



FACULDADE DE CIÊNCIAS GERENCIAIS DE MANHUAÇU

**ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS EM IRUPI-ES: UMA ANÁLISE DA
MORFOLOGIA URBANA DOS BAIRROS CAROLINO BARBOSA E JOÃO
BUTICA**

EDUARDO MACHADO DA SILVA

Manhuaçu-MG

2018



EDUARDO MACHADO DA SILVA

**ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS EM IRUPI-ES: UMA ANÁLISE DA
MORFOLOGIA URBANA DOS BAIRROS CAROLINO BARBOSA E JOÃO
BUTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
no Curso Superior de Arquitetura e Urbanismo
da Faculdade de Ciências Gerenciais de
Manhuaçu, como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Área de Concentração: Urbanismo/Paisagismo
Orientador: Wagner de Azevêdo Dornellas

Manhuaçu-MG

2018



EDUARDO MACHADO DA SILVA

ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS EM IRUPI-ES: UMA ANÁLISE DA MORFOLOGIA URBANA DOS BAIRROS CAROLINO BARBOSA E JOÃO BUTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no Curso Superior de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Ciências Gerenciais de Manhuaçu, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Área de Concentração: Urbanismo/Paisagismo
Orientador: Wagner de Azevêdo Dornellas

Banca Examinadora

Data de Aprovação: 28 de junho de 2018

Graduado em Arquitetura e Urbanismo, Mestre em Ambiente Construído, Wagner de Azevêdo Dornellas.

Graduada em Arquitetura e Urbanismo e Mestre em Arquitetura e Urbanismo, Lidiane Espíndula.

Graduada em Arquitetura e Urbanismo, Especialista em Docência do Ensino Superior, Amanda dos Santos Vargas

Manhuaçu-MG

2018

RESUMO

Atualmente, a arborização de vias tem despertado maior atenção pelos planejadores de cidades, valorizando esse elemento como componente na estrutura urbana por seus diversos benefícios, dentre eles se destacam: a diminuição da poluição do ar, melhora no microclima, barreira acústica, sombreamento, distribuição de ventilação, embelezamento estético das cidades e qualidade de vida. Apresente pesquisa teve como objetivo realizar uma análise qualitativa e aplicativa da arborização dos bairros Carolino Barbosa e João Buticaem Irupi-ES. Para tanto foi realizada pesquisa bibliográfica, análise de estudos de caso, levantamento de campo, pesquisa iconográfica, análise de percepção espacial e confecção de mapas. Verificou-se que o bairro Carolino Barbosa possui 78 plantas arbustivas e arbóreas pertencentes a 14 espécies identificadas, onde apenas cinco indivíduos não foram possíveis identificar. No bairro João Butica foram encontradas 38 plantas arbustivas e arbóreas em 13 espécies identificadas e apenas três sem identificação. Concluiu-se que a arborização nos dois bairros é escassa, com poucos exemplares em áreas isoladas nos bairros, sem a devida manutenção e com espécies não recomendadas para arborização urbana, devendo-se propor devida correção das espécies inadequadas e incipientes além da contínua e adequada manutenção.

Palavras-chave: Arborização urbana; Vegetação; Árvore; Irupi; Áreas verdes.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. DESENVOLVIMENTO.....	1
2.1. A árvore e a cidade.....	1
2.1.1. Aspectos contextuais e históricos da arborização urbana	2
2.1.2. A importância da árvore no ambiente urbano.....	3
2.2. O papel do bairro na malha urbana.....	7
2.3. Arborização de urbana em Colorado (RS): Estudo de caso.....	8
2.4. Metodologia.....	10
2.5 Resultados e discussões	10
2.5.1. Características morfológicas e infraestrutura dos bairros.....	10
2.5.2. Análise da vegetação urbana	15
3. CONCLUSÃO.....	17
4. REFERÊNCIAS.....	18

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, grande parte da população vive nas cidades. No Brasil, esse número chega a 80% da população (IBGE, 2010) onde, nas últimas décadas, o país passou por um acelerado processo de urbanização. Em tal processo, muitas vezes apenas requisitos básicos de infraestrutura urbana, até então precários nas cidades, tais como pavimentação de ruas, estradas, saneamento básico entre outros, foram priorizados. Nesse cenário, a vegetação urbana ocupou um lugar de esquecimento no planejamento urbano pelo poder público. Em Irupi, cidade do estado do Espírito Santo (ES), a situação foi bem parecida. A cidade, situada na região do Caparaó capixaba, conta hoje com cerca de 13.380 habitantes (IBGE, 2017), e sua economia gira em torno do café, sua principal atividade econômica.

Nos últimos anos, a cidade passou por um rápido processo de urbanização que priorizou os bairros mais periféricos, dentre eles, os bairros Carolino Barbosa e João Butica. Ambos os bairros possuem características semelhantes, são predominantemente residenciais, havendo poucos pontos de comércio. Ambos surgiram há cerca de 20 anos e passaram por um rápido processo de urbanização que acabou ignorando as áreas verdes, originando um espaço urbano excessivamente pavimentado e escasso de vegetação. Com o recente crescimento desordenado e falta de planejamento urbano nas cidades brasileiras, despertaram atenção de planejadores no sentido da vegetação urbana, como componente necessário na estrutura da cidade. (RIBEIRO, 2009).

Segundo Mascaró (2010), quando se substitui a vegetação por asfalto, favorece a absorção de radiação solar diurna e a reflexão noturna, formando o fenômeno “ilhas de calor”. A pavimentação e as construções ocupam o lugar da vegetação que não é replantada e, devido à ausência de áreas verdes, gera desconforto na ambiência urbana. Em se tratando de uma região carente de áreas verdes, a devida arborização urbana nos bairros citados influenciaria na qualidade de vida dos moradores. De acordo com o Manual de Arborização da CEMIG (2011), a arborização além da função paisagística ela proporciona outros benefícios, tais como: purificação do ar; melhoria no microclima da cidade; melhoria na infiltração da água no solo; redução da poluição; proteção e direcionamento de vento; abrigo a fauna; conservação genética da flora nativa; formação de barreiras sonoras e/ou visuais, proporcionando privacidade; aumento do valor das propriedade e melhoria da saúde física e mental da população.

Atualmente, a arborização das cidades é estratégica, quer como respostas as condições ambientais adversas, quer como elemento da paisagem urbana, buscando sua compatibilidade com os projetos de renovação do tecido urbano. (MILANO; DALCIN, 2000, p. 17). Tendo em vista essa situação, o presente trabalho visa analisar as características da morfologia urbana dos bairros Carolino Barbosa e João Butica na cidade de Irupi, bem como fazer um levantamento da vegetação arbórea e arbustiva presente, identificando espécies e suas condicionantes.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1. A árvore e a cidade

2.1.1. Aspectos contextuais e históricos da arborização urbana

De acordo com Santos (1997), a arborização urbana é um conjunto de áreas públicas e particulares com cobertura arbórea que uma cidade apresenta. Com isso,

todo e qualquer local que tenha árvore plantada em área urbana, é considerado arborização urbana, seja público ou privado, desde que se encontre dentro do perímetro urbano.

Para Bonametti, (2001 p. 53) “a arborização urbana é na forma mais simples um conjunto de terras urbanas com cobertura arbórea que uma cidade apresenta.” Ainda segundo o ponto de vista de Bonametti (2001), a arborização pode servir como revitalização de bairros ou de grandes centros deteriorados, o que é bem comum em grandes cidades. A vegetação e o paisagismo garantem uma revalorização à área implantada, ao mesmo tempo em que contribui em diversos aspectos, desde estruturação de vias, à qualidade de vida local.

A utilização de árvores como elemento na arquitetura não é algo recente. Essa utilização, vem desde os primórdios, com as civilizações egípcias, com os fenícios, gregos, persas, chineses e romanos, utilizando a vegetação como componente na arquitetura em templos, jardins, bosques sagrados, o que tornou possível desenvolver conhecimentos dos usos e manejos das árvores (MILANO; DALCIN, 2000). E como decorrer da história, a Grécia, passa a ser o primeiro país a assumir espaços livres às áreas de domínio público, como áreas de lazer e convívio da sociedade. Mais tarde, os Romanos apropriaram da ideia e transformaram os jardins privados da nobreza, em áreas abertas ao público (DE ANGELIS, 2000, apud LOBOTA, DE ANGELIS, 2005).

Na Idade Média destacam-se as novas formas de jardinaria, ênfase aos jardins Árabes com funções específicas, de pequena escala, tratando-se de jardins internos constituídos basicamente de plantas frutíferas e aromáticas. A desagregação do império Romano, consequência das invasões bárbaras, instalou na Europa uma involução no mundo da cultura, proporcionando a estagnação, por determinado período das manifestações artísticas. (LOBODA; DE ANGELIS, 2005, p.127, 128).

Já no período da renascença, passa-se a desenvolver o cultivo de espécies oriundas de outras partes do mundo, afim de colecionar e serem exibidas pelos jardins botânicos que se iniciaram no período da Idade Média. A partir daí surgem os estilos de jardim, como o jardim italiano que se adaptava a topografia do terreno; o francês, que eram extensos, cenográficos e em grande escala; e o inglês, com jardins de formas orgânicas e pioneiros em criação de parques abertos ao público (MILANO; DALCIN, 2000).

Porém, somente a partir de meados de 1700 que as árvores passaram a ter papel no ambiente urbano, impulsorado pelos surgimentos dos jardins botânicos na Europa, e quase que simultaneamente no continente americano (SEGAWA, 1996). Essa presença arbórea nas cidades, se refletiu por volta do início do século XIX, no caso das squares de Londres e os boulevards de Paris, onde até os dias de hoje a vegetação urbana, principalmente a arborização de vias públicas, se tornaram componentes necessários para as cidades (GREY; DENEKE, 1986).

Já no Brasil, a cidade de Recife, foi provavelmente o primeiro centro urbano a receber arborização em suas ruas, e isso se deu durante a colonização holandesa, em meados do século XVII (MENEGHETTI, 2003, apud MESQUITA, 1996). As praças e os largos eram espaços que atraiam a atenção dos administradores das cidades, por ser um ponto relevante de maior atenção urbanística e por possuir edifícios com arquitetura mais imponente e maior movimento populacional, o que fazia com que a arborização valorizasse também a região nesses locais. E foram essas áreas as responsáveis pelo início da arborização urbana no Brasil

(LOBOTA, DE ANGELIS 2005). No caso de Recife, “a presença de coqueiros em duas ruas foi confirmada por documentos pictóricos do final da década de 1630.” (MENEGHETTI, 2003, p. 04).

Com a Revolução Industrial no século XIX, as questões sanitárias e de saúde estavam em colapso e a partir disso, surge o pensamento salubrista. A vegetação urbana passa a ter maior espaço nos planejamentos das cidades e deixa de ser um atributo polêmico. Essa questão salubrista fez surgir na cidade do Rio de Janeiro o primeiro passeio público do Brasil, que representava um monumento à vegetação e à burguesia da época. Foi também no Rio de Janeiro que em 1869 a cidade passa a estabelecer normas para a arborização de ruas, algo seguido por outras cidades brasileiras (SEGAWA, 1996).

Anos mais tarde, com a formação da República no Brasil, as cidades passam por uma mudança em suas malhas urbanas. Esse rápido crescimento das cidades nos fins do século XIX e início do século XX, impulsionado pela instituição da república no Brasil e com as questões de infraestrutura nas cidades, o surgimento de veículos motorizados, da luz elétrica, da especulação imobiliária, provocaram severas mudanças no desenho urbano das cidades, onde muitas vezes se deu a perda de jardins privados, áreas livres, fazendo com que restringisse o avanço e até a preservação de parques e arborização de ruas (MILANO; DALCIN, 2000).

A partir da metade do século XX, acende a preocupação com o meio ambiente no mundo e no Brasil, isso só começa a ser refletido nos planos diretores dos municípios nas décadas de 1980 e 1990. Em 1986 na cidade de Porto Alegre é realizado o I Encontro Nacional de Arborização Urbana, o que consolidou um novo renascimento da arborização urbana no Brasil, que ficara esquecido por anos, principalmente em cidades onde houve um acelerado processo de urbanização. (MILANO, 2000).

Já em 1992 foi fundado a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, e houve também o I Congresso de Arborização Urbana, onde uniu planejadores, técnicos, profissionais e pesquisadores atuantes no setor, trazendo à tona uma gama de trabalhos.

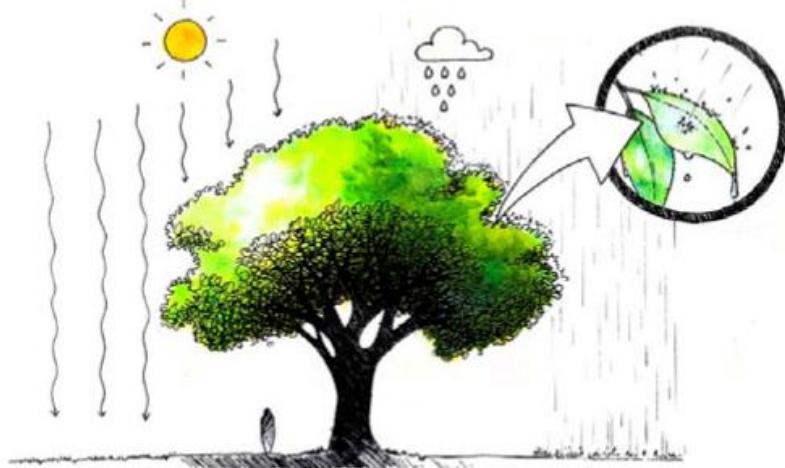
2.1.2. A importância da árvore no ambiente urbano

As árvores cumprem um papel fundamental no ambiente urbano. De acordo com Milano e Dalcin (2000 p. 23), “alguns aspectos da arborização podem ser mensurados, avaliados e monitorados, caracterizando benefícios e, consequentemente, objetivos que passam a ser estabelecidos no planejamento”. (LE CORBUSIER, 2011) cita na carta de Atenas que todo bairro residencial deve contar com uma área verde para esportes e lazer

Porém, apenas arborizar não é a solução, antes é necessário saber a condicionantes da área a ser implantada, a partir de um elaborado planejamento, “a prática e uso corretos da arborização nos centros urbanos conduzem, de um lado, à transformação morfológica de áreas já ocupadas e, de outro, à incorporação de novas áreas, sob diferentes formas, ao espaço urbano.” (BONAMETTI, 2015 p. 52). Segundo Mascaró (2010) a vegetação atua nos microclimas urbanos contribuindo para melhorar a ambiência urbana sob diversos aspectos, desde amenização climática ao melhoramento estético, exemplo ilustrado na figura 01 a seguir. A presença de uma árvore no ambiente talvez não altere muito no clima da vizinhança, mas várias em conjunto ou espalhadas, podem ser bem eficientes para o conforto climático e humano (GREY; DENEKE 1978).

Locais arborizados economizam recursos hídricos públicos, por exemplo na manutenção de áreas pavimentadas. Áreas arborizadas quando comparadas aquelas expostas diretamente ao sol sofrem com os fenômenos de contração e dilatação, diminuindo seu resgate. (SÃO PAULO, 2015 p. 15).

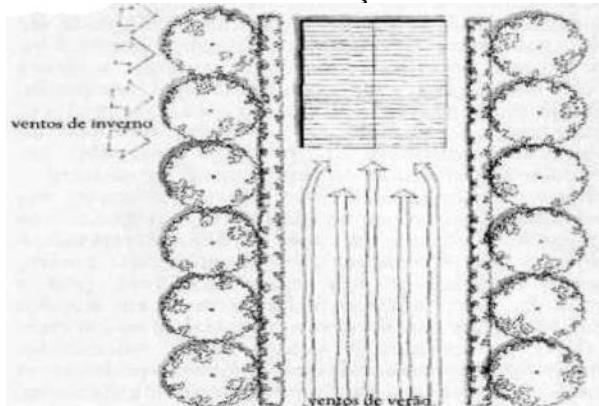
FIGURA 01: Sombra pela copa da árvore.



Fonte: São Paulo (2015, p. 15). Adaptado pelo autor.

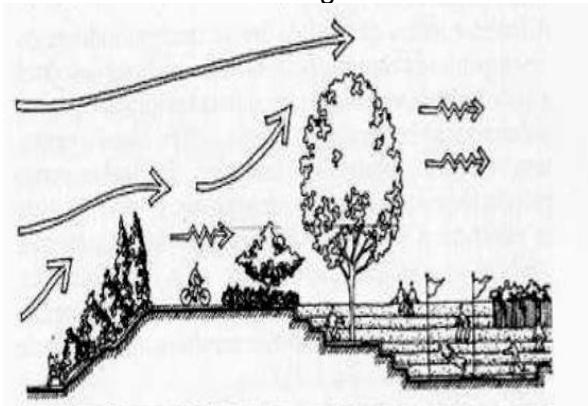
Um fator importante da atuação das árvores nas cidades, é que elas podem funcionar como direcionamento e distribuição de ventos, e como barreira acústica. Para MASCARÓ (2010), a ventilação é de suma importância na ambientação dos espaços arquitetônicos e urbanos e consequentemente, na sensação térmica de seus usuários, além também de ser responsável pela renovação do ar destes espaços assegurando a qualidade necessária à respiração humana. Ele também cita quatro efeitos básicos da ventilação em relação ao vento, dentre eles a canalização do vento, quando formado o corredor de vegetação isso pode reforçar ou amenizar a ação do vento (figura 02). A filtragem ocorre pela presença de vários tipos de vegetação e de variados tamanhos distribuindo assim a ventilação, funcionando também como barreira sonora (figura 03). A deflexão, ocorre quando a vegetação presente torna a ventilação deflectora e diminui sua velocidade e altera suas direções, de modo também que distribua o vento (figura 04). E a obstrução, é quando a vegetação presente atenua a velocidade do vento, alterando sua direção e diminuindo a temperatura do ar (figura 05).

FIGURA 02: Canalização do vento.



Fonte: Mascaró (2010, p.46). Adaptado pelo

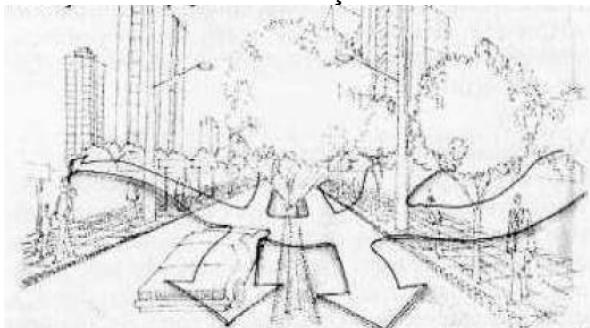
FIGURA 03: Filtragem do vento.



Fonte: Mascaró (2010, p. 48). Adaptado pelo

autor

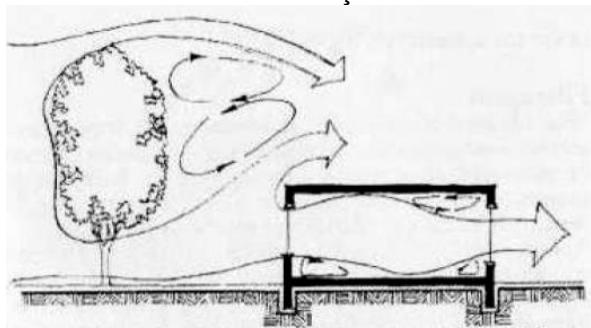
FIGURA 04: Deflação de vento.



Fonte: Mascaró (2010, p. 47). Adaptado pelo autor.

autor.

FIGURA 05: Obstrução do vento.



Fonte: idem (2010, p. 47). Adaptado pelo autor.

Seguindo o ponto de vista de Mascaró (2010), as árvores também podem servir como barreira sonora, reduzindo e absorvendo os ruídos através de cinco maneiras diferentes, são elas: absorção, desviação, reflexão e refração do som, exemplo ilustrado na figura 06.

[...] pela absorção do som (elimina-se o som), pela desviação (altera-se a direção do som), pela reflexão (o som refletido volta a sua fonte de origem), pela refração (as ondas sonoras mudam de direção através de um objeto, por ocultamento, cobra-se o som indesejado por outro mais agradável) (MASCARÓ, 2010.p. 52).

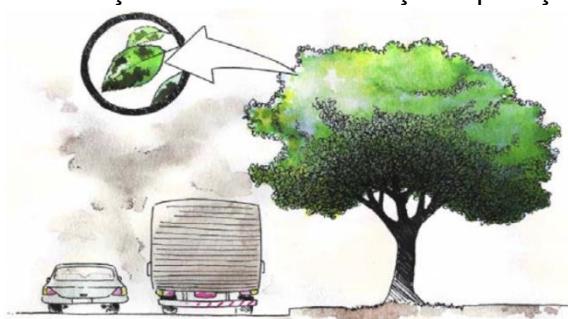
FIGURA 06: Esquema da atuação da arvores como barreira acústica.



Fonte: Milano;Dalcin (2000, p. 31). Adaptado pelo autor.

Outro fator importante na presença da árvore no ambiente urbano é que a arborização urbana diminui a poluição, onde as folhas das árvores retêm as impurezas do ar, provenientes do tráfego dos carros nas cidades, impedindo que essas partículas poluidoras alcancem as vias respiratórias, esquema ilustrado na figura 07, o que podem agravar doenças, como: asma, bronquite, pneumonia, tosse e entre outras. Sendo assim, com a água da chuva, as folhas são lavadas, retirando as impurezas retidas na folhagem. (SÃO PAULO, 2015).

FIGURA 07: Atuação da árvore em relação a poluição urbana.



Fonte: São Paulo (2015, p. 16). Adaptado pelo autor.

As árvores também são responsáveis por capturar o gás carbônico “por meio da fotossíntese, as árvores capturam o gás da atmosfera e o utilizam na formação de suas estruturas vegetativas. Sendo este um dos gases responsável pelo efeito estufa, as árvores auxiliam no combate ao aquecimento global” (SÃO PAULO, 2015).

Além do mais, a arborização urbana proporciona a conexão da fauna e flora, pois as árvores atuam como corredores ecológicos (figura 08), servindo como abrigo e caminho para vários seres vivos, como insetos, líquens e aves, enriquecendo a biodiversidade local. Além disso, essas árvores servem de atrativo e refúgio, principalmente para a avifauna urbana, pois suas flores e frutos garantem as condições de sobrevivência desses animais (SÃO PAULO, 2015).

FIGURA 08: Arborização Urbana, funcionando como corredor ecológico.



Fonte:São Paulo, 2015 p. 14). Adaptado pelo autor.

As árvores desempenham também o papel de desenho urbano nas cidades, contribuindo para melhora da paisagem estética das vias das cidades (MILANO; DALCIN, 2000). “Nesse sentido, destacam os papéis das formas, das cores e das texturas das árvores, desenvolvendo contrastante naturalidade ao geométrico e artificial produto que genericamente as cidades constituem.” (MILANO; DALCIN, 2000 p. 36, 37). Além disso, os mesmos autores, destacam também que as árvores, influenciam no julgamento das pessoas em relação aos bairros residenciais, melhorando a qualidade estética e visual das ruas, exemplo ilustrado na figura 09. “A presença de espécies arbóreas na paisagem promove beleza cênica, melhoria estética (especialmente na época de floração) e funcionalidade do ambiente e, em consequência, um aumento da qualidade de vida da população” (SÃO PAULO, 2015, p.16).

FIGURA 09. Copa das árvores e seu efeito estético e psicológico.



Fonte: São Paulo (2015, p. 17). Adaptado pelo autor.

No entanto, apesar da reconhecida importância da arborização das áreas urbanas, é comum, o fracasso dos plantios ou da manutenção dessas áreas. Isso se deve principalmente à falta de participação comunitária e da ausência de conscientização sobre a importância da arborização, fazendo-se necessário para um eficiente planejamento e manutenção da população (CABRAL, 2013 apud RODRIGUES, 2010). É fundamental também se atentar a percepção da população em relação ao meio ambiente pois, através desta análise, é possível obter informações para uma melhor gestão no planejamento dessa arborização (CABRAL, 2013). Além também de se “discutir e analisar o papel da arborização urbana para um melhor aproveitamento dos espaços não-edificados da cidade, melhorando assim a qualidade de meio ambiente” (BONAMETTI, 2001, p. 53).

O poder público, a partir de implementação de leis e decretos e do próprio planejamento em planos diretores, viabilizando assim a implantação, bem como a preservação e fiscalização da arborização de vias públicas. Segundo o Art. 99 do Código Civil, são bens públicos: os usos comuns do povo, tais como rios, mares, estradas, ruas, praças. Nesse caso, compete ao órgão público esta implementação.

É de competência do poder público municipal promover e executar ações que visem a preservação, recuperação e ampliação da arborização urbana de acompanhamento viário. Deve-se entender e discutir a implantação da arborização antes de fazê-lo e não apenas plantar árvore de modo aleatório em qualquer lugar, pois quando elas alcançarem a idade adulta poderão causar problemas (CABRAL, 2013, p. 07).

É responsabilidade também da empresa distribuidora de energia elétrica, da cidade ou do estado, adequar suas redes elétricas à arborização urbana nas cidades, e quando necessário a devida poda sem grande interferência na vegetação urbana presente e garantindo a eficiência energética (ESCELSA, 2015).

Além disso, todos fazemos parte da cidade, então é dever participar dela, por meio de audiências públicas pela câmara municipal, de acompanhamento de plano diretor, promovendo sugestões, ideias, e soluções para um plano de arborização organizado e melhor para todos na cidade.

Segundo o Estatuto das Cidades (2001, p. 17) em seu art. 2º II: “a gestão democrática por meio da participação da população e de associações representativos dos vários segmentos das comunidades na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano”. Além disso, se faz necessário que profissionais qualificados intervenham nos projetos de arborização afim de diminuir futuros problemas de má qualidade de arborização urbana no sistema viário (BONAMETTI, 2001).

2.2. O papel do bairro na malha urbana

De acordo com o Le Corbusier na Carta de Atenas, a zona urbana é a área de uma cidade que se caracteriza pela edificação contínua e pela existência de equipamentos sociais, como habitação, trabalho, recreação e circulação. Para Rossi (2001) o bairro é um monumento à forma da cidade, possuindo características morfológicas, sociais, naturais e constituindo a imagem da cidade.

Sendo assim, “um bairro bem-sucedido é aquele que se mantém razoavelmente em dia com seus problemas de modo que eles não o destruam. Um bairro malsucedido é aquele que se encontra sobrecarregado de diferenciar e problemas cada vez mais inerte diante deles.” (JACOBS, 2014). Atualmente com surgimento de cidades cada vez mais monótonas e parecidas umas com as outras,

se faz necessário seu planejamento tanto no âmbito de resgate histórico e cultural, como no surgimento de novas ideias de gestão, para assim se diferenciar, e tornar aquela cidade, ou aquele bairro, único no meio urbano (GEHL, 2013). O termo cidades sustentáveis, vem sendo muito usado nos últimos e a arborização urbana é uma forma de tornar a cidade mais sustentável, além de ser um referencial para a região, ou seja, a cidade, o distrito, ou o bairro, passa a ser identificável, passa a possuir uma particularidade que o torna único (JACOBS, 2014).

O principal atributo de um distrito urbano próspero é que as pessoas sintam seguras e protegidas na rua em meio a tantos desconhecidos. Não devem sentir ameaçadas por eles de antemão. O distrito que falha nesse aspecto também fracassa em outros e passa a cair para si mesmo, e para a cidade como um todo um monte de problemas. (JACOBS, 2014, p. 123).

2.3. Arborização urbana em Colorado (RS): Estudo de caso

Na pequena cidade de Colorado, RS, foi realizada uma análise qualitativa e quantitativa de sua arborização. A pesquisa se baseava em avaliar as árvores existentes na cidade, catalogando espécies, observando suas atuais condições, conflitos com o ambiente urbano e entre outros (RABER; RABELATO 2010). A cidade de Colorado possui uma população de cerca de 3.550 habitantes e sua economia na base agrícola (PREFEITURA MUNICIPAL DE COLORADO, 2010). Por ser uma cidade de pequeno porte e por possuir características semelhantes à cidade de Irupi, este estudo de caso foi utilizado como referência para o objeto de estudo deste trabalho.

Os autores realizaram um levantamento, no município, por meio de método quali-quantitativo “em forma de amostragem, averiguando desta forma, a situação atual da arborização urbana.” (RABER; RABELATO, 2014, p. 187). Foram escolhidas as ruas de maior movimento na cidade. Todos os dados foram minuciosamente anotados em planilhas referentes a cada quarteirão das ruas analisadas “O levantamento quali-quantitativo foi realizado através de caminhadas pelas ruas e avenidas, sendo que os indivíduos foram facilmente reconhecíveis como árvores, ervas ou plântulas.” (RABER; RABELATO, 2014, p. 188).

Ainda segundo Raber e Rabelato (2014), o próximo passo foi realizar a identificação botânica das árvores catalogadas, as árvores foram analisadas conforme categorias, tais como: morto – com danos irreversíveis; péssimo – com doenças, pragas; regular – com indícios de doenças, pragas ou defeitos físicos; bom – sem presença de doenças, pragas e defeitos; ótimo – vigorosas e em perfeitas condições.

Para análise da diversidade, os autores utilizaram o índice de diversidade de *Shannon-Weiner*, que é um cálculo mais simples para amostragem de levantamento de arborização urbana.

$$H = -\sum s_i = 1 \cdot \pi L n_i$$

Onde:

H = índice de *Shannon*;

s = número de espécies;

π = proporção da amostra contendo indivíduos da espécie i.

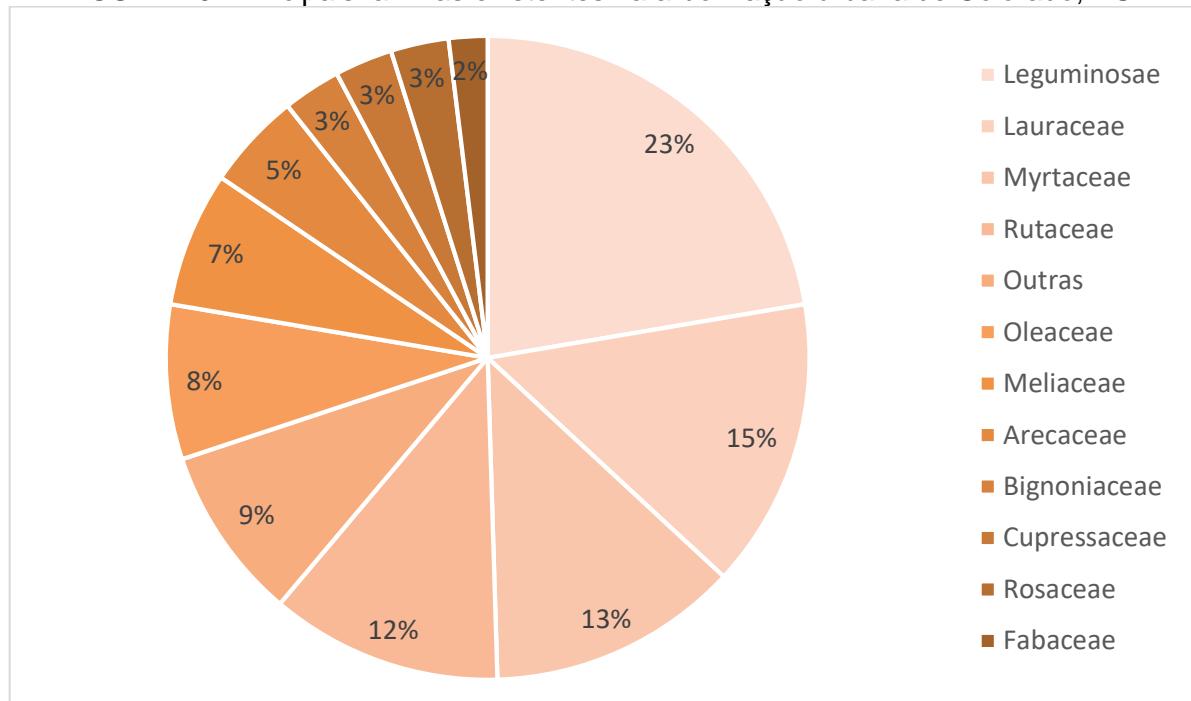
A partir desse cálculo, foi possível chegar ao valor de 43 árvores por quilômetro quadrado nas ruas da cidade, onde foram encontrados no total 483 indivíduos arbóreos identificados em 45 espécies. O *Ingá marginata* foi a espécie

predominante com 21% da população arbórea e as espécies nativas representavam 51% da arborização na cidade (RABER & RABELATO, 2010).

Além disso, também foram encontradas 25 espécies de árvores exóticas. Esse inventário da arborização é fundamental para identificação da população arbórea do local e assim tomado conhecimento de informações e métodos de manejo, para que o planejador possa tomar as decisões mais cabíveis (RABER; RABELATO, 2010).

O Índice de diversidade de Shanonn (H') foi de 2,95, o que é considerado intermediário, a maior diversidade de árvores, garante melhor proteção contra pragas “[...]recomenda-se não exceder mais que 10% da mesma espécie, 20% de algum gênero e 30% de uma família botânica.” (RABER; RABELATO, 2010, p. 193).

FIGURA 10: Principais famílias existentes na arborização urbana de Colorado, RS.



Fonte:Raber; Rabelato(2014). Adaptado pelo autor

De acordo com as recomendações de Grey e Deneke (1978), citados por Milano e Dalcin (2000), na arborização urbana, uma única espécie não deve ultrapassar o total de 10 a 15% da arborização na cidade, pois essas árvores se tornariam indivíduos fáceis para proliferação de pragas e doenças, o que ocasiona uma grande perda arbórea para a cidade. Dentro desse aspecto, “o *Inga marginata* foi a espécie predominante, representado por 21,12% dos exemplares registrados, fugindo às recomendações desses autores” (RABER; RABELATO, 2014, p. 193). As autoras também classificaram o estado geral das árvores da cidade, onde 24,64% eram ótimos, 55,07% bons, 15,53% regulares, 3,73% péssimos e, 1,03% mortos. Além disso, a cidade possui calçadas medindo 2 metros em média.

Outra análise importante realizada pelas autoras foi verificar a situação do sistema radicular, onde todas as árvores amostradas, 351 não apresentaram problemas de afloramento da raiz, “sendo que 132 (27,33%) apresentam sistema radicular superficial, ou seja, raiz parcialmente exposta causando danos significativos ao passeio público” (RABER; RABELATO, 2014, p. 194).

Com isso, por meio dos dados coletados por Raber e Rabelato (2014), foi criado uma planilha, contendo todas as análises obtidas, inserindo todas as espécies

coletadas, com seus respectivos condicionantes, onde foi entregue a prefeitura sob vigência da Secretaria de Meio Ambiente, para que assim, a secretaria mantenha controle da situação e atualizando quando necessário.

A pesquisa revelou que a arborização na cidade de Colorado, RS, precisava de reparos, já que grande parte das espécies analisadas possuíam avarias, além também de algumas espécies estarem em atrito com a rede elétrica devido a sua altura. Outro ponto relevante de reparo na arborização na cidade eram os canteiros, que necessitam de ampliação, pois algumas espécies arbóreas tinham danificado as calçadas (RABER; RABELATO, 2010). Segundo, Raber e Rabelato (2010, p. 183), “considera-se indispensável o planejamento da arborização urbana e a realização de um plano prevendo espécies, critérios e técnicas adequadas para plantios em diferentes situações.” Ou seja, a arborização bem aplicada, deve seguir o planejamento viário urbano atendendo seu espaço físico, escolhas de espécies adequadas, atendendo aos mobiliários e equipamentos urbanos existentes. Caso contrário, deve-se fazer uma análise das áreas para que se possa revitalizar esse espaço, para que assim, se torne um ambiente que integre com o novo espaço paisagístico (BONAMETTI, 2001).

Nesse contexto Cabral (2013) afirma que não é necessário somente ter árvores na cidade, mas também deve-se levar em consideração que as árvores sejam plantadas através de estudos e planejamento, que se configura desde de análise do solo, espécie a ser plantada, poda, além das necessidades de cada espécie de árvores, quanto a sua altura, tamanho da copa, largura das golas e entre outros, não prejudicando as características do bairro.

2.4. Metodologia

A pesquisa se classifica como qualitativa e aplicada, onde tem como objetivo analisar a malha urbana dos bairros Carolino Barbosa e João Butica na cidade de Irupi (ES), bem como catalogar áreas verdes presentes no perímetro urbano dos mesmos e avaliar sua atual infraestrutura. O primeiro passo da pesquisa ocorreu em nível bibliográfico, a partir do referencial teórico, buscando conceitos, definições, aspectos históricos e outras informações fundamentais acerca do assunto proferido. A segunda parte da pesquisa se deu por meio de estudo de campo, levantamento fotográfico da área, análise de percepção espacial e elaboração de mapas.

2.5 Resultados e discussões

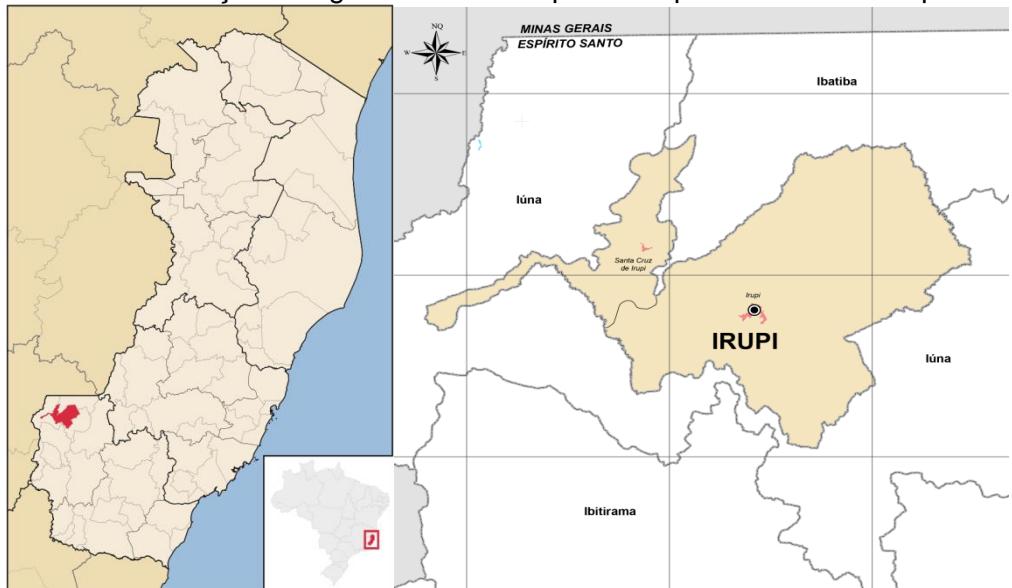
2.5.1. Características morfológicas e infraestrutura dos bairros.

O município de Irupi, localizado no sul do estado do Espírito Santo, na região do Caparaó (Figura 11), teve seu início, nos arredores da propriedade do senhor Hydálio Tomaz, onde se transformou num pequeno arraial, com cemitério, capela dedicada a São João Batista, pequenos pontos de comércio e algumas casas. O então arraial se tornou distrito de Rio Pardo (atual lúna), passando a se chamar Cachoeirinha do Rio Pardo, por ficarem às margens do desse rio. A partir daí o progresso foi chegando ao distrito, quando em 1943 o nome Cachoeirinha do Rio Pardo, por meio de lei estadual foi substituído para “*irupi*”, que tem origem da língua tupi-guarani, que no português significa “amigo belo e águas tranquilas”. (PREFEITURA MUNICIPAL DE IRUPI, 2018).

O distrito foi crescendo e se desenvolvendo com a agricultura e cultivo do café quando, em 1991 por meio de um plebiscito, foi instaurado a emancipação política do município de Irupi. Atualmente o município conta com uma população de

13.380 habitantes (IBGE, 2017) com apenas 27 anos de emancipação política, o jovem município possui uma economia voltada no cultivo do café, principal fonte de renda, além disso, o setor de serviços também está em crescente desenvolvimento na cidade.

FIGURA 11: Localização Geográfica do município de Irupi no Estado do Espírito Santo



Fonte: Blogspot, 2012.

Fonte: Geobases/Incaper, 2010.

A sede do município atualmente conta com oito bairros, sendo eles, Bom Pastor, Carolino Barbosa, Centro, Jequitibá, João Butica, João Tomáz, Laurentino Antônio Faria (Reta) e Wilson Fernandes Pereira, como ilustrado no mapa da figura 12.

FIGURA 12: Mapa do perímetro urbano e área dos bairros



Fonte: Google Maps(2016).Adaptado pelo autor.

Foram analisados os bairros Carolino Barbosa e João Butica, por serem bairros residenciais, e onde detém a maior quantidade de arborização urbana na cidade. Segundo dados da Prefeitura Municipal de Irupi, em 2017 os bairros possuíam respectivamente uma população de 723 e 611 habitantes. De acordo com as análises feitas *in loco* nos dois bairros, ambos possuem características urbanísticas semelhantes, com a predominância de zona residencial e poucos pontos de comércio e serviço. O Bairro João Butica possui ao todo 13 ruas, enquanto o bairro Carolino Barbosa possui 5 ruas (Figura 13).

Figura 13: Mapa das vias dos bairros Carolino Barbosa e João Butica



Fonte: Prefeitura Municipal de Irupi (2018), adaptado pelo autor.

A pavimentação em grande parte das ruas foi executada por bloquinhos sextavados. No bairro João Butica, 6 das 13 ruas não estão pavimentadas, sendo elas: João da Camila, Vereador Flávio Tavares Valério, Antônio Ribeiro Sobrinho, ruas projetadas Um, Dois e Três. Já nas ruas, Antônio Cláudio da Silva, Milton da

Costa Lomar, Joaquim Gomes de Oliveira, Adílio Butica, Jorge Ferreira da Silva e parte da rua José Pedro Gerado, possuem pavimentação por bloquetes sextavados.

No bairro Carolino Barbosa, todas as cinco ruas possuem pavimentação. As ruas, João Ferreira Leite, Adílio Butica, Antônio Graciano Ribeiro e Afonso Borba, possuem pavimentação por bloquetes sextavados, na Avenida Floriano Soares de Sousa, a pavimentação é asfáltica. A divisa oficial entre os bairros se faz pelo córrego canalizado que passa sob a rua Antônio Cláudio da Silva, seguindo pela rua João da Camila. O gabarito predominante nos bairros é de 1 a 4 pavimentos, sendo mais predominante o gabarito até dois pavimentos no bairro João Butica e o gabarito de 2 a 3 três pavimentos no bairro Carolino Barbosa, tornando o último, um bairro mais denso e populoso, apesar de possuir poucas ruas. O bairro Carolino Barbosa é contemplado com calçadas mais largas, numa média de 2 a 3 metros de largura, enquanto no bairro João Butica a média já é o mínimo de 1,5m de largura encontrado em suas calçadas. Já as ruas possuem tamanhos que variam dos 7 a 9 metros de larguras nos dois bairros, como pode ser analisado na Tabela 1.

TABELA 1 – Largura média, mínima e máxima das vias e calçadas amostradas nos dois bairros em Irupi-ES.

RUA/AVENIDA	BAIRRO	VIA	CALÇADA
Floriano Soares de Souza	Carolino Barbosa	8,10 (7,90; 8,30)	2,25 (1,50; 3,00)
João Ferreira Leite	Carolino Barbosa	8,95 (6,90; 7,30)	2,25 (1,50; 3,00)
Antônio Graciano Ribeiro	Carolino Barbosa	6,51 (6,00; 7,03)	2,50 (2,00; 3,00)
Afonso Borba	Carolino Barbosa	7,92 (8,97; 6,88)	1,45 (0,90; 2,00)
Adílio Butica	Carolino Barbosa	6,27 (5,30; 7,25)	1,25 (1,00; 1,50)
Adílio Butica	João Butica	9,00 (9,00; 9,00)	1,25 (1,00; 1,50)
José Pedro Geraldo	João Butica	7,07 (6,93; 7,21)	1,75 (1,50; 2,00)
João da Camila	João Butica	8,82 (7,35 10,30)	1,50 (1,00; 2,00)
Milton Lomar da Costa	João Butica	7,10 (7,00; 7,20)	1,50 (1,50; 1,50)
Joaquim Gomes de Oliveira	João Butica	7,05 (6,90; 7,20)	1,75 (1,50; 2,00)
Jorge Ferreira da Silva	João Butica	6,65 (6,60; 6,70)	1,25 (1,00; 1,50)
Elzira Almeida	João Butica	6,60 (6,50; 6,70)	1,25 (1,00; 1,50)
Ver. Flávio Tavares Valério	João Butica	Não identificado	Não identificado
Antônio Cláudio da Silva	João Butica	Não identificado	Não identificado
Antônio Ribeiro Sobrinho	João Butica	Não identificado	Não identificado
Rua Projetada Um	João Butica	Não identificado	Não identificado
Rua Projetada Dois	João Butica	Não identificado	Não identificado
Rua Projetada Três	João Butica	Não identificado	Não identificado

Fonte: Prefeitura Municipal de Irupi (2018).

As seis ruas não pavimentadas no bairro João Butica não foram possíveis identificar suas larguras e tamanhos de passeios, por ainda não ter um tamanho oficial. Em algumas construções e casas já existentes nessas ruas, ainda não possuíam passeios, o que tornava inviável as suas medições. Nas imagens 14 e 15 identifica-se a presença de pequenos arbustos e árvores de pequeno porte nas ruas Jorge Ferreira e Adílio Butica no bairro João Butica. Verificam-se também

as condições das calçadas, onde neste bairro possuem tamanho médio de 1,25 metros, onde a vegetação presente ocupa quase todo o passeio.

FIGURA 14: Rua Jorge Ferreira
(João Butica).



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

FIGURA 15: Rua Adílio Butica
(João Butica).



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

Nas figuras 16 e 17 verificam-se as ruas Elzira de Almeida e Antônio Cláudio da Silva ambas localizadas no bairro João Butica. No caso da rua Elzira de Almeida, ainda se encontra sem pavimentação, porém com boa presença arbustiva, o contraste da Rua Antonio Cláudio da Silva, onde não possui nenhuma vegetação e calçadas estreitas.

FIGURA 16: Rua Elzira de Almeida
(João Butica).



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

FIGURA 17: Rua Antônio Cláudio da Silva
(Carolino Barbosa / João Butica).



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

Já nas figuras 18 e 19, da rua Afonso Borba, localizada no bairro Carolino Barbosa já se encontra maior presença arbórea e arbustiva apesar de não se constante pela via. A vegetação presente está localizada em áreas públicas e privadas e afastado da rede elétrica. Na rua João Ferreira Leite, no bairro Carolino Barbosa, ilustrado nas Figuras 20 e 21, possui calçadas mais largas, com tamanho médio de 2,25 metros, porém com muitos obstáculos e ressaltos. Nessa rua foi identificada presença de alguns poucos arbustos em áreas isoladas da rua.

FIGURA 18: Rua Afonso Borba (Carolino Barbosa).



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

FIGURA 19: Rua Afonso Borba (Carolino Barbosa) Saída para o Centro.



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

FIGURA 20: Rua João Ferreira Leite (Carolino Barbosa).



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

FIGURA 21: Rua João Ferrreira Leite (Carolino Barbosa).



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

FIGURA 22: Rua Floriano S. de Souza, saída para a rodovia ES-190 (Carolino Barbosa).



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

FIGURA 23: Rua Floriano Soares de Souza, sentido Centro (Carolino Barbosa).



Fonte: Arquivo do autor, 2018.

A infraestrutura atual dos bairros é um pouco precária, principalmente em relação às calçadas. Apenas alguns casos, a largura dos passeios possui de dois a três metros, como foi identificado na tabela 1. Essas calçadas maiores estão

presentes apenas no bairro Carolino Barbosa, porém, em ambos os bairros, foi possível observar calçadas com obstáculos, desníveis, estreitas ou sem pavimentação, o que torna bem inacessível a circulação de pessoas, principalmente pessoas com mobilidade reduzida. Na questão sanitária, a rede de esgoto já está instalada em todas as ruas dos dois bairros, porém, o sistema ainda está em obras e seu funcionamento ocorrerá quando toda a cidade já tiver sido contemplada pela obra de esgotamento que ainda está em andamento. O projeto de esgotamento sanitário também prevê a reforma da estação de tratamento de esgoto do bairro João Butica que realizará o tratamento de esgoto dos dois bairros (João Butica e Carolino Barbosa).

2.5.2. Análise da vegetação urbana

A análise da vegetação presente nos bairros foi feita a partir de visita *in loco*, levantamento fotográfico, coleta de material, como folhas e frutos das espécies arbóreas pesquisadas e, em seguida, por meio de consulta bibliográfica, identificando todos os pontos de vegetação presentes nos bairros e realizando marcação em mapa para melhor reconhecimento de área arborizada.

FIGURA 24: Mapa das vias e da vegetação urbana atual nos bairros em abril de 2018.



Fonte: Prefeitura Municipal de Irupi (2018), adaptado pelo autor.

No mapa elaborado na Figura 24, estão localizados as árvores e arbustos coletados nos dois bairros. As árvores estão localizadas em áreas mais isoladas dos bairros, enquanto os arbustos estão localizados de forma mais dispersa pelos bairros. Apesar disso, nota-se grande ausência de áreas verdes, já que no mapa verifica-se que várias ruas possuem pouco ou nenhum tipo de vegetação. As duas tabelas a seguir (tabela 2 e 3) mostram as espécies identificadas nos bairros, com seu nome popular, nome científico, número de espécies identificadas e sua frequência no bairro.

TABELA 2 – Espécies arbustivas e arbóreas presentes nas vias do bairro Carolino Barbosa

Nome popular	Nome científico	Nº ind.	Frequência (%)
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	11	15,86
Sibipiruna	<i>Caesalpina pluviosa</i>	10	13,51
Areca	<i>Dypsislutescens</i>	9	12,16
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	7	9,45
Ficus	<i>Ficus Benjaminia</i>	6	8,10
Pata-de-vaca	<i>Bauhinia variegata</i>	5	6,75
Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i>	4	5,40
Cássia siamea	<i>Cassia siamea Lam.</i>	3	4,05
Oiti	<i>Licania tomentosa</i>	3	4,05
Ipê Amarelo	<i>Tabebuia chrysotrichia</i>	3	4,05
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	3	4,05
Aroeira	<i>Schinusterebinthifolia</i>	2	2,70
Tuia	<i>Cupressus macrocarpa</i>	2	2,70
Sobreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i>	1	1,35
Não identificado	-	5	6,75

Fonte: Autor, 2018.

TABELA 3 – Espécies arbustivas e arbóreas presentes nas vias do bairro João Butica

Nome popular	Nome científico	Nº ind.	Frequência (%)
Mangueira	<i>Mangifera indica</i>	7	18,42
Areca	<i>Dypsislutescens</i>	4	10,52
Jerivá	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	4	10,52
Hibisco	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	4	10,52
Ficus	<i>Ficus Benjaminia</i>	3	7,89
Extremosa	<i>Lagerstroemia indica</i>	3	7,89
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>	2	5,26
Palmito-amagoso	<i>Polyandrococos caudenses</i>	2	5,26
Aroeira	<i>Schinusterebinthifolia</i>	2	5,26
Tuia	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1	2,63
Sobreiro	<i>Clitoria fairchildiana</i>	1	2,63
Amendoieira	<i>Terminalia catappa</i>	1	2,63
Sibipiruna	<i>Caesalpina pluviosa</i>	1	2,63

Não identificado	-	3	7,89
------------------	---	---	------

Fonte: Autor, 2018.

Nas ruas do Bairro Carolino Barbosa foram encontradas 78 plantas arbustivas e arbóreas pertencentes a 14 espécies identificadas. De acordo com levantamento elaborado (tabela 2), pelo menos cinco indivíduos não foram possíveis identificar suas espécies. Enquanto no bairro João Butica foi encontrado um número bem inferior de vegetação, sendo apenas 38 plantas arbustivas e arbóreas, identificadas em 13 espécies (tabela 3), sendo que em 3 indivíduos não foi possível identificar a espécie. Apesar da quantidade de árvores levantadas, o número é bem inferior se for considerada a população dos dois bairros juntos, tem-se 1.334 habitantes, segundo dados da Prefeitura Municipal de Irupi (2017). Além de um total de 116 indivíduos, contados entre árvores e arbustos levantados nos bairros, o que representa uma média de 11,5 árvores por habitante.

Segundo De Arruda *et al* (2013) e a SBAU (Sociedade Brasileira de Arborização Urbana) propuseram um valor mínimo de 15m² de área verde por habitante em espaços públicos, de modo que esse valor atenda as necessidades essenciais para as atividades humanas e qualidade de vida. O bairro Carolino Barbosa detém maior presença arbustiva e arbórea, porém em pontos mais isolados e não espalhados pelo bairro. Além disso, com o levantamento feito, pôde-se analisar as recomendações de Grey e Deneke (1978) que também foram utilizadas no estudo de caso que foi analisado acerca da arborização urbana da cidade de Colorado – RS, por Raber e Rabelato (2010), onde cada espécie arbórea não deve ultrapassar 10-15% do total de árvores do local, para um bom planejamento da arborização urbana. Nesse caso, no bairro Carolino Barbosa, a *Mangifera indica* detém 15,86% do total de 78 árvores e arbustos catalogados no bairro, além da *Caesalpina pluviosa* com 13,51% e a *Dypsis lutescens* com 12,16%, o que foge das recomendações desses autores. No bairro João Butica a *Mangifera indica* também foi a árvore de maior predominância com 18,42% das árvores do bairro.

Essa predominância de apenas um grupo ou espécie, não é recomendado, pois facilita na proliferação de pragas, que são comuns em ambientes urbanos. Nos dois bairros a *Ficus benjamina*, *Cássia siamea*, *Clitoria fairchildiana* e a *Mangifera indica* foram prejudiciais a infraestrutura urbana, danificando a pavimentação de passeios, meio fio e por possuir frutos grandes, como é o caso da *Mangifera indica*. Além disso, essas espécies não são recomendadas para arborização urbana, já que podem prejudicar a estrutura urbana, como foi o caso.

Em nenhum dos casos houve conflito com a rede elétrica, pois nas áreas com árvores de médio e grande porte localizadas, a rede elétrica se encontrava no lado oposto da via. Nos casos em que havia predominância de vegetação junto a rede elétrica, eram de arbustos ou árvores de pequeno porte que ficavam sob a rede.

Porém, apesar disso, em praticamente todos os casos de arborização em vias, existem conflitos com a infraestrutura urbana. Em muitos casos a gola da árvore não tem o espaço necessário e com o tempo a árvore foi comprometendo a estrutura ao redor. Segundo a CEMIG (2011) as golas das árvores devem conter no mínimo 1m² e 0,60 cm de largura de todos os lados em qualquer formato. Nos bairros em questão, nenhum segue essa recomendação, o que ocasionou os conflitos com a estrutura urbana, principalmente com os passeios.

3. CONCLUSÃO

Os bairros analisados possuem infraestrutura precária, como calçadas irregulares, obstáculos e desníveis, ausência de pavimentação de várias ruas e a própria escassez de vegetação urbana.

O bairro Carolino Barbosa se configurou o mais arborizado e com melhores condições para receber arborização por conter calçadas mais largas de até 3 metros, o que permite uma arborização bem-sucedida, conforme as orientações. A arborização existente no bairro é bem isolada, concentrada em apenas um trecho da via Floriano Soares de Souza. No restante do bairro é possível localizar pequenos arbustos em pontos mais dispersos do bairro.

Já no bairro João Butica, é notória a ausência de vegetação, onde foi encontrado em sua maioria pequenos arbustos espalhados em algumas vias e em várias ruas não há nenhum tipo de vegetação.

Foi registrado também a presença de espécies não recomendadas para arborização urbana, como o caso da Ficus, a Cássia e a Amendoeira, que incompatíveis com a estrutura urbana, nesses casos, deve se fazer a devida substituição das espécies por outras mais adequadas à arborização urbana. Além disso, na grande maioria dos casos de árvores e arbustos catalogados, houve conflito com a estrutura das calçadas pelo tamanho reduzido das golas.

Outro ponto levado em consideração foi o desequilíbrio de diversidade de espécies, onde cada espécie não deve ultrapassar 10-15% do total da população arbórea, que foi o caso da *Mangifera indica*, *Caesalpina pluviosa* e *Dypsis lutescens* nos bairros. Nesses casos, deve-se substituir, ou no caso, implantar espécies que estão em menor quantidade para se obter um equilíbrio mais adequado e assim melhor controle contra propagação de pragas.

Por fim, conclui-se que ambos os bairros estudados possuem escassez de arborização urbana, com poucos exemplares em áreas isoladas nos bairros e sem a devida manutenção. Diante disso, deve se fazer a correção das espécies inadequadas e a devida manutenção da infraestrutura urbana, para melhor receber a arborização de forma correta e adequada.

4. REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D. N. de; NETO, R. M. R. Análise da arborização urbana de duas cidades da região norte do estado de Mato Grosso. **Revista Árvore**. v. 34, nº. 5, p.899-906, 2010.
- BONAMETTI, J. Arborização Urbana. **Terra e Cultura**, v. 19, nº. 36, p. 51 - 55, 2001.
- BRASIL. **Código Civil**, Lei 10.406, de 10 de janeiro de 2002. 1a edição. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2002.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE Cidades. Panorama Irupi. **Território e Ambiente**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/irupi/panorama>>. Acesso em Mar. 2018.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. Irupi. **Território e Ambiente**. 2010. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/es/irupi/panorama>>. Acesso em Mar. 2018.
- CEMIG (Companhia Energética de Minas Gerais). **Manual de Arborização**. Belo Horizonte. Cemig/Fundação Biodiversitas, 2011.
- CABRAL, P. Arborização urbana: problemas e benefícios. **Revista Especialize Online IPOG**, Goiânia, nº 06 6^a ed. nº 006, vol. 1, nº 6, p. 1 - 15, 2013.

- COUTRO, Eduardo Matheus. MIRANDA, Gabriel de Magalhães. Levantamento da arborização urbana de Irati – PR e sua influência na qualidade de vida de seus habitantes. In: Revista eletrônica. **Lato Sensu**, ano 2, nº 1, julho de 2007.
- DE ARRUDA, L. E. V.; SILVEIRA, P. R. S; VALE, H. S. M.; DA SILVA, P. C. M. Índice de área verde e de cobertura vegetal no perímetro urbano central do município de Mossoró, RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, RN, v. 8, n. 2, p. 13-17, 2013.
- ESPÍRITO SANTO CENTRAIS ELÉTRICAS S.A. – ESCELSA. Sustentabilidade, Inovação e Responsabilidade Social. **Meio Ambiente**. Vitória – ES. 2015. Acesso em 15 de abr. 2018. Disponível em: <http://ri.edp.com.br/ptb/6012/Escelsa_2014.pdf>.
- ESTATUTO DA CIDADE.**Guia para implementação pelos municípios e cidades**. Brasília: Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2002.
- FREITAS, M. L. T. M. **A relação das áreas verdes com o microclima das cidades urbanas**.
- GEHL, Jan. **Cidades para Pessoas**. Ed. Perspectiva. São Paulo, 2013.
- GREY, G. W.; DENEKE, F. J. **Urban Forestry**. 2.ed. New York: John Wiley, 1986. 299p.
- JACOBS, Jane. **Morte e Vida de Grandes Cidades**. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.
- LE CORBUSIER. **A Carta de Atenas**, São Paulo. Edusp, 1993.
- LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas verdes públicas urbanas: conceitos usos e funções. **Ambiência**. Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Guarapuava, v.1, nº 1, p. 125-139. jan./jun. 2005.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Volumes I, II e III. Nova Odessa: Plantarum. 368 p. 2002.
- MENEGHETTI, G. I. P. **Estudo de dois métodos de amostragem para inventário da arborização de ruas dos bairros da Orla Marítima do município de Santos, SP**. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais). Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2003.
- MASCARÓ, L; MASCARÓ, J. **Vegetação Urbana**. 3.ed. Porto Alegre: Mais Quatro editora, 2010. 240p.
- MILANO, M.; DALCIN, E. **Arborização de vias públicas**. Rio de Janeiro: LIGHT, 2000.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE IRUPI. **Mapa Viário de Irupi**: Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, Setor de Engenharia, 2018.
- RABER, A. P.; REBELATO, G. S. Arborização Viária do Município de Colorado, RS: Análise Quali-quantitativa. Sociedade Brasileira de Arborização Urbana. **REVSBAU**, Piracicaba, v.5, n.1, p.183-199, 2010.
- RIBEIRO F. Arborização Urbana em Uberlândia: percepção da população. **Revista da Católica**. v. 1, n. 1, p. 224-237, 2009. Disponível em: <www.catolicaonline.com.br/revistadacatolica>. Acesso em 15 mar. 2018.
- ROCHA, R. T; LELES, P. S. S; NETO, S. N. O. arborização de vias públicas em Nova Iguaçu, RJ: o caso dos bairros Rancho Novo e Centro. **Revista Árvore**, Viçosa, v.28, n.4, p.599-607, 2004.

SÃO PAULO. **Manual Técnico de Arborização Urbana.** São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2015. 126p.

SANCHOTENE, M. C. C. Desenvolvimento e perspectivas da arborização urbana no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, 2, 1994. **Anais.** São Luís, Sociedade Brasileira de Arborização Urbana.p.15-26. 1994.

SEGAWA, H.**Ao amor do público:jardins no Brasil.** São Paulo: Studio Nobel, 1996.