
20.	58402-770	Avenida República Árabe da Síria	130 m
21.	58402-670	Avenida República da Finlândia	270 m
22.	58402-837	Avenida República da Grécia	430 m
23.	58402-676	Avenida República do Líbano	330 m
24.	58402-763	Avenida República Federal da Alemanha	745 m
25.	58402-760	Avenida República Francesa	680 m
26.	58402-800	Avenida República Islâmica da Mauritânia	285 m
27.	58402-835	Avenida República Islândia	395 m
28.	58402-797	Avenida República Oriental do Uruguai	535 m
29.	58402-766	Avenida República Portuguesa	300 m
30.	58402-710	Avenida Uruguai	170 m
31.	58402-673	Rua Áustria	356 m

Fonte: CORREIOS, 2014.

Portanto, a amostra de avenidas e ruas a serem pesquisadas foi significativa, perfazendo 64% do total das ruas e avenidas do bairro.

Após ser definida a unidade amostral, para a realização do diagnóstico da cobertura vegetal do Bairro das Nações, procedeu-se a classificação quali-quantitativa dos elementos arbóreos, contando com alguns instrumentos elaborados e/ou adaptados para esse fim.

Para fins quantitativos, interessou a contagem do número de indivíduos arbóreos na arborização viária. As informações para fins qualitativos, por sua vez, contemplou a espécie plantada, condição, altura, diâmetro, problemas de danos físicos, existência de pragas e doenças e necessidade de manejo (PAIVA, 2007).

Em relação à situação dos logradouros, observou-se: a largura e o comprimento de cada avenida; a qualidade do trânsito de veículos; se a avenida possuía passeio (calçada) e ou meio fio; se a avenida ou rua é calçada: e se possui canteiro central.

Por oportuno, vale destacar que Silva, Paiva & Gonçalves (2007, p.13) afirma que “o inventário representa o meio mais seguro de obtenção de informações precisas sobre o patrimônio arbóreo, evidenciando, desse modo, a sua importância.”

O manual de campo utilizado previu a classificação por amostragem, pois se lida com um caso em que a enumeração completa não pode ser aplicada, sendo necessário o emprego da amostragem, que foi representativa da população arbórea do bairro. No caso da arborização urbana, o procedimento mais utilizado tem sido à amostragem aleatória, isto se deve às características gerais da arborização das cidades.

Focando os dados que foram coletados, três aspectos foram definidos, a saber:

- localização quantitativa das espécies arbóreas por rua;
- características das árvores (espécie, porte, situação da raiz, fitossanidade)
- característica do meio (nome da rua, largura da rua, largura do passeio, tipo de tráfego, pavimentação do passeio, presença de redes de serviço, espaço entre a raiz e a calçada, lado da rua - par ou ímpar, canteiro central, número do imóvel em frente à árvore, código de endereço postal).

Por oportuno, vale lembrar que um inventário de árvores urbanas não precisa ser complexo ou apresentar a medição de grande número de parâmetros, mas deve prover o mínimo de informações necessárias ao processo de tomada de decisões relativo ao seu manejo (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007).

Quanto à altura total, é importante ressaltar que nos inventários de arborização urbana não se tem necessidade de exatidão dessas medidas, nem de altura, nem de

diâmetro, já que não se quer, com elas, a determinação de volumes. Quanto ao diâmetro da copa, pode ser medido por meio da projeção da copa sobre o solo, medindo-o longitudinalmente e transversalmente a calçada e ao se tirar a média se obtém o “diâmetro médio” da copa. Em se tratando dos tipos de copa, buscou-se identificar se é rala, intermediária ou densa (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007).

A condição das árvores urbanas geralmente é avaliada por meio de um parâmetro denominado fitossanidade, o qual se refere às condições de sanidade das espécies de árvores avaliados visualmente, com base no seu aspecto físico geral.

As classes de fitossanidade são fundamentais para uma avaliação qualitativa dos vegetais, pois através da quantidade de indivíduos em cada classe inventariada, pode-se calcular o índice de condição geral das árvores (C). O cálculo do índice se baseia na utilização de um sistema de notas em escala numérica variando de 1 a 4, de acordo com a condição fitossanitária de cada árvore. Este índice utilizado por Milano, 1988 e 1992, em Maringá, PA, e Vitória, ES, respectivamente (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007).

Essa classificação adotada para apreciação foi:

1. **árvore boa:** o indivíduo apresenta-se vigoroso, sem sinais de praga, doenças ou danos mecânicos e apresenta forma característica da espécie, não requerendo trabalhos de correção.
2. **árvore satisfatória:** apresenta condição e vigor médios para determinado local, podendo apresentar pequenos danos físicos, pequenos problemas de pragas e doenças, ou ainda necessidade de podas corretivas.
3. **árvore ruim:** apresenta estágio geral de declínio e pode apresentar severos danos de pragas, doenças ou físicos e, embora não apresenta morte iminente, pode requerer muito trabalho para sua recuperação.
4. **árvore morta:** devido a danos de pragas, doenças ou físicos, aparenta morte iminente.

Para ilustrar a classificação, o manual de campo traz fotografias de árvores nas condições especificadas, reproduzidas na figura 11.

Figura 11. Condição fitossanitária da árvore: boa, satisfatória, ruim e árvore morta.



Fontes: portaldoprofessor.mec.gov.br; nãoabandoneaumelhoramento.blogspot.com
www.paisagismoBrasil.com.br; ecologiapaisagismo.com.br.

Após o inventário, foi identificado o número de cada indivíduo, em cada classe e fez-se a média ponderada. O valor obtido será o índice de Condição Geral das Árvores (C). Vale ressaltar que, quanto menor o índice melhor a qualidade da arborização e vice-versa.

Foi acrescentada, no manual de campo, a fórmula para obtenção do índice, indicada em Silva, Paiva & Gonçalves (2007, p. 94), a saber:

$$C = \frac{1n_1 + 2n_2 + 3n_3 + 4n_4}{n_1 + n_2 + n_3 + n_4}$$

Sendo: C= condição geral das árvores; n1 = número de espécies presentes na classe 1; n2 = número de espécies presentes na classe 2; n3 = número de espécies presentes na classe 3; e n4 = número de espécies presentes na classe 4.

O manual de campo previu, também, outros parâmetros mais específicos que poderiam ser adotados no inventário, utilizando-se o mesmo sistema numérico de 1 a 4, de acordo com a situação de cada elemento arbóreo (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007).

O primeiro parâmetro refere-se a **injúrias mecânicas**, sendo: 1) sem injúrias; 2) injúrias mecânicas com boa recuperação; 3) injúrias mecânicas com má recuperação e 4) injúrias mecânicas sem sinais de recuperação.

Outro parâmetro indicado foi a **inclinação do fuste (caule)**, sendo: 1) sem inclinação; 2) interferindo no trânsito de pedestres; 3) interferindo no trânsito de veículos e 4) sem interferência.

O terceiro parâmetro considerado foi o de **infestação**, observando: 1) ausente; 2) infestação por ervas de passarinho; 3) infestação por cochonilha e 4) infestação por broca.

O quarto correspondeu ao item **infecção**, avaliado: 1) ausente; 2) por oídio; 3) por praga e 4) por outro fator. O quinto propõe avaliar a **necrose**: 1) ausente; 2) no colo; 3) no fuste (caule) e 4) nos ramos.

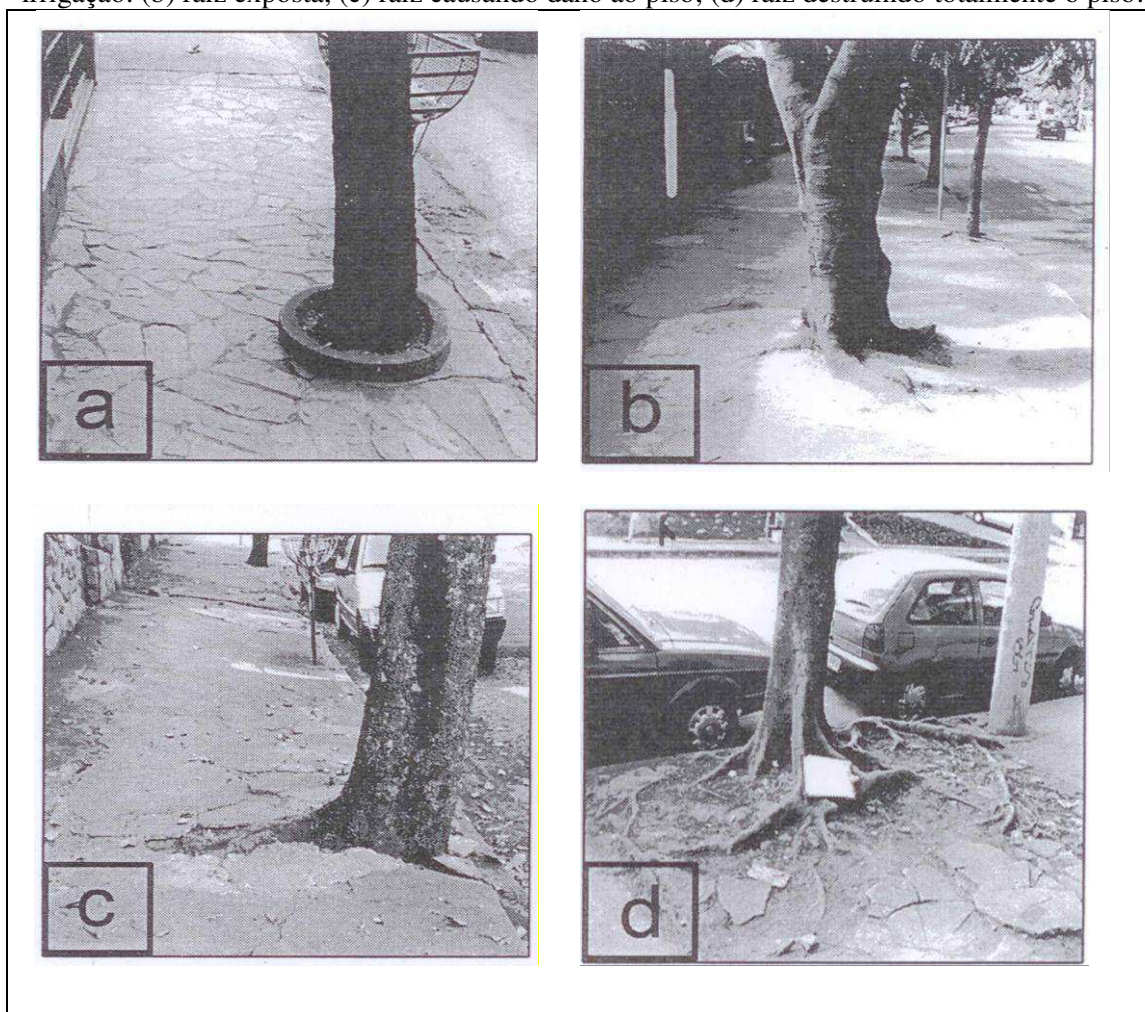
Por fim, avaliou-se **podas anteriores**, sendo: 1) sem podas anteriores; 2) com boa recuperação; 3) com má recuperação e 4) sem sinais de recuperação (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007).

O manual de campo atesta a necessidade de avaliação, também, das condições do sistema radicular (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007). A avaliação desse parâmetro é feita de forma qualitativa por meio da observação visual. Observando-se quatro situações típicas dos sistemas radiculares superficiais que seguem listados e ilustrados na figura 12:

As quatro situações são:

- a. o plantio da árvore na calçada oferece espaço para irrigação e adubação do indivíduo;
- b. a raiz visível apresenta-se sobre a superfície do solo, não causando dano ao piso;
- c. a raiz apresenta-se visível sobre a superfície do solo, quebrando o piso;
- d. a raiz se apresenta visível sobre a superfície do solo destruindo o piso e dificultando a passagem de pedestres.

FIGURA 12. Situações típicas dos sistemas radiculares superficiais: (a) com espaço para irrigação; (b) raiz exposta; (c) raiz causando dano ao piso; (d) raiz destruindo totalmente o piso.



Fonte: SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007, p. 101.

Para a realização do trabalho de campo, a título de registro, foram necessários os seguintes materiais: mapa com ruas hachuradas, trena 30 metros, trena flexível, prancheta lápis e borracha, formulário para anotações, varas telescópicas, tesoura de poda, binóculo, caderno de coleta, fita crepe, saco plástico e canivete.

Para operacionalização do inventário arbóreo, uma ficha catalográfica foi adaptada de Silva, Paiva & Gonçalves, (2007), de Gonçalves & Paiva (2004) e de Dantas & Souza (2004) e, também, pode ser visualizada no apêndice deste trabalho. Esta ficha apresenta as características dos elementos arbóreos mencionados e outras informações, a saber: avenida ou rua pesquisada; CEP; largura do logradouro; caracterização do trânsito, localização das árvores, número de árvores, espécie, nome científico, família,

classificação entre nativa e exótica, fitossanidade, problemas de raiz, diâmetro da altura do peito (DAP), altura total, diâmetro da copa, tipo de copa, injúrias mecânicas e podas.

O trabalho para levantar esses dados para o inventário foi realizado no mês de abril de 2014, contando com a colaboração do Biólogo Luiz Aurimar Oliveira de Farias, responsável pela identificação das árvores e análise da fitossanidade e demais itens técnicos.

Após coleta dos dados referentes à arborização urbana linear, das avenidas, ruas e canteiros centrais foi realizada a tabulação dos resultados, apresentados em tabela própria para quantificar o número de árvores, suas famílias, nomes científicos, nomes populares, se nativa ou exótica.

Considerou-se, também, a possibilidade de saber a idade das árvores, que pode ser feita contando os anéis de seu caule. O caule cresce tanto em altura quanto em espessura. Durante cada fase de crescimento, forma-se uma nova marca circular embaixo da casca da árvore. Essas camadas são chamadas anéis de crescimento. O anel escuro significa o crescimento durante o verão e o anel claro indica o crescimento ocorrido na primavera. O conjunto de anéis claro e escuro origina o anel anual. Outra forma de saber a idade da árvore sem precisar cortar a árvore é medir a circunferência de seu tronco com uma fita métrica à aproximadamente um metro de altura do solo. Geralmente, cada 2,5 cm de circunferência equivalem a cerca de um ano de idade da árvore (ESCOLA AMBIENTAL APRENDIZES DA NATUREZA, 2014).

Desde antes do início da realização da presente pesquisa, foram observados e fotografados elementos da fauna silvestre remanescente do Bairro das Nações, assim como a ocorrência de nascentes de água, considerados indicadores dos benefícios da arborização. Assim, para identificar a maioria das espécies existentes, foi feito um levantamento fotográfico da fauna do bairro inserido no capítulo posterior.

Por outro lado, buscou-se considerar, também, a qualidade do ar do Bairro das Nações, em diferentes períodos do ano, para comparar com três bairros da cidade, que foram os bairros José Pinheiro, Liberdade e Palmeira. Foram elaborados dois formulários para este fim, apresentados no apêndice. O primeiro formulário contém espaço para identificação do bairro pesquisado, o comprimento total dos logradouros visitados (5 ruas), a quantidade de árvores encontradas e um espaço para eventuais anotações. O segundo formulário propõe um detalhamento por bairro pesquisado, contemplando: nome

dos cinco logradouros escolhidos, colunas para três medições de temperatura⁶, identificação do quarteirão das medições, comprimento do logradouro, quantidade de árvores e um espaço para eventuais anotações.

Prevendo uma maior facilidade de análise dos dados e simplicidade do processo de pesquisa, adotou-se o procedimento casual simples de coleta conforme ponderação em destaque.

Vale ressaltar o cuidado durante a análise dos dados, pois se sabe que quanto mais sofisticado o processo de amostragem, maior a dificuldade de análise dos dados. Dessa forma, a amostragem casual simples representa uma vantagem em relação às outras, podendo ser utilizada quanto fornecer a precisão desejada. (...) Talvez pela maior facilidade de análise e simplicidade do processo, o procedimento casual simples seja o mais utilizado atualmente (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007, p. 163-164).

Os mesmos autores afirmam que um inventário de árvores urbanas não precisa ser completo ou apresentar a mediação de grande número de parâmetros, mas deve prover o mínimo de informações necessárias ao processo de tomada de decisão relativo ao manejo arbóreo (SILVA; PAIVA; GONÇALVES, 2007).

Como o presente trabalho se propôs a fornecer subsídios para a apreensão da relação entre arborização urbana e qualidade de vida, iniciou-se este intento através da apreensão de percepções e sujeitos que moram e/ou que trabalham no Bairro das Nações. Foram elaborados questionários para serem aplicados junto a moradores, trabalhadores que cuidam das árvores do bairro, empreendedores locais (empresa de segurança, proprietário de casa de recepções, de condomínios fechados e de construtoras), e profissionais da educação que atuam em uma das instituições públicas de ensino fundamental do Bairro das Nações.

De forma sucinta segue a descrição desses instrumentos. Os três questionários solicitaram informações gerais sobre o perfil do interlocutor, cuidando para preservar sua identidade. As informações solicitadas foram: idade (opcional), sexo, profissão, grau de instrução e bairro e rua onde reside.

O primeiro questionário foi destinado aos trabalhadores que cuidam da arborização, solicitando desses interlocutores as seguintes informações: tempo de residência no Bairro das Nações (caso resida); atividades realizadas no trabalho; quem

⁶ Por questões operacionais o procedimento de medição de temperatura dos logradouros selecionados, para fins comparativos, foi iniciado mas não concluído, ficando pendente para pesquisas posteriores.

paga pelos serviços executados; quanto recebe (opcional); como cuida das árvores do bairro; número e frequência de árvores plantadas; quais os cuidados com as árvores recém-plantadas; como se sente realizando o trabalho, quais as dificuldades enfrentadas no trabalho; e opinião sobre a arborização do Bairro das Nações.

O segundo questionário foi elaborado para coleta das informações e percepções dos moradores do bairro, solicitando informações sobre: tempo de residência no bairro; motivo da escolha do bairro; existência, espécie e quantidade de árvores na moradia; se sabe identificar as árvores pela família e/ou pelo nome científico e/ou pelo nome popular; se tem conhecimento sobre quem planta e quem financia o cuidado com as árvores do bairro; o que você faz para manutenção e cuidado das árvores; se tem conhecimento que reside no mais arborizado bairro de Campina Grande; o que sabe sobre a história qual sua opinião acerca da arborização do Bairro das Nações.

Por último, foi aplicado um questionário com um empresário do bairro, interrogando-o sobre: tipo de empreendimento; motivo que o levou a escolher o Bairro das Nações para instalar o seu empreendimento; se foi necessária a derrubada de árvores para a construção do empreendimento e quantas; qual a posição e a iniciativa da empresa quanto à reposição das árvores; em caso afirmativo, qual a espécie escolhida para a reposição e por quê; opinião sobre a arborização do Bairro das Nações; se a arborização traz alguma dificuldade e/ou algum benefício para o empreendimento.

Foi realizada, também, visita a uma das escolas públicas municipais do bairro que atende crianças ofertando educação infantil, anos iniciais do ensino fundamental e educação de jovens e adultos. O objetivo foi de entrevistar a gestora acerca de sua percepção sobre a arborização do bairro e sua opinião acerca da necessidade de um trabalho sistemático de preservação da arborização do bairro pelas crianças e pela comunidade em geral.

Após a coleta e sistematização dos dados coletados, procedeu-se a apresentação e a análise dos resultados, mediante diálogo com os aportes teóricos estudados. A etapa final consiste na presente sistematização e conclusão do trabalho escrito para socialização dos resultados.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

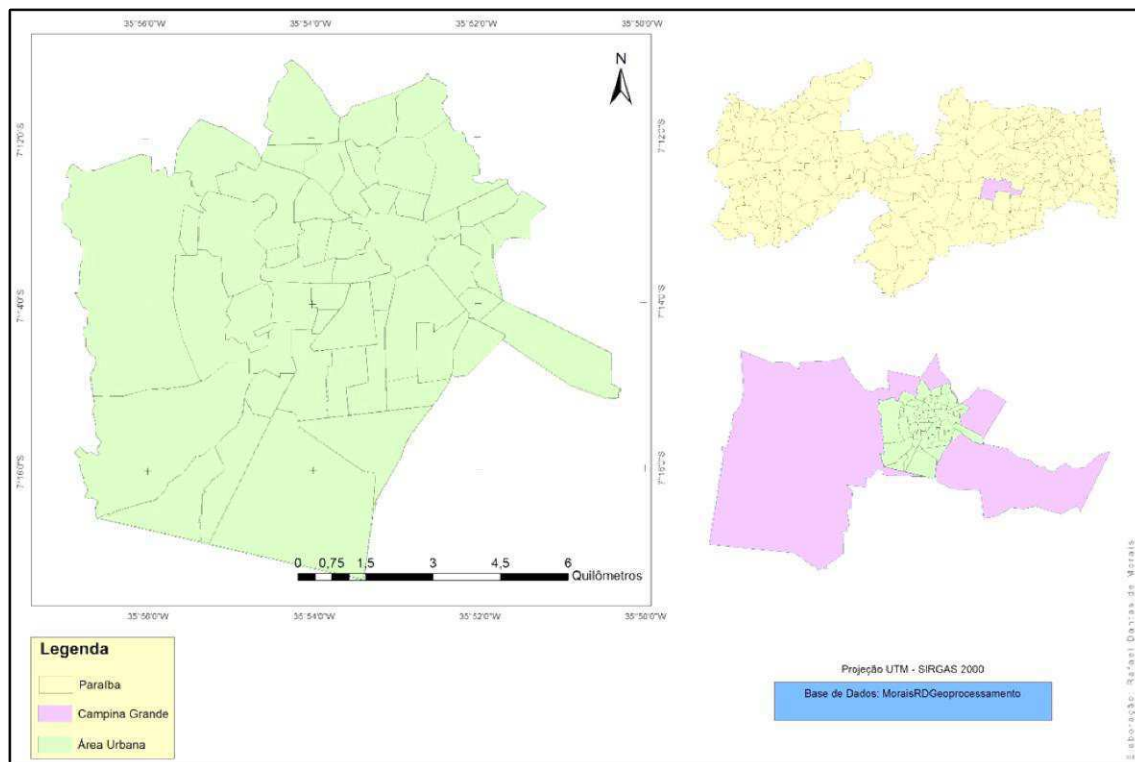
Esta seção consiste na apresentação e discussão dos resultados. Sequencialmente, é apresentada, primeiro, a análise espacial do Bairro das Nações; segundo, o diagnóstico arbóreo situando a funcionalidade da cobertura vegetal do bairro das nações; e, por fim, o texto aborda a articulação entre a arborização urbana como elemento determinante para a conservação ambiental e melhoria da qualidade de vida nas cidades, registrando a percepção de pessoas que moram e/ou trabalham no Bairro das Nações.

4.1 ANÁLISE ESPACIAL DO BAIRRO DAS NAÇÕES EM CAMPINA GRANDE, PARAÍBA

O município de Campina Grande localiza-se na mesorregião do Agreste Paraíbano e microrregião de Campina Grande (figura 13). De acordo com o IBGE (2010), a área da unidade territorial é de aproximadamente 594 quilômetros quadrados, população de 385.213 habitantes e densidade demográfica de 648 habitantes por quilômetros quadrados. A Coordenadoria de Planejamento Urbano de Campina Grande divide área urbana em 52 bairros, distribuídos em cerca de 8000 hectares.

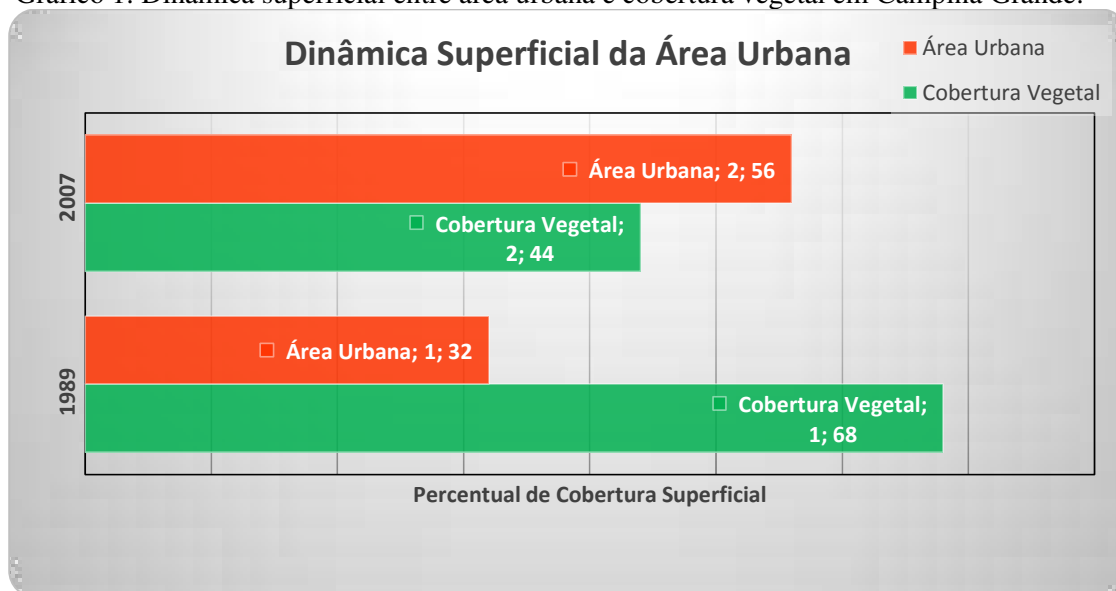
Morais e Silva (2012) destacam que para o ano de 1989 a área urbana de Campina Grande possuía 68% de sua área coberta por vegetação e apenas 32% de área urbana. Para o ano de 2007, o crescimento da área urbana reduz os valores de cobertura vegetal para 44% enquanto a área urbana corresponde a 56% (gráfico 1).

Figura 13. Localização de Campina Grande, Paraíba.



Fonte: Morais, 2014; Morais (2012).

Grafico 1. Dinâmica superficial entre área urbana e cobertura vegetal em Campina Grande.



Fonte: Morais e Silva (2012).

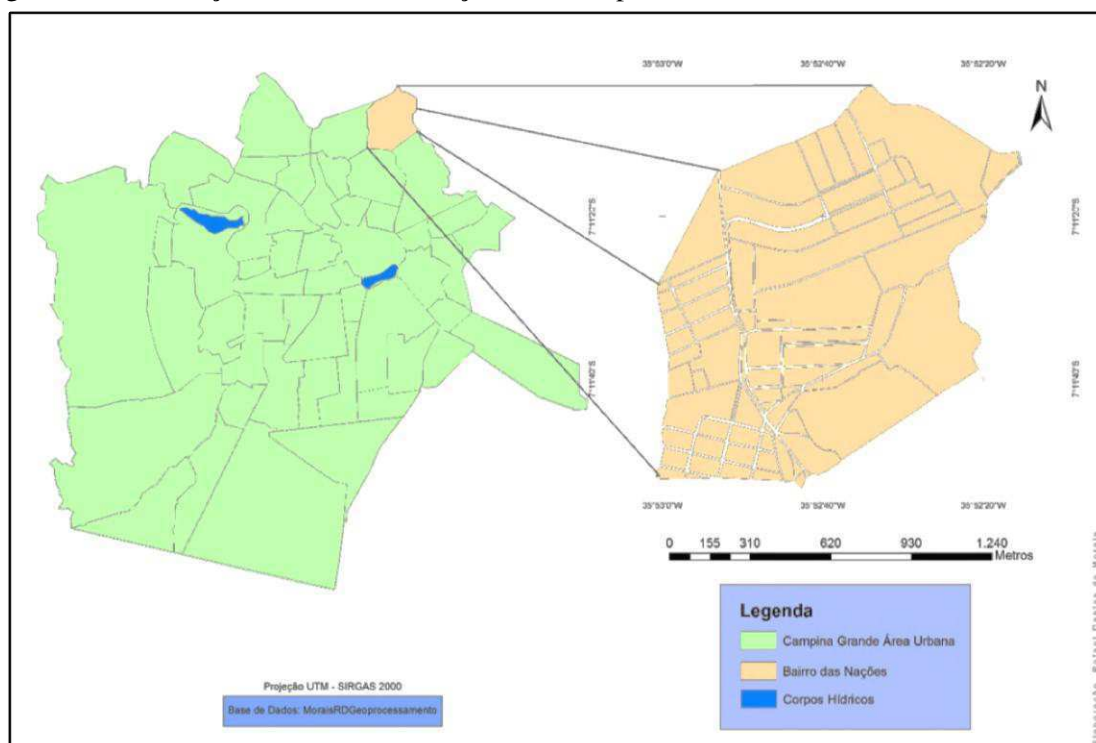
Conforme Diniz (2009) Campina Grande é uma cidade de médio porte que vem apresentando crescimento significativo nos últimos anos. O ápice do crescimento ocorre nas décadas de 1940 a 1960 devido a produção do algodão na região e hoje é motivado pela centralidade que a cidade exerce e a oferta de serviços como educação e saúde.

Quanto à dinâmica espacial de cobertura vegetal e urbana em Campina Grande, percebe-se que os bairros mais periféricos possuem maior percentual de área verde enquanto os bairros mais centrais mostram maior consolidação da área urbana.

Dentre alguns dos principais bairros da delimitação territorial urbana de Campina Grande, o Centro possui 171 hectares e aproximadamente 93% de seu território coberto por área urbana. O bairro da Liberdade, possui 129 hectares também cerca de 91% de sua área antropizada. Os bairros Palmeira e José Pinheiro possuem aproximadamente 100 hectares e cerca de 90% da área sem cobertura vegetal.

Sob análise espacial nesta pesquisa, o Bairro das Nações localiza-se na Zona Norte da área urbana de Campina Grande/PB (figura 14), na saída da cidade para o município de Lagoa Seca. A sua extensão territorial é de aproximadamente 125 hectares e conforme IBGE (2010) possui cerca de 437 domicílios particulares ou coletivos e população residente de 1406 pessoas.

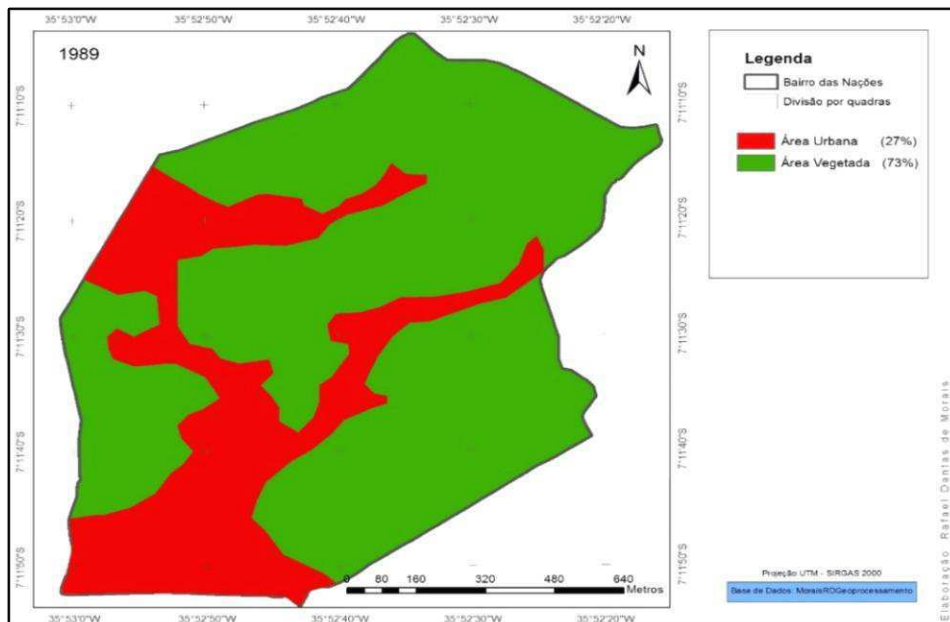
Figura 14. Localização do Bairro das Nações em Campina Grande, Paraíba.



Fonte: Morais, 2014.

A partir da utilização de imagens do sensor TM do satélite Landsat 5 foi possível quantificar que sua área possui 73% do território coberto por área verde e 27% de área urbanizada, situação indicada na figura 15.

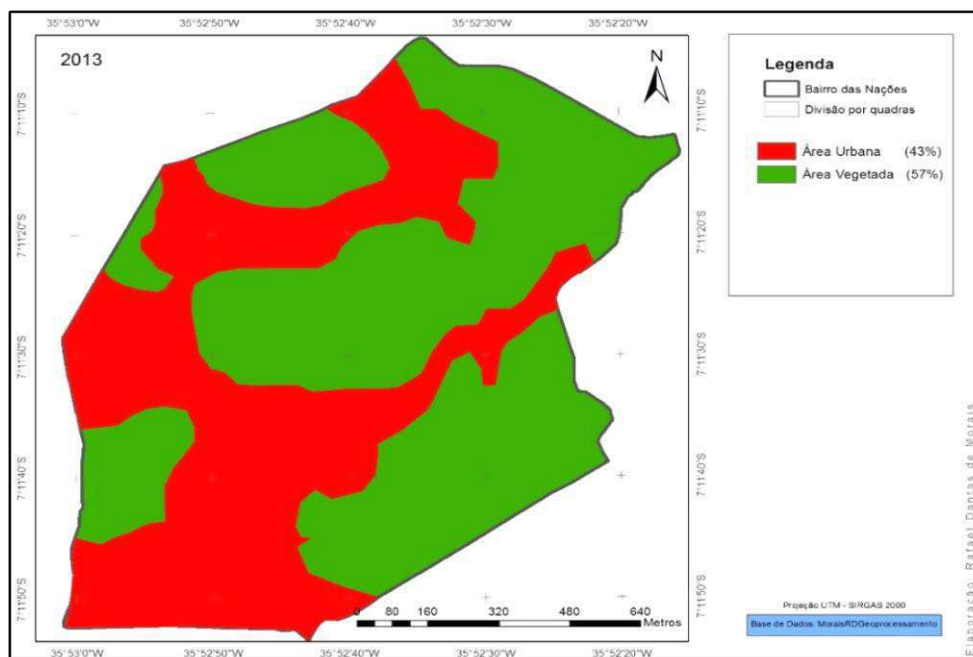
Figura 15. Área urbana e área vegetada no Bairro das Nações em 1989.



Fonte: Morais, 2014.

Com o emprego de imagem de satélite capturada pelo sensor OLI do satélite Landsat 8, foi possível identificar que no ano de 2013, o Bairro das Nações passa a possuir 57% de área vegetada e 43% de área urbanizada (figura 16).

Figura 16. Área urbana e área vegetada no Bairro das Nações, em 2013.

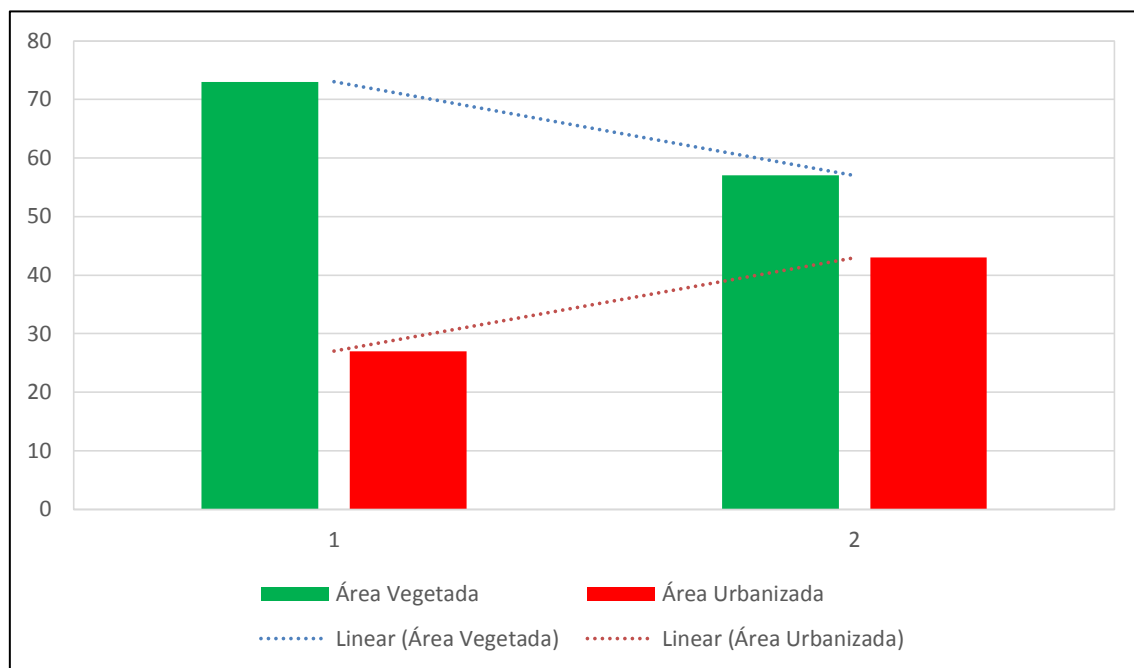


Fonte: Morais, 2014.

Conforme os valores aferidos, entre o período analisado (1989 a 2013), há diminuição de área vegetada em detrimento do crescimento urbano (gráfico 2). Deste

modo, a linha que representa a área vegetada diminui gradativamente enquanto que a linha que representa a área antropizada ascende.

Gráfico 2. Dinâmica espaço-temporal entre área vegetada e área urbana do Bairro das Nações.



Fonte: Morais, 2014.

A utilização do Sensoriamento Remoto por meio de imagens de satélite permite diagnosticar dinâmicas espaciais em diversas escalas. Entre os métodos de análise destaca-se o uso de Índices de Vegetação (IV).

Dentre os IV, o Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (IVDN), mais conhecido como o Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) figura como ferramenta mais utilizada para análises espaciais.

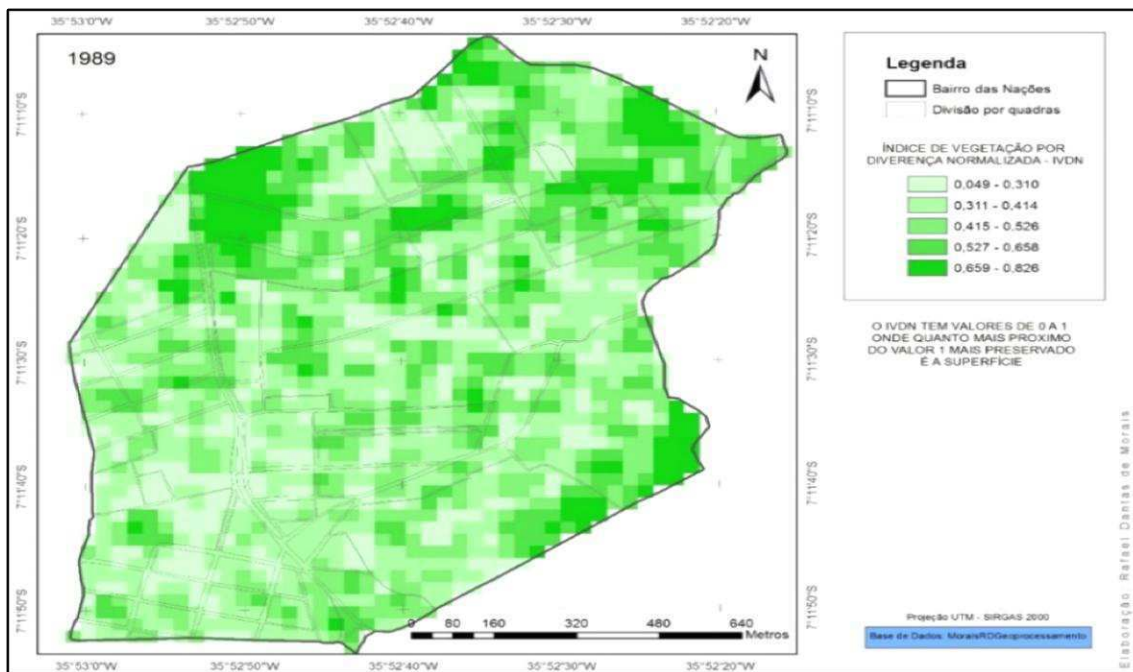
O emprego dos IV tem se difundido e servido como ferramenta de extração precisa de informações espaciais. Santiago et al. (2009) analisam a cobertura da vegetação no entorno da barragem do Botafogo-PE com a aplicação dos índices IVDN, IVAS e IAF. Oliveira et al. (2010) detectaram espaço-temporalmente o estresse hídrico na vegetação do semiárido no Nordeste do Brasil utilizando os índices IVDN e IADN. Rosendo (2005) utiliza índices de vegetação para efetivar monitoramento do uso do solo e cobertura vegetal na bacia do rio Araguari-MG.

A aplicação do IV para o Bairro das Nações mostra a intensidade de preservação territorial do bairro. A partir da análise espaço-temporal foi possível identificar a

dinâmica da situação de conservação e ou degradação da delimitação entre os anos de 1989 a 2013.

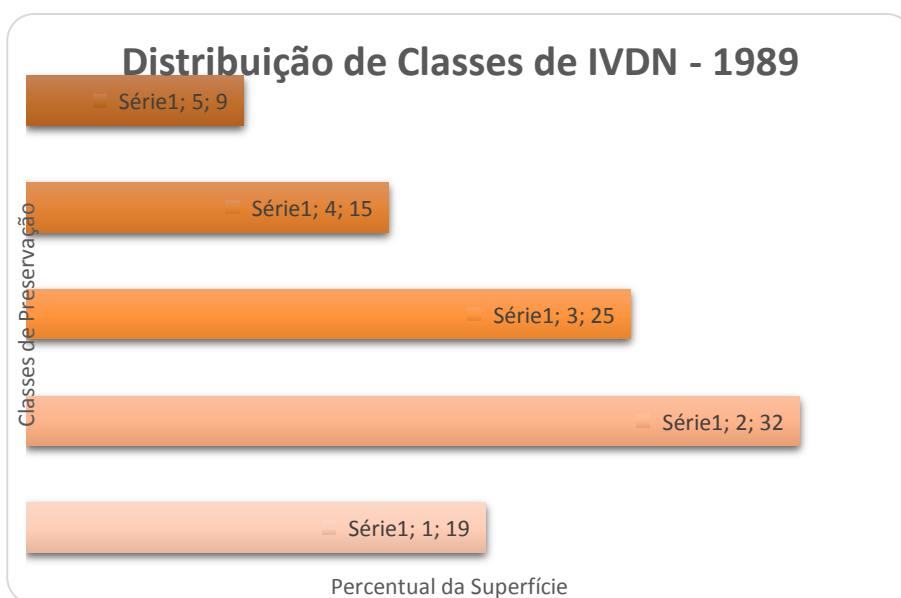
Para o primeiro período analisado o IV mostra áreas isoladas de preservação e grande maioria do território com porção superficial com variações de IVDN 0,049 a 0,414 o que expõe baixo grau de preservação, conforme figura 17 e gráfico 3.

Figura 17. Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (IVDN) do Bairro das Nações, em 1989.



Fonte: Morais, 2014.

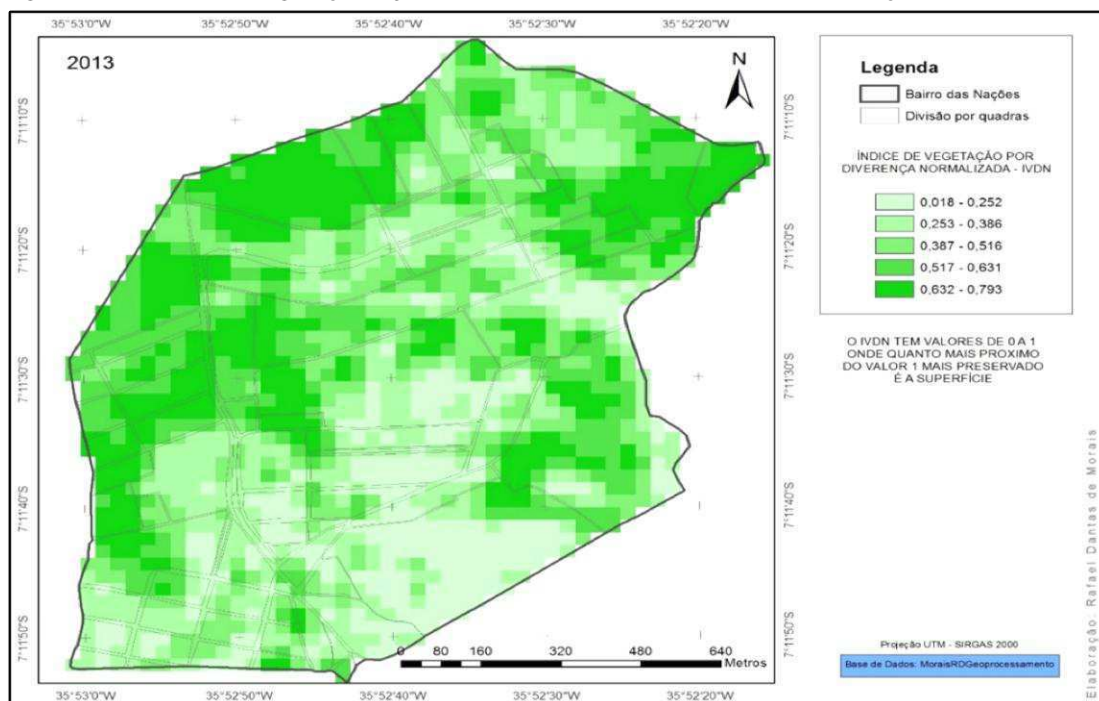
Gráfico 3. Distribuição de classes do Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (IVDN) do Bairro das Nações, em 1989.



Fonte: Morais, 2014.

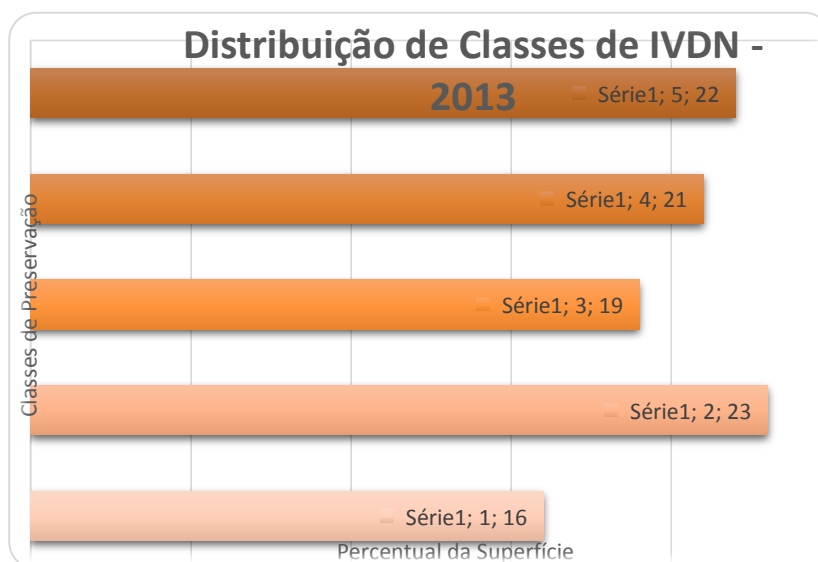
O segundo período analisado, o ano de 2013, mostra maior espacialização de áreas mais preservadas. Maior porção do território apresenta variações de IVDN de 0,517 a 0,793 o que expõe maior grau de preservação (figura 18 e grafico 4) que o período de 1989 analisado.

Figura 18. Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (IVDN) do Bairro das Nações, em 2013.



Fonte: Morais, 2014.

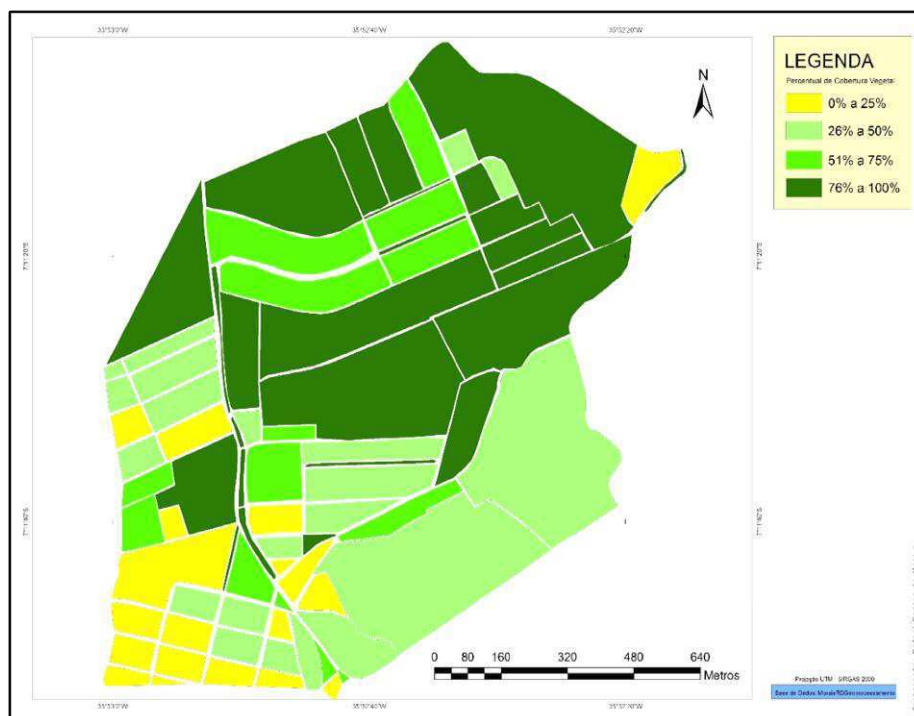
Gráfico 4. Distribuição de classes do IVDN do Bairro das Nações, em 2013.



Fonte: Morais, 2014.

Corroborando com os resultados, o percentual de área verde expõe o grau de preservação por quadras. Os dados coletados por meio de imagens de satélite de alta resolução possibilitam identificar as áreas de maior cobertura vegetal em menor escala (figura 19).

Figura 19. Percentual de área verde no Bairro das Nações, em 2013.



Fonte: Moraes, 2014.

Conforme as informações acima, observa-se concentração de áreas verdes no setor norte do bairro enquanto a porção sul, mais especificamente a região sudoeste concentra-se a área mais antropizada.

Deste modo, a partir das informações extraídas por sensoriamento remoto da porção superficial da terra foi possível comparar os níveis de crescimento urbano e manutenção da vegetação no Bairro das Nações entre os períodos de 1989 a 2013.

Salienta-se que o Bairro das Nações apresenta crescimento da área urbana assim como Campina Grande em sua totalidade e diversas dinâmicas urbano-territoriais relacionadas com gradiente do crescimento populacional. No entanto, diferente da maioria das dinâmicas territoriais observadas, apesar deste crescimento, verifica-se maior percentual de conservação da área vegetada. Este fato pode ter como fator primordial o plantio de árvores exóticas e/ou nativas e de grande porte, bem como a criação de corredores verdes na área analisada.

4.2 DIAGNÓSTICO ARBÓREO E FUNCIONALIDADE DA COBERTURA VEGETAL DO BAIRRO DAS NAÇÕES

Após analisar as características do Bairro das Nações e considerando os resultados do inventário arbóreo, pode-se levantar alguns questionamentos: como um bairro com apenas 37 anos de fundação possui tantas árvores? Por que possui tantas árvores recém-plantadas? Como são realizadas as podas das árvores? Quem faz a limpeza no local do plantio? Quem faz a irrigação das árvores recém-plantadas?

Com a pesquisa bibliográfica e de campo, considerando as informações prestadas pelos moradores e trabalhadores do bairro, constatou-se que desde o lançamento do Loteamento que deu origem ao Bairro das Nações, em 1977, o proprietário inicia o processo de arborização, dando continuidade até os dias de hoje.

É comum sempre encontrar árvores recém-plantadas em quaisquer artérias. Se árvores são plantadas, as mudas têm de vir de algum viveiro e deve ter um custo. Pesquisando o preço de uma muda de *Azadirachta indica* (neen), por exemplo, uma planta exótica bastante plantada em Campina Grande, obteve-se o custo unitário de R\$ 10,00 (dez reais). Em se plantando 60 árvores por dia, o custo é de R\$ 600,00 (seiscentos reais) e multiplicando esse valor por 150 dias de plantio no ano são necessários, pelo menos, R\$ 90.000,00 (noventa mil reais) por ano.

Portanto, se as árvores são plantadas, se o terreno ao redor de onde foram plantadas está sempre limpo, se as árvores recém-plantadas são irrigadas, é porque alguém se encarrega dessas tarefas. Verificou-se, então, que há no bairro uma equipe permanente de cinco cuidadores responsáveis por estas tarefas, bem como pelo preparo das mudas em um viveiro próprio, localizado no bairro.

É importante registrar e reconhecer o trabalho que é feito, de forma voluntária e constante, do fundador e benfeitor do Bairro das Nações, que durante todos esses anos mantém o cuidado com as árvores, conservando um viveiro de mudas e pagando trabalhadores diaristas para constantemente plantar novas mudas e cuidar das árvores existentes, com limpeza, aguação, adubação e poda, como registrado nas figuras 20 e 21.

Figura 20. Cuidando da arborização do Bairro das Nações: um trabalho constante e necessário.



Fonte: Medeiros, 2014.

Figura 21. Viveiro de mudas destinadas à arborização do Bairro das Nações.



Fonte: Medeiros, 2014.

Fazendo uma estimativa, cada trabalhador ganha por dia uma diária de auxiliar de pedreiro, em torno de R\$ 40,00 (quarenta reais), valor este multiplicado por cinco dias é igual a R\$ 200,00 (duzentos reais), multiplicando este valor por cinco trabalhadores, o gasto semanal com mão de obra é de R\$1.000 (hum mil reais). Este valor multiplicado por 52 semanas totaliza 52.000,00 (cinquenta e dois mil reais) por ano.

De uma forma simplificada, sem colocar custos de insumos, terra, ferramentas, água, adubos, o custo anual para a manutenção do bairro mais arborizado de Campina Grande é de R\$ 142.000,00 (cento e quarenta e dois mil reais).

Esta soma de dinheiro não é proveniente dos impostos (IPTU, por exemplo) pago pelos habitantes do bairro, pois a Prefeitura não investe no bairro. Todo o custo com arborização, plantio, manutenção é uma contribuição voluntária do aludido fundador e benfeitor do bairro.

Registrado o reconhecimento desse trabalho e desprendimento voluntário que promove a arborização do bairro, em grande parte, já que moradores também participam cuidando das árvores do entorno de suas residências, apresenta-se, na sequência, resultados do diagnóstico arbóreo do Bairro das Nações.

O que chama, contundentemente, a atenção no Bairro das Nações é a quantidade de árvores existentes em suas avenidas, bem como sua diversificação, pois em uma mesma avenida foram encontradas várias espécies de árvores, com idades variando entre recém-plantadas até árvores com mais de trinta anos.

Averiguou-se que, embora no panfleto de propaganda do loteamento Bairro das Nações (figura 9) os empreendedores agradeciam as pessoas que compraram lotes e anunciavam que o bairro possuía um espaço de 100.000 m² reservado para área de lazer, até hoje não existe área demarcada para tal, denotando a ausência de ações do poder público em termos de benfeitorias, conservação e continuidade do projeto original.

Em relação às características dos logradouros, verificou-se que a maior avenida possui um comprimento de 1.930 m, que é a Avenida das Nações. Esta é também a única artéria do bairro que possui um movimento de trânsito intenso. A menor artéria é a Avenida Nicarágua, com 75 m de comprimento, conforme quadro 1, encontrado no capítulo anterior.

A arborização das avenidas é distribuída de forma linear, pois as árvores são plantadas em fila, nos passeios ou nos canteiros centrais de cada avenida. São as chamadas árvores isoladas. Muitas avenidas possuem canteiro central e apenas duas apresentam calçamento completo. Nenhuma avenida é asfaltada, os passeios e meios-fios

são pontuais em frente às residências, bem como os canteiros centrais que em sua maioria são demarcados pelas árvores plantadas no meio da avenida, de forma linear.

Foi observado no Bairro das Nações o número reduzido de residências existentes nas avenidas inventariadas. Isso significa que ainda existem lotes para serem vendidos ou que as pessoas que adquiriram os lotes não construíram residências, ficando o terreno desocupado.

Existe no bairro sete avenidas com seus lotes totalmente cobertos pelas árvores formando uma imensa massa verde, transformada em floresta urbana gerando benefícios ecológicos para todo o bairro e conseqüentemente para a cidade de Campina Grande. Nesses locais, a equipe de trabalhadores da arborização também atua, ajudando na formação e permanência da massa verde.

Foi observado que alguns proprietários não construíram e outros lotes nunca foram vendidos, contribuindo para a existência dessa floresta urbana, conforme mencionado por Paiva e Gonçalves (2002). Situação esta que influencia sobremaneira no microclima em escala local, um efeito mais que evidente sublinhando a funcionalidade do Bairro das Nações para a cidade. A Avenida República da Grécia, é um exemplo da situação em que parte do espaço destinado à artéria foi tomado pelo verde (figura 22).

Figura 22. Espaço loteado para a Avenida República da Grécia, tomado pelo verde.

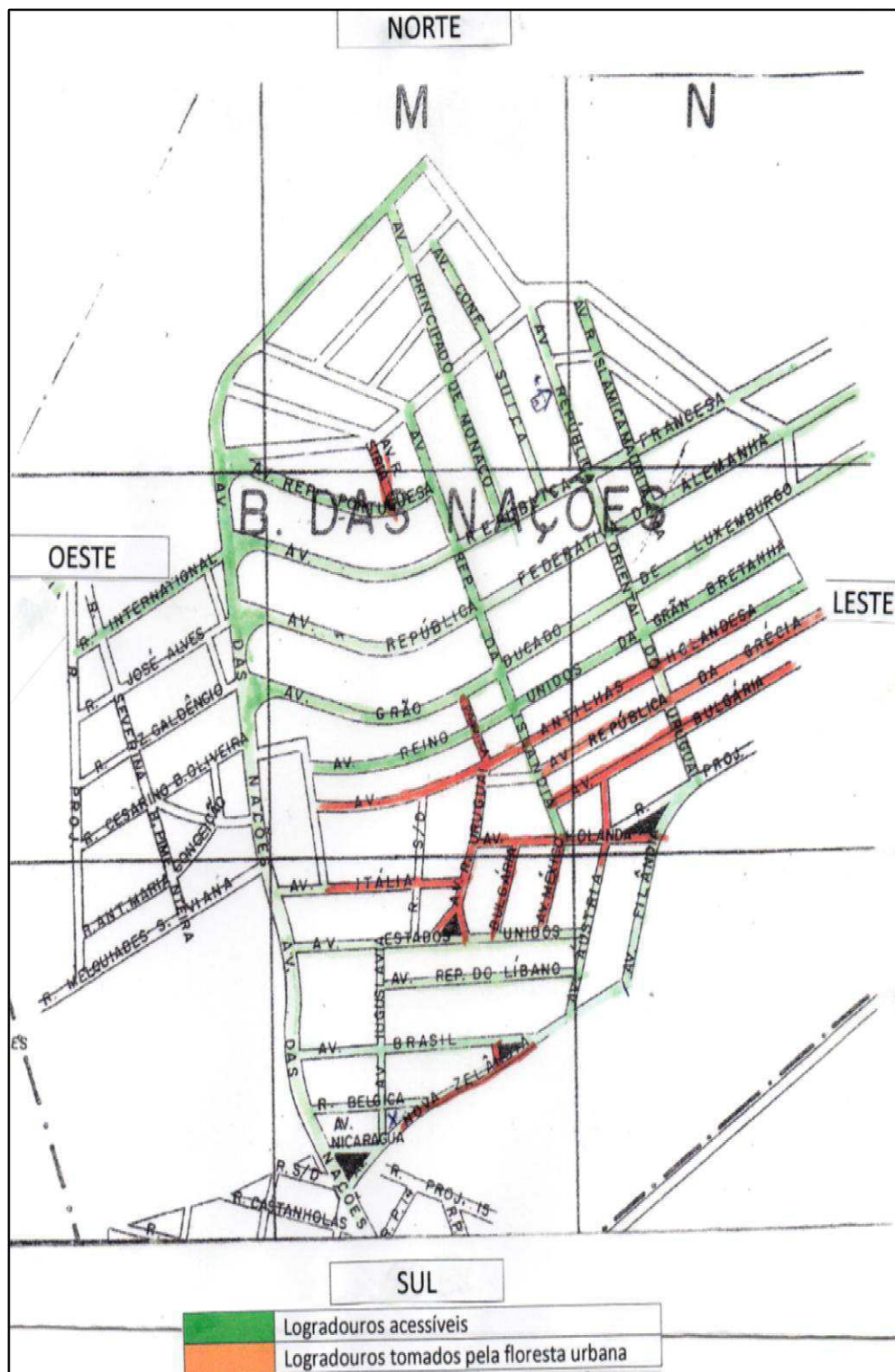


Fonte: Medeiros, 2014.

Portanto, das 30 avenidas selecionadas, em sete delas (Avenida República da Grécia, Avenida Bulgária I, Avenida Holanda, Avenida México, Avenida Uruguai, Avenida Bulgária II e Avenida Síria) não foi realizado o inventário arbóreo, pois como não existe nestas avenidas nenhuma residência, a massa verde toma todo o espaço, impedindo o acesso, não sendo possível a realização dessa tarefa nestes logradouros.

Assim, como nas avenidas Itália, Antilhas Holandesas e Nova Zelândia só foi realizado o inventário no primeiro quarteirão de cada avenida. Na figura 23, é possível ver o traçado dos logradouros, com destaque em verde para as avenidas inventariadas e em laranja para as avenidas impedidas de acesso.

Figura 23. Esboço do Bairro das Nações com logradouros cobertos pela floresta urbana.



Fonte: SILVA & SILVA (1997) Escala 1:10.000.

Portanto, o inventário foi realizado em 23 avenidas e uma rua, já que as sete outras avenidas estavam tomadas pela floresta urbana. Conforme previsto, o trabalho de campo realizou a contabilização das espécies arbóreas, a observação das condições fitossanitárias, dos problemas de raízes, dos tipos de copa, das injúrias mecânicas. Enfim, as visitas focaram os elementos presentes no manual de campo e nos formulários de coleta, organizados no apêndice.

Após a coleta dos dados referentes à arborização urbana linear, das avenidas, ruas e canteiros centrais, foi realizada a tabulação dos resultados, apresentados em tabela própria, para as devidas quantificações.

Foi comprovado déficit de árvores em relação a sua população, pelos parâmetros adotados mencionados de 12 m² de área verde por habitante, equivalente ao espaço de duas árvores plantadas. Portanto, a diversidade da flora do Bairro das Nações impressiona, em comparação com o déficit de arborização urbana de Campina Grande.

Realizado o recenseamento arbóreo, em abril de 2014, foram catalogadas e contabilizadas, nas 23 avenidas e uma rua, 3.410 árvores, sendo estas de 93 espécies, pertencentes a 29 famílias⁷, conforme quadro 2.

Quadro 2. Inventário arbóreo do Bairro das Nações.

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME POPULAR	NATIVA (N) EXÓTICA (E)	FREQUÊNCIA
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira vermelha	N	469
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Cajueiro	N	10
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Manga	E	17
Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Baraúna	N	14
Anacardiaceae	<i>Miracrodruon urundeuva</i>	Aroeira do sertão	N	4
Anacardiaceae	<i>Spondias cythera</i>	Cajá	N	5
Apocynaceae	<i>Pluméria rubra</i>	Jasmim manga	E	6
Arecaceae	<i>Roystonea oleracea</i>	Palmeira imperial	E	7
Arecaceae	<i>Syagrus cearenses</i>	Palmeira coco catolé	N	29
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Coqueiro	N	2
Araliaceae	<i>Schefflera actinophylla</i>	Chefrera	E	1
Annonaceae	<i>Annona cacans</i>	Araticum cagão	N	3

⁷ Para identificação dos indivíduos arbóreos (família, nome científico e popular), foram consultadas as seguintes fontes: Casagrande & Romahn (2008); Romahn (2011a); Romahn (2011b); Lorenzi et al (1996); Lorenzi & Souza (2001); Lorenzi (2008); Lorenzi (2009); Lorenzi (2011); Silva (2013); Castro & Cavalcante (2010), Silva Júnior (2010); Souza & Lorenzi (2005); Siomonini (1999); Silva (2013).

Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Graviola	E	1
Angiospermae	<i>Peltophorum dubium</i>	Farinha seca	N	1
Brassicaceae	<i>Capraris icó</i>	Icó preto	N	1
Bombacaceae	<i>Ceiba erianthós</i>	Barriguda	N	3
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i>	Louro	N	2
Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	Ipê de jardim	E	1
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysotracha</i>	Ipê amarelo	N	21
Bignoniaceae	<i>Tabebuia róseo-alba</i>	Ipê branco	N	7
Bignoniaceae	<i>Tabebuia avellanadae</i>	Ipê roxo/rosa	N	76
Bignoniaceae	<i>Tabebuia pentaphylla</i>	Ipê rosa mexicano	E	120
Bignoniaceae	<i>Spathodea nilótica</i>	Espatódea	E	4
Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i>	Craibeira	N	17
Bignoniaceae	<i>Jacaranda mimosaefolia</i>	Jacarandá mimoso	E	3
Combretaceae	<i>Terminália cattapa</i>	Castanhola	E	122
Cryobalanaceae	<i>Licanea tomentosa</i>	Oiti	N	29
Canabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	Joá Mirim	N	2
Cicadáceas	<i>Cycas revoluta</i>	Cica	N	4
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	N	3
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i>	Facheiro	N	2
Euforbiaceae	<i>Jatropha gossypifolia</i>	Pão roxo	E	1
Euforbiaceae	<i>Sapium lanceolatum</i>	Burra leiteira	N	4
Flacourtiaceae	<i>Casearia maraquitensis</i>	Limãozinho nativo	N	5
Fabaceae	<i>Piptadenia stipulacea</i>	Jurema branca	N	1
Fabaceae	<i>Inga cinnamomea</i>	Ingá	N	1
Fabaceae	<i>Caesalpinia echinata</i>	Pau brasil	N	22
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	N	13
Fabaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Sabiá	N	316
Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i>	Jacarandá bico de pato	N	13
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i>	Sucupira	N	42
Fabaceae	<i>Chloroleucon tortum</i>	Jurema	N	4
Fabaceae	<i>Bauhinia fortificata</i>	Pata de vaca nativa	N	5
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	Tambor	N	5
Fabaceae	<i>Sena spectabilis</i>	Canafístula boi	N	13
Fabaceae	<i>Areca bambu</i>	Palmeira coqueirinho	-	32
Fabaceae	<i>Lonchocarpus araripensis</i>	Sucupira branca	N	32
Fabaceae	<i>Caesalpinia férrea</i>	Pau ferro (Jucá)	N	16
Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Algaroba	E	15
Fabaceae	<i>Zollernia latifolia</i>	Orelha de onça	N	1
Fabaceae	<i>Phoenix roebelenii</i>	Tâmara anã	E	2
Fabaceae	<i>Acrocomia intumescens</i>	Palmeira macaíba	-	64
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i>	Camuzé	N	16
Fabaceae	<i>Mimosa tenniflora</i>	Jurema preta	N	24
Fabaceae	<i>Poincianela bracteosa</i>	Catingueira	N	19
Fabaceae	<i>Caryota mitis</i>	Palmeira rabo de peixe	E	8
Fabaceae	<i>Albizia lebbeck</i>	Acassia coração de negro	-	1
Fabaceae	<i>Pithecolobium</i>	Mata fome	N	391
Fabaceae	<i>Bauhinia purpúrea</i>	Pata de vaca	N	10

Fabaceae	<i>Samanea saman</i>	Feijoeiro	N	2
Leguminosae	<i>Clitória fairchildiana</i>	Sombreiro	E	248
Leguminosae	<i>Erythrina indica picta</i>	Mulungu indiano (Brasileirinho)	E	37
Leguminosae	<i>Bauhinia purpúrea</i>	Pata de vaca	E	10
Leguminosae	<i>Delonix régia</i>	Flamboyant	E	6
Leguminosae	<i>Erythrina mulungu</i>	Mulungu nativo	N	6
Leguminosae	<i>Cássia javânica</i>	Cássia javânica (rosa)	E	8
Leguminosae	<i>Tamarindus indica</i>	Tamarindo	E	2
Leguminosae	<i>Hymenaea courbaril</i>	Jatobá	N	2
Leguminosae	<i>Pelthophorum dubium</i>	Faveira	N	1
Lecythidaceae	<i>Couroupita guianensis</i>	Abricó de macado	N	1
Liliaceae	<i>Yucca elephantipes</i>	Inca	E	2
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	E	269
Moraceae	<i>Ficus benjamina variegata</i>	Ficus variegata	E	3
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	Jaca	E	3
Malvaceae	<i>Sterculia fétida</i>	Chinchá fedorenta	-	1
Malvaceae	<i>Pachira aquática</i>	Munguba	N	136
Malvaceae	<i>Eriotheca globosa</i>	Algodão bravo	N	1
Meliaceae	<i>Melia azedarach</i>	Jasmim viúva	-	1
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i>	Neen	E	406
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i>	Acerola	E	3
Myrtaceae	<i>Eucalyptus cinérea</i>	Eucalipto	E	1
Myrtaceae	<i>Syzigium jambolanum</i>	Azeitona preta	E	112
Myrtaceae	<i>Myrciaria cauliflora</i>	Jaboticaba	N	4
Myrtaceae	<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	N	4
Myrtaceae	<i>Eucalyptus citroedora</i>	Eucalipto citroedora	E	3
Myrtaceae	<i>Psidium acutifolium</i>	Araçá	N	4
Myrtaceae	<i>Syzigium malaccense</i>	Jambo	E	6
Nictaginaceae	<i>Bougainvillea spectabilis</i>	Primavera	N	2
Nictaginaceae	<i>Guapira graciliflora</i>	João mole	N	3
Rhamnaceae	<i>Zizyphus joazeiro</i>	Joazeiro	N	18
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Sapoti	E	1
Sapotaceae	<i>Talisia esculenta</i>	Pitomba	N	24
Sapotaceae	<i>Sapindus saponária</i>	Sabonete	N	18
TOTAL DE ÁRVORES				3410
TOTAL DE ESPÉCIES				93
TOTAL DE FAMÍLIAS				29

Conforme os dados coletados, a família que contém o maior número de indivíduos arbóreos é a *Fabaceae*, com 1068 exemplares (quadro 3) e a espécie que mais se repete também é desta família, a aroeira vermelha, árvore nativa, com 469 exemplares. A espécie exótica que mais se repete é da família *Meliaceae*, são 406 exemplares de *neen*. A frequência com que cada uma das famílias arborescentes aparecem no inventário encontra-se no gráfico 5, e no quadro 2, a frequência dos indivíduos.

Quadro 3. Frequência de árvores por famílias.

FAMÍLIA	FREQUÊNCIA	FAMÍLIA	FREQUÊNCIA
Anacardiaceae	519	Euforbiaceae	5
Apocynaceae	6	Flacourtiaceae	5
Arecaceae	38	Fabaceae	1.068
Araliaceae	1	Leguminosae	320
Annonaceae	4	Lecythidaceae	1
Angiospermae	1	Liliaceae	2
Brassicaceae	1	Moraceae	275
Bombacaceae	3	Malvaceae	138
Boraginaceae	2	Meliaceae	407
Bignoniaceae	249	Malpighiaceae	3
Combretaceae	122	Myrtaceae	134
Caryophyllaceae	29	Nictaginaceae	5
Canabaceae	2	Rhamnaceae	18
Cicadáceas	4	Sapotaceae	43
Cactaceae	5		
SUBTOTAL	986	SUBTOTAL	2424
TOTAL		3410	

Gráfico 5: Frequência de árvores por famílias.

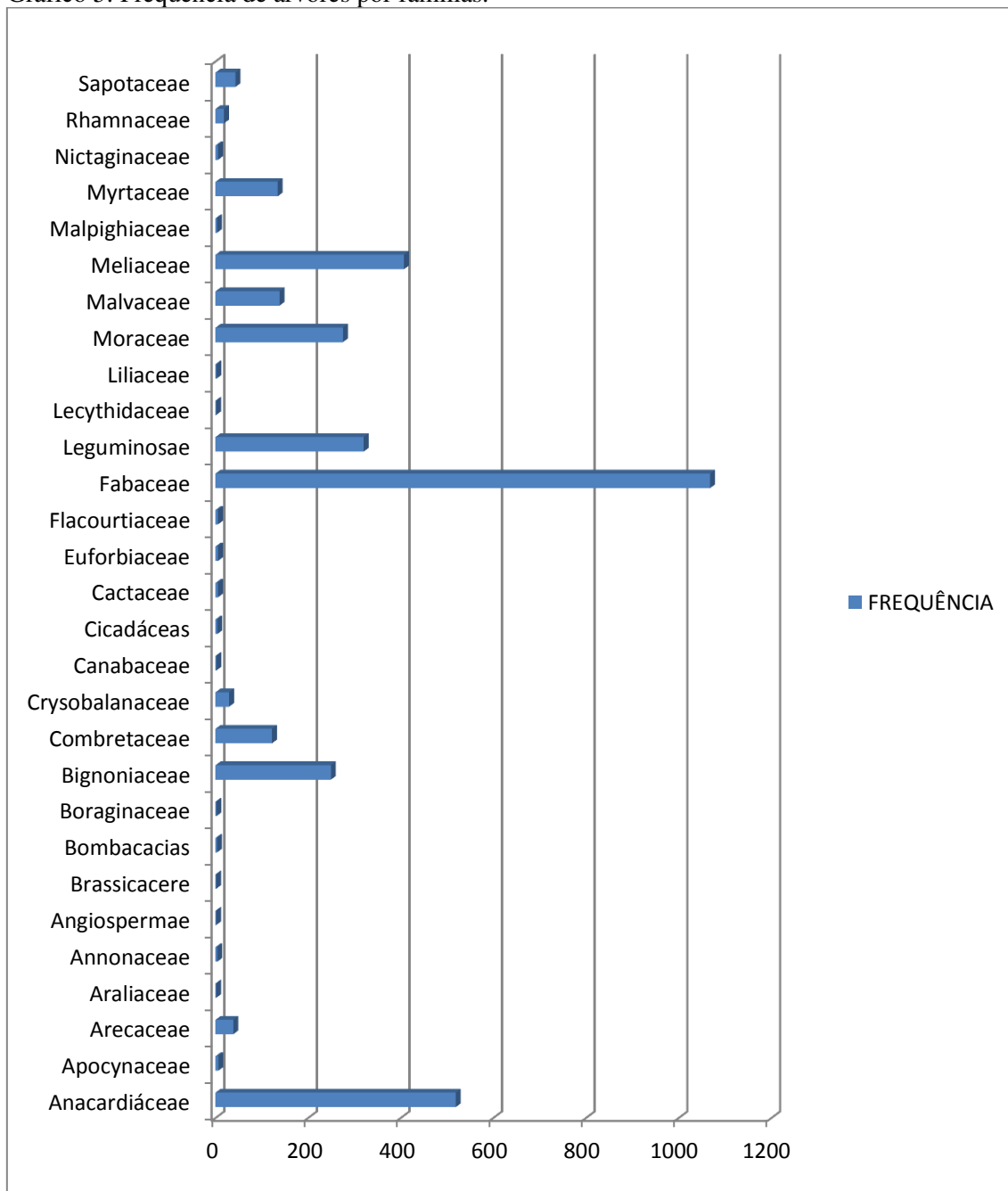
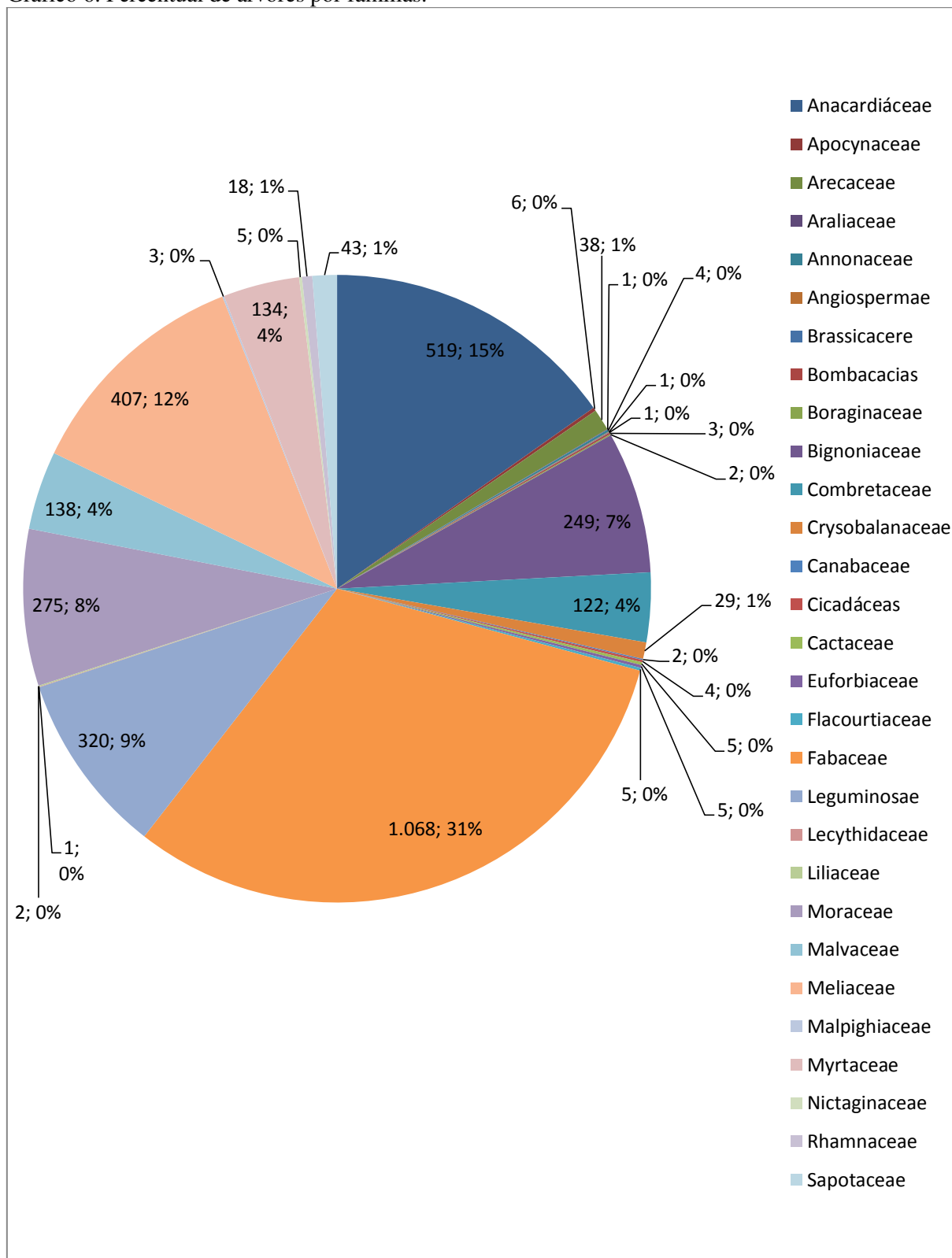


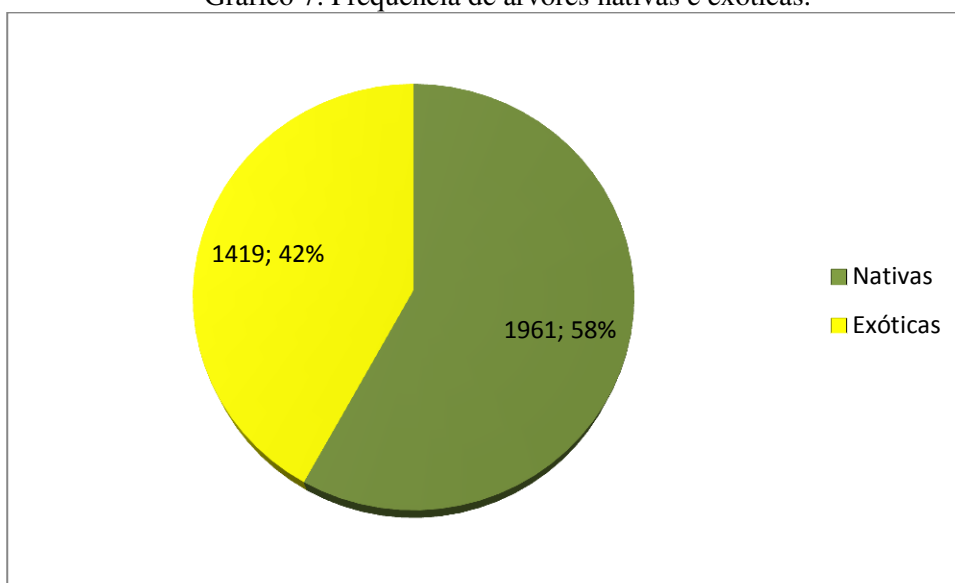
Gráfico 6. Percentual de árvores por famílias.



Com referência às árvores nativas ou exóticas, o levantamento arbóreo identifica entre as 93 espécies encontradas, 57 espécies de árvores nativas e 31 espécies de árvores exóticas, sendo que 5 delas não foram identificadas (merecendo estudos posteriores). Em resumo, foram catalogados 1961 exemplares nativas e 1419 exemplares de árvores exóticas.

Para uma melhor visualização das espécies de origem nativas e as de origem exóticas, apresenta-se o gráfico 7⁸.

Gráfico 7. Frequência de árvores nativas e exóticas.



Para fins de comprovação da especificidade da arborização urbana do Bairro das Nações, foram selecionados outros três bairros da cidade, Palmeira, Liberdade e José Pinheiro, como parâmetro de comparação. Nesses bairros, cinco ruas ou avenidas foram visitadas, sendo sempre a principal rua/avenida de cada bairro e mais quatro logradouros, aleatoriamente. Foi realizado o inventário quantitativo de árvores, bem como, o comprimento de cada logradouro. O resultado pode ser observado nos gráficos 8 e 9, respectivamente.

⁸ Do total, apenas 6 indivíduos arbóreos não foram identificados quanto à família, nome científico, nome popular, se nativas ou exóticas.

Gráfico 8. Quantidade de árvores por bairros e comprimento (m) dos logradouros.

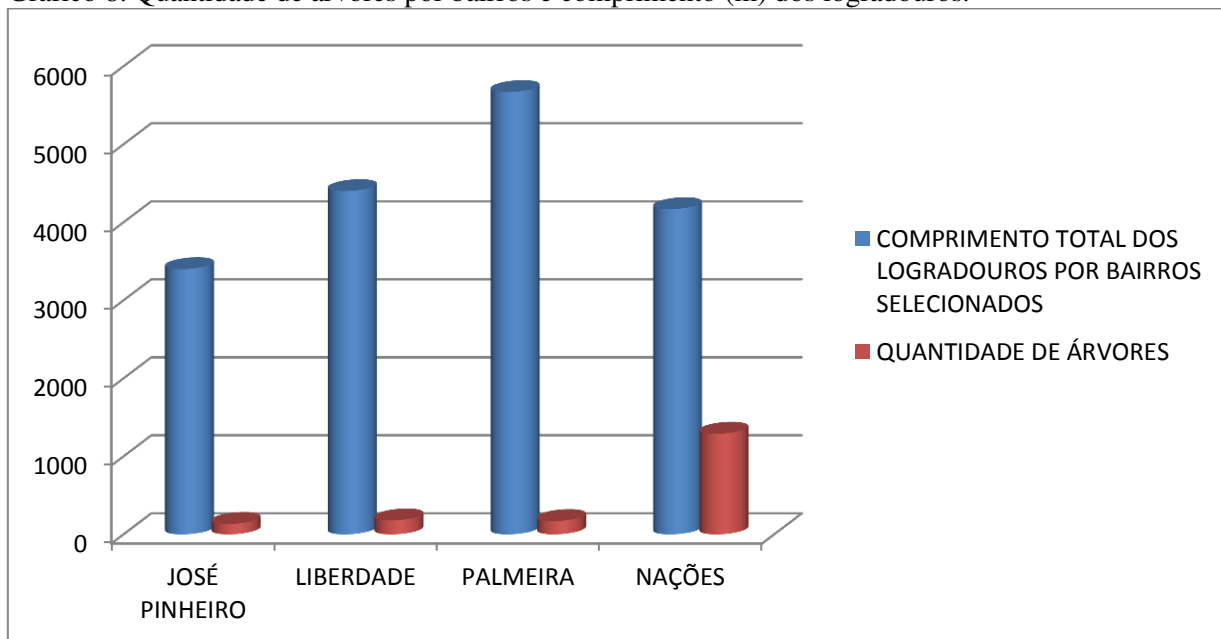
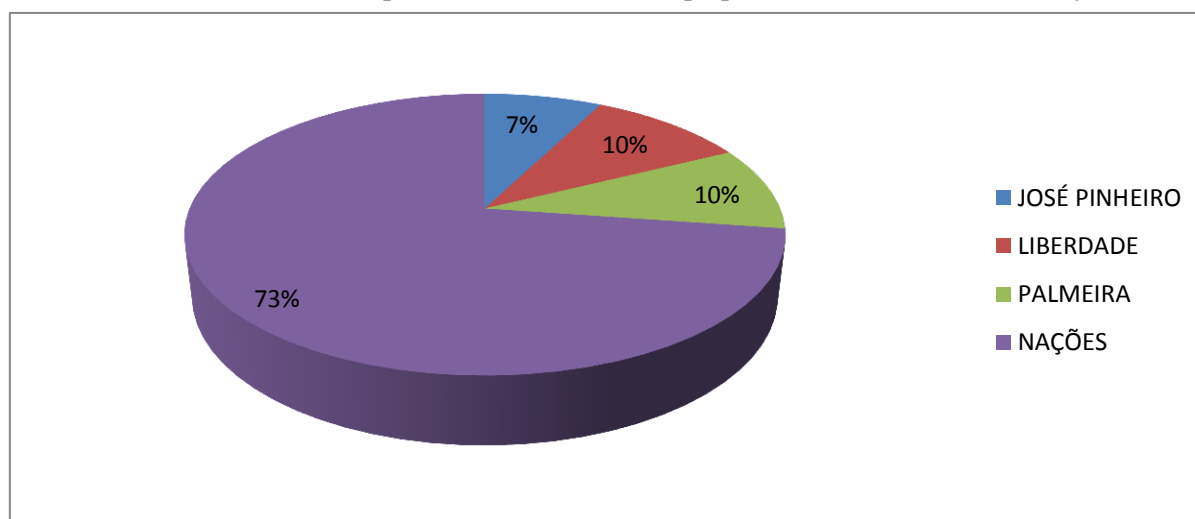
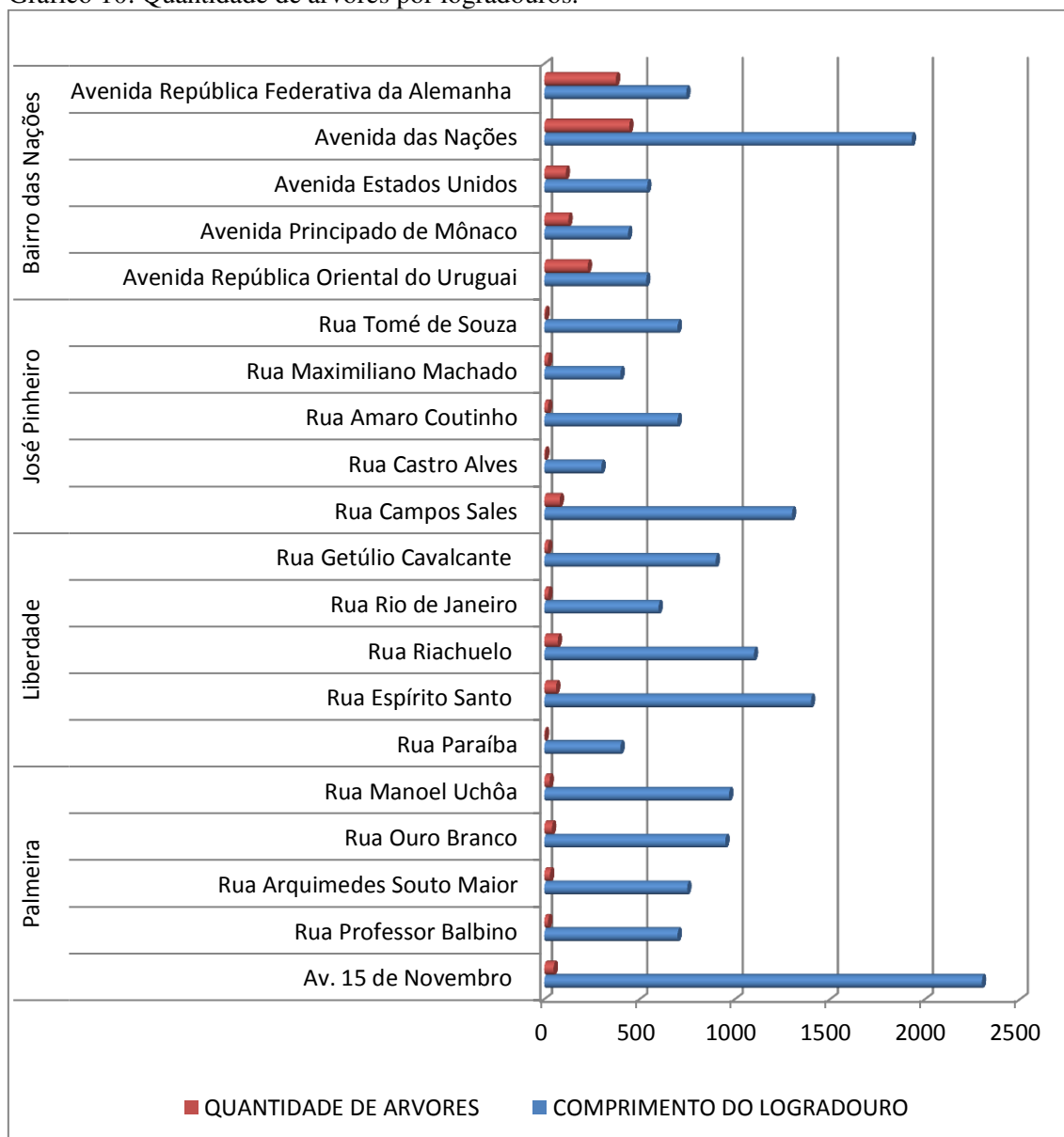


Gráfico 9. Percentual de árvores por bairros selecionados: preponderância do Bairro das Nações



O gráfico 10 mostra a diferença da arborização urbana por bairro e por logradouros e chama a atenção como é preponderante a arborização urbana do Bairro das Nações em comparação com os demais.

Gráfico 10: Quantidade de árvores por logradouros.



Comparando-se os bairros visitados, observou-se pela sensação térmica a diferença de temperatura, evidenciando que quanto maior a quantidade de árvores em uma região urbana, menor o índice de temperatura, pois as árvores atuam como uma barreira impedindo a incidência dos raios solares, minimizando, através do sombreamento das árvores, as possíveis ilhas de calor.

4.3 ARBORIZAÇÃO URBANA E PRESERVAÇÃO AMBIENTAL NO BAIRRO DAS NAÇÕES

Para testemunhar os benefícios da arborização no que concerne à melhoria da qualidade de vida nas cidades, é importante registrar a presença no Bairro das Nações de pequena barragem (figura 24), nascentes, além, notadamente da fauna silvestre, em relação a qual foi possível reunir várias fotos comprovando a presença de borboletas e insetos não identificados, de anfíbios, de várias espécies de pássaros e pequenos mamíferos.

Figura 24. Barragem no Bairro das Nações.



Fonte: Medeiros, 2014.

As espécies comprovadamente registradas através de fotos estão relacionadas nas figuras 25, 26 e 27, com incidência, principalmente, da ave-fauna. Cada imagem segue identificada pelo nome científico e popular, consultados em diversas fontes⁹.

⁹ Dias (2006); Freitas (2011); Frisch (2005).

Figura 25. Borboletas e outros insetos no Bairro das Nações.





Heraclides thoas brasiliensis (borboleta caixão de difunto)



Dryas julia (borboleta flambeau)



Anartia jatrophae jatrophae (borboleta pavão branco)



Morpho laertes (borboleta branca pequena)



Phoebis philea (borboleta gema)

Fonte: Medeiros, 2013; 2014.

Figura 26. Pequenos répteis e mamíferos, anfíbio singular no Bairro das Nações.



Fonte: Medeiros, 2013; 2014.

Figura 27. Pássaros silvestres no Bairro das Nações.





Megariynchus pitangua (bem-te-vi de bico chato)



Turdus fumigatus (sabiá da mata)



Pitangus sulphuratus (bem-ti-vi)



Turdus nudigenis (sabiá carachué)



Luscinia megarhynchos (rouxinol)



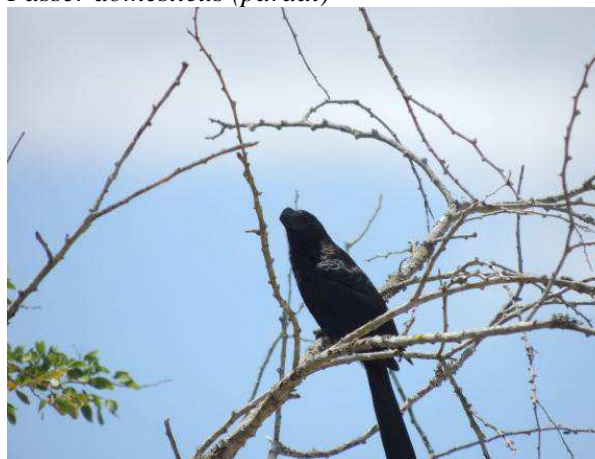
Thraupis sayaca (sanhaço de mamoeiro)



Passer domesticus (pardal)



Columbina talpacoti (rolinha)



Crotopaga ani (anu preto)



Eupetomena macroura (beija-flor tesoura)



Estrilda astrild (bico de lacre)



Otus choliba (corujinha do mato)



Polytmus guainumbi (beija-flor verde-ouro de bico curvo)

(Fluvicola nengeta) lavadeira de Nossa Senhora

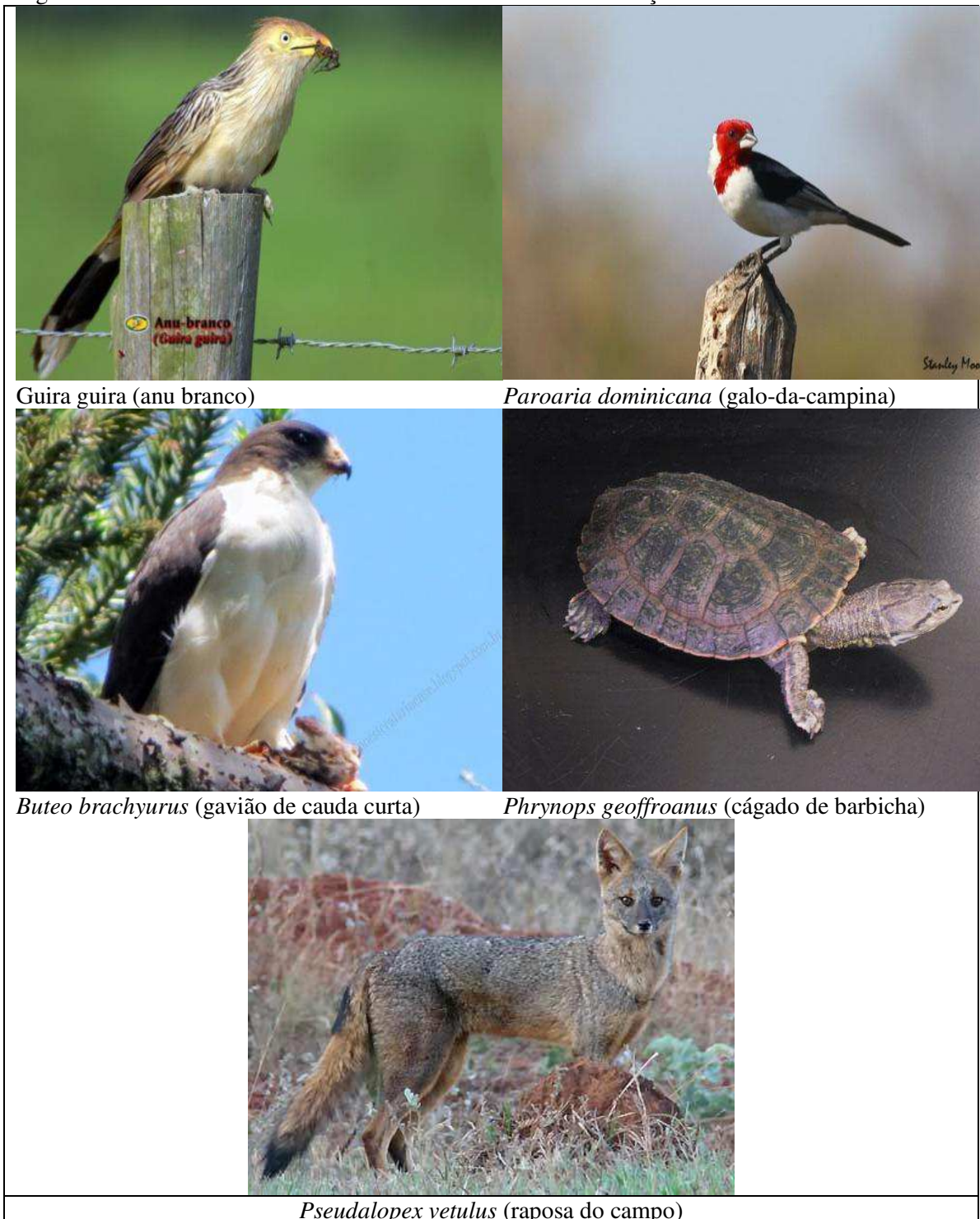


Egretta thula (garcinha branca)

Fonte: Medeiros, 2012, 2013; 2014.

A diversidade da fauna é mesmo um fator surpreendente para quem visita ou reside no Bairro das Nações, notadamente quem tem um olhar atento para as coisas da natureza, pois se observa ainda, uma espécie de cágado, duas raposas, gaviões, anuns brancos, galos de campina, que não foram registrados em fotos quando observados no bairro, mas que seguem retratados na figura 28.

Figura 28. Outros animais silvestres verificados no Bairro das Nações.



Fontes: <http://zoologia2013.blogspot.com.br/2013/06/anu-branco-guira-guira.html>;
<http://avozdospassaros.openbrasil.org/2012/03/resenha-sabe-tudo.html>;
<http://passarosdoestecatarinense.blogspot.com.br/2013/01/gaviao-de-cauda-curta>;
<http://cidadeverde.com/diversidade/31588/manifesto-de-combate-ao-traffic-de-especies-da-fauna-da-mata-atlantica>;
<http://chc.cienciahoje.uol.com.br/viu-a-raposa-do-campo-por-ai/>.

Na figura 29, uma imagem comprovando como o verde diminui a sensação térmica.

Figura 29. Benefícios do verde.



Fonte: Medeiros, 2014.

Sob o sol das 13 horas, os cães escolheram este canto de grama molhada para descansar. Em determinadas épocas do ano, de calor intenso na cidade, a diferença é acentuada em gradiente de até 10 °C. O Bairro das Nações permanece ventilado e aprazível.

A pesquisa identifica uma situação favorável e privilegiada do Bairro das Nações, no que se refere à arborização, em comparação com outros bairros da cidade. Contudo, perfilaram-se indicadores que ameaçam o meio ambiente, prejudicando a arborização. É comum o problema do descarte de resíduos sólidos nos terrenos do Bairro das Nações, como se vê na figura 22.

Figura 30. Descarte de resíduos sólidos no Bairro das Nações.





Fonte: Medeiros, 2013.

Em determinadas épocas do ano, a população enfrenta o problema de queimadas. Uma dos motivos das queimadas se refere ao hábito dos moradores incinerarem folhas secas e galhos retirados em podas, procedimento prejudicial e condenável. Outro motivo é para incinerar a vegetação rasteira, bem como queimar o tronco da árvore para exterminá-la. Esses problemas seguem retratados na figura 23.

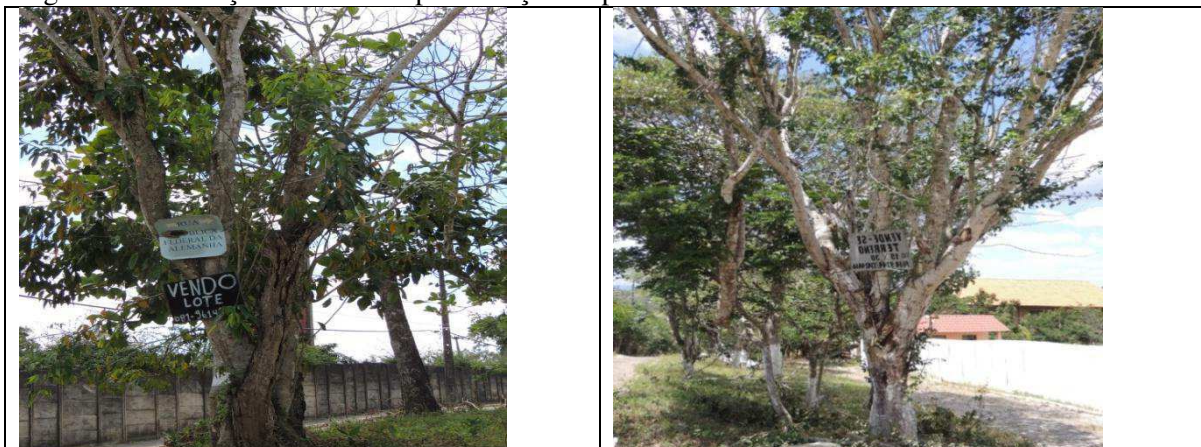
Já a figura 24 traz um costume comum dos moradores que é o de afixar placas nas árvores, danificando os seus troncos e alterando a paisagem.

Figura 31. Flagrante de queimadas no Bairro das Nações.



Fonte: Medeiros, 2013.

Figura 32. Utilização das árvores para fixação de placas diversas.



Fonte: Medeiros, 2013.

No âmbito da coleta de dados deste trabalho, várias situações merecem destaque ante a sensibilidade de alguns dos moradores do bairro, por exemplo, o caso de um morador que para não afetar a árvore, fez uma adaptação no muro de sua residência. Exemplo incomum, quando o normal é sacrificar árvores para fins de limpar o terreno para edificar imóveis (figura 27).

Figura 33. Construção de muro preservando a árvore, em residência do Bairro das Nações.



Fonte: Medeiros, 2014.

4.3.1 A PERCEPÇÃO DE ATORES SOCIAIS

Na fase da pesquisa com moradores do Bairro das Nações, mediante aplicação de questionários, foi possível conhecer o comprometimento e a percepção de pessoas que residem no bairro, incluindo algumas que trabalham com a arborização em atividades de manutenção e de plantio de novas árvores.

Os atores sociais que participaram da pesquisa foram a gestora da escola, quatro trabalhadores e sete moradores, identificados no quadro 4, com informações acerca da idade, sexo, profissão, escolaridade e tempo que reside e/ou que trabalha no bairro.

Quadro 4. O perfil dos interlocutores da pesquisa

INTERLOCUTOR	IDADE (anos)	SEXO	PROFISSÃO	ESCOLARIDADE	TEMPO DE RESIDÊNCIA/ TRABALHO NO BAIRRO
Trabalhador 1	-	M	Agricultor	Ensino médio	35
Trabalhador 2	25	M	Vigilante	Ensino fundamental	25
Trabalhador 3	-	M	Agricultor	Ensino fundamental	24
Trabalhador 4	-	M	Agricultor	Ensino fundamental	30
Gestora/escola	31	F	Professora	Pós-graduação	-
Morador 1	49	F	Contadora	Educação superior	17
Morador 2	43	M	Psicólogo	Pós-graduado	10
Morador 3	62	M	Aposentado	Educação superior	16
Morador 4	44	M	Médico	Educação superior	10
Morador 5	32	M	Fisioterapeuta	Pós-graduação	1
Morador 6	75	M	Comerciante	Ensino fundamental	
Morador 7	62	M	Fotógrafo	Educação superior	33

Em visita a uma escola pública municipal de ensino fundamental, localizada na Avenida das Nações, no Bairro das Nações, lócus da pesquisa, foi constatado o interesse por parte de seus professores e da direção em aprofundar o conhecimento em relação à arborização e à preservação ambiental, visando colocar em prática algumas ações que valorizem as práticas sustentáveis no ambiente escolar.

Embora localizada no bairro mais arborizado da cidade, com todos os seus alunos residentes no bairro ou no seu entorno, verificou-se através de relatos de professores que eles e os alunos não conhecem todo o bairro, como também o tema arborização. Especificamente, este, não é assunto de estudo ou de trabalhos escolares.

Registrou-se ainda, o desejo e a disponibilidade que a direção e os professores da escola municipal visitada externaram, propondo-se a participar de encontros quinzenais para discussão, estudo e implantação de medidas e metas de educação ambiental no próprio espaço da escola. Dessa forma, alunos, pais e professores e a população do bairro poderão estabelecer relação de sustentabilidade com o meio ambiente em que vivem.

A gestora escolar confirma sua admiração pelo Bairro das Nações, dizendo que através da sua arborização, o lugar se torna mais bonito, com melhor qualidade de vida para a população. Enfatiza, ainda, que a escola fica mais bonita, as árvores proporcionam um sombreamento, diminui a poluição sonora, purifica o ar, além de oferecer áreas de lazer aos estudantes.

Quanto aos trabalhadores- cuidadores do bairro, todos que responderam aos questionários residem no próprio bairro há mais de 24 anos e são profundos conhecedores da história do bairro. Em relação aos serviços executados afirmaram que plantam árvores, adubam, irrigam e fazem a limpeza das árvores.

Com referência ao nível de satisfação na realização do trabalho, a maioria afirma que está satisfeita, que gosta do que faz e que se sente bem em ver todas essas árvores plantadas no seu bairro.

Em se tratando dos moradores do bairro que participaram da pesquisa, identificou-se que a faixa etária dos que responderam ao questionário está compreendida entre 32 a 75 anos. Profissionalmente, essas pessoas exercem várias funções, como contador, psicólogo, médico, fotógrafo, comerciante, fisioterapeuta, agricultor, estando uma delas aposentada.

O tempo de residência no bairro varia de 1 a 33 anos, uma média de 14,5 anos. As respostas foram bastante elucidativas sobre a relação com a arborização urbana e em alguns casos nota-se uma sensibilidade poética.

Sobre o motivo da escolha do bairro para fixar moradia, as respostas foram motivadas por gostar do verde, busca de tranquilidade, identificação com lugares arborizados. O depoimento, a seguir, expressa bem o motivo da escolha pelo bairro: “porque é o bairro ideal, o mais encantador da cidade, um verdadeiro refúgio da zona urbana (fotógrafo; 62 anos).”

Todos os entrevistados possuem árvores na frente ou dentro de sua residência, sendo que o que possui menos têm seis árvores e o que possui mais tem 16 árvores plantadas. Entre os entrevistados, apenas dois não souberam identificar as árvores pelo nome popular. A maioria das pessoas tem conhecimento do trabalho voluntário, sem fins

lucrativos ou eleitoreiros, financiado pelo Professor Juracy Palhano; que é o mantenedor pelo plantio e cuidados com as árvores do bairro desde sua fundação. Um dos participantes da pesquisa, assim se expressa.

Desde criança, andava pelo bairro que diziam que era de Juracy Palhano e que podia fazer de tudo, exceto maltratar plantas e árvores. Conheci a pitombeira, há 35 anos. Até hoje acompanho o trabalho de manutenção e renovação das árvores deste que é o bairro mais lindo de Campina Grande (médico, 44 anos).

A maioria dos moradores já plantou alguma árvore dentro ou em frente a sua casa e cuida das árvores próximas a sua residência, com podas, adubação, aguação no verão e limpeza ao redor da planta, para evitar queimadas.

É importante ressaltar que todos os moradores entrevistados sabem que este é o bairro mais arborizado de Campina Grande e comentam os benefícios, reconhecendo que a arborização é fundamental não apenas para o bairro, como também para a cidade, deixando o bairro mais aconchegante, melhorando a temperatura e a qualidade do ar.

Inclusive, alguns colocaram sua preocupação com a preservação do meio ambiente e conservação das árvores, a saber:

Moro aqui pelo verde, que atrai pássaros, iguanas, camaleões, saguis (ou saguins). Há sempre um coral de pássaros e isto não tem preço. Temo pela expansão imobiliária, pois a maioria das pessoas não se sensibiliza e em nome da construção, destroem o verde do bairro das Nações, mas sou um dos que o preserva (psicólogo, 43 anos).

[E outro]

É boa para os padrões de Campina Grande, mas poderia ser melhor. Muitos moradores não se empenham em manter e ampliar a arborização. Recentemente, novas construções no bairro cortaram várias árvores, inclusive pés de pau-brasil, uma planta protegida. A arborização é um dos maiores atrativos do bairro, juntamente com a tranquilidade e a paisagem (aposentado, 62 anos).

De modo geral, os participantes da pesquisa se mostraram sensíveis e expressaram o quanto valorizam o bairro e se consideram privilegiados por usufruírem os benefícios do verde, como sugere o seguinte depoimento:

Eu e minha família somos felizes em poder morar e aproveitar desta maravilha de ambiente natural, com o privilégio de acordar com o canto de sabiás e bem-te-vis, a névoa que envolve o horizonte no período junino, o clima agradável e rodeado de verde em canteiros que recebem desde incontáveis aves da fauna até saguis. Contribuo como posso e incentivo meus filhos a prática da preservação da natureza. Gratos

somos pela incansável luta deste reduto que é a ‘Suíça’ de Campina Grande (médico, 44 anos).

A aplicação de questionários a vários segmentos da população do bairro, confirma que os habitantes, empresários, trabalhadores têm consciência do valor da arborização, além da importância da massa verde, uma verdadeira floresta urbana em Campina Grande. Fica demonstrado também que a grande maioria sabe e reconhece que esta arborização abundante é fruto da persistência e dedicação, inclusive financeira, do mentor do loteamento Bairro das Nações.

A arborização de qualquer cidade para que seja respeitada é necessário estar integrada em um processo de sensibilização das pessoas, envolvendo o reconhecimento e a valorização de sua importância ecológica.

CONCLUSÕES

Ao término do presente trabalho, fica registrada a importância do processo vivenciado desde o início da investigação, confirmando-se a pertinência do tema, a coerência dos objetivos alcançados, a adequação dos procedimentos metodológicos e a riqueza dos resultados apresentados.

Nesse sentido, vale sublinhar que a análise espacial sobre a cobertura vegetal do Bairro das Nações, bem como o inventário arbóreo possibilitaram imagens e dados pertinentes para a consecução dos objetivos pretendidos.

Vale destacar que a constatação do déficit de aproximadamente 700.000 árvores em Campina Grande coloca o Bairro das Nações em evidência, em comparação com os demais bairros da cidade, por sua cobertura arbórea.

O presente estudo comprova, portanto, a importância ecológica do Bairro das Nações para Campina Grande, pois a análise da sua cobertura vegetal confirma a diversidade de sua flora arbórea, com um significativo número de espécies, tanto nativas como exóticas, como também uma considerável variedade de famílias.

Merece destaque, ainda, que é por sua imensa área vegetada, chegando a formar uma floresta urbana, que o Bairro das Nações possui uma fauna silvestre exuberante, evidenciada na catalogação de pelo menos vinte espécies de pássaros, de borboletas, de anfíbios, de mamíferos como saguins e raposas.

Outro dado comprobatório da importância ecológica do Bairro das Nações para Campina Grande foi o estudo realizado, comparando o Bairro das Nações com outros três bairros da cidade. Ficou evidente, então, a grande diferença em termos de percentual de área verde, pois o Bairro das Nações é bastante superior e privilegiado em quantidade de árvores existentes.

Além de contribuir para a amenização da temperatura, outro fator preponderante é o grau de satisfação dos seus moradores, que testemunharam os benefícios da arborização

existente no bairro, o bem-estar possibilitado pelo contato diário com a natureza, com os encantos da flora e da fauna silvestre, em plena zona urbana.

A experiência de abordar, por meio de um questionário e/ou entrevistas os atores sociais do lugar, foi bastante significativa no sentido de evidenciar que, entre moradores, trabalhadores da arborização, profissionais que trabalham na escola, existe um processo de formação de consciência em prol da conservação ambiental, inclusive disposição para iniciativas mais orgânicas de educação ambiental, o que soa bastante promissor.

Embora o Bairro das Nações apesente índices de cobertura vegetal acima dos padrões da OMS, detectou-se ações antrópicas deletérias preocupantes, como o despejo de resíduos sólidos, queimadas e mutilações de indivíduos arbóreos.

As situações observadas e estudadas conduzem a certeza de que este é um bairro que deve servir de exemplo para a sociedade campinense como também para o poder público, que precisa aplicar recursos para conservação da arborização do bairro, divulgar sua experiência positiva em arborização urbana.

Enfim, a arborização de qualquer cidade para que seja valorizada é necessário a sensibilização do poder público e também da sociedade, envolvendo medidas concretas para planejamento e execução de uma arborização apropriada, sua manutenção, bem como o reconhecimento de sua importância ecológica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

-
1. ALMEIDA, Elpidio. **História de Campina Grande**. Edição fac-similar do livro original. Campina Grande, PB: Editora EPIGRAF, 1993.
 2. ANDREOLA, Balduino Antonio. Interdisciplinaridade na obra de Freire: uma pedagogia da simbiogênese e da solidariedade. In STRECK, Danilo (org). **Paulo Freire: ética, utopia e educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1999.
 3. ARAÚJO JÚNIOR, Jônatas L.; LIMA, Agostinho Nunes C. **Retratos de Campina Grande: um século de imagens urbanas**. Campina Grande, PB. UFCG, 2012.
 4. ATITUDES SUSTENTÁVEIS. **Sustentabilidade** – saiba o que é e sua importância. <www.atitudessustentaveis.com.br/sustentabilidade/sustentabilidade-saiba-o-que-e-e-sua-importancia/> Acesso em 04 de agosto de 2014.
 5. BARCELOS, Valdo. **Educação ambiental: sobre princípios, metodologias e atitudes**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2008.
 6. BRASIL. **Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001**: Estatuto da Cidade. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 10 de outubro de 2010.
 7. BRASIL. **Lei nº. 9.795, de 27 de abril de 1999**. Educação ambiental e política nacional de educação ambiental. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em 10 de outubro de 2010.
 8. BRASIL. **Programa de sustentabilidade do DNOCS**. Disponível em: http://www.dnocs.gov.br/sustentabilidade/pdf/PROGRAMA_DE_SUSTENTABILIDADE_DO_DNOCS.pdf. Acesso em 04 de novembro de 2014.
 9. CASAGRANDE, Vinicius; ROMAHN, Valério. **101 Belas Árvores**. São Paulo: Editora Europa, 2008.
 10. CASTRO. Antônio Sérgio; CAVALCANTE, Arnobio. **Flores da Caatinga: Caatinga Flowers**. Campina Grande, PB: Instituto Nacional do Semiárido, 2010.
 11. CONGRESSO INTERNACIONAL DE ARQUITETURA MODERNA. **Carta de Atenas**. Novembro de 1933. Disponível em <[HTTP://www.icomos.org.br](http://www.icomos.org.br)>. Acesso em 15 de setembro de 2010.

12. CONSTRUÇÕES & CIA. Nº 14, fevereiro de 2011. **Falta verde:** Campina de Grande tem déficit de árvores. Campina Grande: Diretiva Comunicação e Agência Script, 2011.
13. CORREIOS. **CEP Correios.** Disponível em <<http://www.buscapep.correios.com.br/servicos/dnec/consultaLogradouroBairroAction.do>> Acesso em 11 de março de 2014.
14. DANTAS, Ivan Coelho et al. **Manual de arborização urbana.** Campina Grande: EDUEPB, 2010.
15. DANTAS, Ivan Coelho; SOUZA, Cinthia Maria Carlos de. Arborização urbana na cidade de Campina Grande PB: inventário e suas espécies. **In: Revista de Biologia e Ciência da Terra.** UEPB. Volume 4-2- 2º semestre de 2004. Disponível em: <<http://eduep.edu.br/rbct/sumarios/pdf/arborizaurbana.pdf>>. Acesso em 15 de setembro de 2010.
16. DIÁRIO DA BORBOREMA. **Especial de 11 de outubro de 1977.** Campina Grande, 1977.
17. DIAS, Genebaldo Freire. **Ecopercepção:** um resultado didático dos desafios socioambientais. São Paulo, SP: Editora Gaia, 2004.
18. DIAS, Genebaldo Freire. **Educação e gestão ambiental.** São Paulo: Editora Gaia, 2006.
19. DINIZ, L. S. **Permanências e transformações do pequeno comércio na cidade:** as bodegas e sua dinâmica socioespacial em Campina Grande. 1ª ed. Campina Grande, PB: EDUFCEG, 2009.
20. ESCOLA AMBIENTAL APRENDIZES DA NATUREZA. **Medindo a idade de uma árvore.** Disponível em <aprendizesdanatureza.blogspot.com/2014>. Acesso em 11 de março de 2014.
21. FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa.** 3ª ed. Curitiba: Positivo, 2004.
22. FREITAS, Marco Antônio de. **Répteis do Nordeste Brasileiro.** Pelotas RS, USETS, 2011.
23. FRISCH, Johan Dalgas; FRISCH, Christian Dalgas. **Aves brasileiras e plantas que as atraem.** 3ª ed. São Paulo: Dalgas Ecoltec, 2005.
24. GURJÃO, Eliete de Queiroz (org.). **Imagens multifacetadas de Campina Grande.** Campina Grande PB: Editora A União, 2000.
25. JORNAL DA PARAÍBA. **Campina Grande:** projeto quer diminuir déficit de árvores. Caderno Cidades, p. 3. 21 de setembro de 2010.

26. LEONARD, Annie. **A história das coisas**: da natureza do lixo, o que acontece com tudo que consumimos. Rio de Janeiro, Zahar, 2011.
27. LIEUTAGHI, Pierre. **Árvores**. São Paulo – SP: Publifolhas, 2012.
28. LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, Vol. 1, 5ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.
29. LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 2, 3ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2009.
30. LORENZI, Harri. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 3, 1ª ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2011.
31. LORENZI, Harri. SOUZA, Hermes Moreira de. COSTA, Judas Tadeu. CERQUEIRA, Nikolaus Von Dehr. **Palmeiras do Brasil**: exóticas e nativas. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1996.
32. LORENZI, Harri; SOUZA, Hermes Moreira de. **Plantas Ornamentais no Brasil**: Arbustivas, Herbáceas e trepadeiras. 3ª Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2001.
33. MARTINS JÚNIOR. **Arborização urbana e qualidade de vida**: classificação dos espaços livres e áreas verdes. Goiânia: Kelps/UCG, 2007.
34. MONICO. Ilza Maria. **Árvores e arborização urbana na cidade de Piracicaba/SP**: um olhar sobre a questão à luz da educação ambiental. Dissertação mestrado – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2001. 165 p.
35. MORAIS, Rafael Dantas de. **Análise espacial do Bairro das Nações em Campina Grande – PB**: relatório técnico. Campina Grande: maio de 2014.
36. MORAIS, Rafael Dantas de. **Divisão por bairros de Campina Grande**. base de dados georreferenciada em formato shapefile. 2012. Disponível em <<https://www.facebook.com/groups/1469760066572684/?fref=ts>>. Acesso em abril de 2014.
37. MORAIS, Rafael Dantas de; SILVA, J. B. **Temporal Analysis of the Surface Area Of Urban Campina Grande With Landsat 5 TM**. Journal of Hyperspectral Remote Sensing. V. 03 p. 044-054. 2012.
38. OLIVEIRA, T. H.; OLIVEIRA, J. S. S.; RODRIGUES, G. T. A.; GALVÍNCIO, J. D.; PIMENTEL, R. M. M. **Deteção espaço-temporal de estresse hídrico na vegetação do semiárido no nordeste do Brasil utilizando NDVI e NDWI – Estudo de caso Serra da Capivara e Serra do Congo – PI**. VI Seminário Latino

Americano de Geografia Física II Seminário Ibero Americano de Geografia Física Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

39. PAIVA, Haroldo Nogueira de; GONÇALVES, Wantuelfer. **Florestas urbanas: planejamento para melhoria da qualidade de vida**. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2002.
40. PALHANO, Juracy. **Entrevista concedida a Jânio Luduovic Alves de Medeiros**. Campina Grande, PB: 03 de setembro de 2010.
41. REVISTA NATUREZA, Edição 304, maio de 2013. **Árvores e segurança**. São Paulo: Editora Europa, 2013.
42. REVISTA PLANETA. Edição 490. Agosto de 2013. **Área verde, mente sã**. São Paulo: Editora Três, 2013.
43. REVISTA VEJA. Nº 27. Julho de 2014. Edição especial Veja Brasília. **A vitória do verde**. São Paulo: Editora Abril, 2014.
44. ROMAHN, Valério. **A grande enciclopédia ilustrada das plantas e flores do mundo: árvores**. Vol. 1. São Paulo: Editora Europa. 2011a.
45. ROMAHN, Valério. **A grande enciclopédia ilustrada das plantas e flores do mundo: coníferas, palmeiras e trepadeiras**. Vol. 2. São Paulo: Editora Europa. 2011b.
46. ROSENDO, J. S. **Índices de vegetação e monitoramento do uso do solo e cobertura vegetal na bacia do rio Araguari – MG**, utilizando dados do sensor Modis. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Geografia, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Uberlândia, 2005.
47. SANTIAGO, M.M.; SILVA, H.A.; GALVINCIO, J.D.; OLIVEIRA, T.H.. **Análise da Cobertura Vegetal dos Índices de Vegetação (NDVI, SAVI e IAF) no Entorno da Barragem do Botafogo - PB**. In: Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, p. 3003-3009. Natal, 2009.
48. SILVA, Aderbal Gomes de; PAIVA, Haroldo Nogueira de; GONÇALVES, Wantuelfer. **Avaliando a arborização urbana**. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2007.
49. SILVA JUNIOR, Manoel Cláudio da. **100 árvores urbanas**. Brasília: Editora Rede de Sementes do Cerrado, 2010. Guia de campo.
50. SILVA, Manoel Salvador da; SILVA, Mara José da. **Planta da cidade de Campina Grande**. Escala 1:10.000. Campina Grande: 1997
51. SILVA, Silvestre. **Árvores nativas do Brasil**. V 1 – São Paulo, SP: Editora Europa, 2013.
52. SIMONINI, Lúcia. **Árvores: guia prático**. São Paulo: Nobel, 1999.

53. SOUZA, Vinicius Castro. LORENZI, Harri. **Botânica Sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da fauna brasileira, baseado em APG 2. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2005.
54. VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável**: o desafio do século XXI. Rio de Janeiro, RJ: Garamond, 2005.

SITES CONSULTADOS:

<netnature.wordpress.com>. Acesso em 03 de agosto de 2014.
<faunacps.cnpm.embrapa.br/list_ave.html>. Acesso em 03 de agosto de 2014.
<passaredobrasileiro.blogspot.com.br/>. Acesso em 03 de agosto de 2014.
<borboleta.org>. Acesso em 03 de agosto de 2014.
<saudeanimal.com.br/tarantula.htm>. Acesso em 03 de agosto de 2014.
<avozdospassaros.openbrasil.org/2012/03/resenha-sabe-tudo.html Acesso em 04 de agosto de 2014>.
<zooologia2013.blogspot.com.br/2013/06/anu-branco-guira-guira.html. Acesso em 04 de agosto de 2014>.
<panoramio.com/photo/55320744>. Acesso em 04 de agosto de 2014.
<chc.cienciahoje.uol.com.br/viu-a-raposa-do-campo-por-ai/>. Acesso em 04 de agosto de 2014.
<cidadeverde.com/diversidade/31588/manifesto-de-combate-ao-traffic-de-especies-da-fauna-da-mata-atlantica. Acesso em 04 de agosto de 2014>.
<passarosdoostecatarinense.blogspot.com.br/2013/01/gaviao-de-cauda-curta.html.>. Acesso em 04 de agosto de 2014.
<pasiagismobrasil.com.br> Acesso em 11 de março de 2014.
<ecologiapaisagismo.com.br> Acesso em 11 de março de 2014.
<portaldoprofessor.mec.gov.br> Acesso em 11 de março de 2014.
<nãaabandonosummelhramento.blogspot.com> Acesso em 11 de março de 2014.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

- M537a Medeiros, Jânio Ludivic Alves de.
Análise da cobertura vegetal do bairro das nações e sua importância ecológica para Campina Grande - PB / Jânio Ludivic Alves de Medeiros. – Campina Grande, 2014.
89 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) - Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, 2014.
- "Orientação: Prof. Dr. Jógerson Pinto Gomes Pereira".
Referências.
1. Meio Ambiente. 2. Arborização. 3. Inventário Arbóreo. 4. Bairro das Nações. I. Pereira, Jógerson Pinto Gomes. II. Título.

CDU 502(043)