

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E ENGENHARIAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS FLORESTAIS E DA MADEIRA

RICARDO SODRÉ SILVA

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA:

O conceito 3-30-300 aplicado a bairros de Cachoeiro de Itapemirim, Espírito
Santo

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2023

RICARDO SODRÉ SILVA

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA:

O conceito 3-30-300 aplicado a bairros de Cachoeiro de Itapemirim, Espírito
Santo

Monografia apresentada ao
Departamento de Ciências Florestais e
da Madeira da Universidade Federal do
Espírito Santo, como requisito parcial
para obtenção do título de Engenheiro
Florestal.

JERÔNIMO MONTEIRO

ESPÍRITO SANTO

2023

RICARDO SODRÉ SILVA

SOLUÇÕES BASEADAS NA NATUREZA:

O conceito 3-30-300 aplicado a bairros de Cachoeiro de Itapemirim, Espírito Santo


Monografia apresentada ao Departamento de Ciências Florestais e da Madeira da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Aprovada em **05 de Julho de 2023.**


COMISSÃO EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 CRISTIANE COELHO DE MOURA
Data: 07/07/2023 09:45:45-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof Dr.^a Cristiane Coelho de Moura
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora

Documento assinado digitalmente
 ELZIMAR DE OLIVEIRA GONCALVES
Data: 06/07/2023 14:49:01-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr.Elzimar de Oliveira Gonçalves
Universidade Federal do Espírito Santo
Avaliadora

Documento assinado digitalmente
 JONIO PIZZOL CALIMAN
Data: 06/07/2023 10:19:14-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Dr. Jônio Pizzol Caliman
SEMURB - Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim
Avaliador

“Tudo que nós tem é nós”

- Principia, Emicida.

“Então, sucesso na missão, parceiro
É ter paz quando por a cabeça no travesseiro
Conseguir manter quem te faz bem perto
Parabéns mamãe, seu projeto de homem feliz
deu certo”

- A cada vento, Emicida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a mim, por suportar tanto.

À minha família, sem a intervenção e educação por eles me dado nada disso seria possível. À minha mãe, Rose, por todo o apoio, ao meu pai Ricardo pelos conselhos, à minha irmã Raphaella por estar ao meu lado, e aos meus avós, que sempre acreditaram que eu poderia ser mais do que lhes foi proporcionado outrora.

A professora Cristiane, por ter aceitado o desafio de ser minha orientadora, ter desempenhado essa função de forma primorosa e brilhante, de forma a contribuir grandemente para o meu crescimento intelectual.

Aos professores do DCFM, sua contribuição para minha especialização profissional é algo que levarei comigo para toda vida.

A todos os meus valorosos amigos conquistados ao longo dessa árdua caminhada, a Mika (Bio) por ter representado tanto em minha vida, foram 3 ótimos anos morando contigo, obrigado pelo suporte acadêmico e emocional, ficarão para sempre guardados em meu coração.

Ao quarteto fantástico que de fantástico não tem somente o nome, Naths, Raya e Will, vocês foram fundamentais, as risadas, os surtos, os memes, por tudo!

A Ana Flávia, por ter sido minha parceira de estágio inseparável nestes últimos dois anos, só Deus e nós sabemos o que precisamos passar para estar aqui mais ou menos bem da cabeça, e se me sobra alguma sanidade, é por ter você em minha vida.

A Felipe, Marina, Tayná, Este, SaSa, a todos meus companheiros de turma 2018/1, por dividir comigo tão bons anos de companheirismo e amizade.

Aos estudantes de Engenharia Florestal da turma de 2019/1, se tornaram imprescindíveis em minha vivência, com vocês compartilhei ótimos momentos na vida.

Aos membros da SEMMA/Cachoeiro, mais especificamente da Gerência de Recursos Naturais (GRN) na figura de Fabiana, Jônio, Marlice, Marlon, Validoro, Mirian e Alessandra por ter me proporcionado dois fantásticos anos de estágio de forma que pude absorver na essência o que é ser um Engenheiro Florestal na prática.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo geral	3
1.2.2. Objetivos específicos.....	3
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
3. METODOLOGIA.....	6
3.1. Caracterização da área de estudo e seleção dos bairros de acordo com a renda per capita	6
3.2. Inventário 100% da floresta urbana de domínio público.....	8
3.3. Análise da teoria 3-30-300.....	12
3.4. Análise e tratamento dos dados.....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	15
4.1. Análise florística	15
4.2. Condição geral e caracterização dendrométrica	23
4.3. Cobertura de copa por habitante	28
4.4. 3 (Três) árvores por residência.....	29
4.5. 30% de cobertura de copa	32
4.6. 300 metros de uma área verde pública.....	35
5. CONCLUSÃO.....	37
6.REFERÊNCIAS	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Bairros avaliados em Cachoeiro do Itapemirim, ES, por meio de um Inventário 100% da Floresta Urbana.....	7
Tabela 2 - Classificação da condição geral do indivíduo arbóreo em área urbanizada.....	11
Tabela 3 - Índices de diversidade calculados para bairros de diferentes rendas <i>per capita</i> do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	20
Tabela 4 - Cobertura de copa por habitante para bairros de diferentes rendas <i>per capita</i> do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	28
Tabela 5 - Parâmetros avaliados para atestar o cumprimento da diretriz 3-30-300 em bairros do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	31
Tabela 6 - Espécies presentes na arborização urbana dos bairros de maior renda <i>per capita</i> , em Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	45
Tabela 7 - Espécies presentes na arborização urbana dos bairros de média renda <i>per capita</i> , em Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	49
Tabela 8 - Espécies presentes na arborização urbana dos bairros de menor renda <i>per capita</i> , em Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Bairros avaliados em Cachoeiro do Itapemirim, ES, por meio de um Inventário 100% da Floresta Urbana.....	8
Figura 2 - Número de indivíduos de espécies nos bairros de diferente renda <i>per capita</i> no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	17
Figura 3 - Diagrama representativo da distribuição das espécies na arborização viária presentes em bairros de diferentes rendas <i>per capita</i> no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	21
Figura 4 - Diagrama representativo da distribuição das famílias na arborização viária presentes em bairros de diferentes rendas <i>per capita</i> no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	22
Figura 5 - Estado geral dos indivíduos de porte arbóreo avaliados na arborização viária presentes em bairros de diferentes rendas <i>per capita</i> no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	24
Figura 6 - Classes de Altura da arborização viária em variados bairros do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	25
Figura 7 - Classes de DAP da arborização viária em variados bairros com diferentes rendas <i>per capita</i> do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	27
Figura 8 - Cobertura de copa total e distribuição das praças públicas de bairros de diferentes renda <i>per capita</i> em Cachoeiro de Itapemirim, ES.....	34

RESUMO

O mundo tem passado por uma mudança do padrão de ocupação dos espaços, principalmente no último século, onde se observou uma crescente no tamanho e volume das cidades. Frente a este cenário, percebe-se a importância de se prover ambientes com maior qualidade para o desenvolvimento das atividades humanas no meio urbanizado, como a difusão de centros urbanos mais adaptados aos efeitos adversos das mudanças climáticas. No que tange às preocupações relacionadas às modificações climáticas, sobretudo no cenário pessimista, discute-se sobre esforços conjuntos para estabelecimento de um padrão ideal a ser seguido a nível mundial, especialmente para aumentar os serviços ecossistêmicos fornecidos pelas florestas urbanas, o que afeta diretamente a qualidade de vida da comunidade. Assim sendo, esse cenário culminou na criação do conceito 3-30-300, que consiste em uma diretriz com o intuito de verificar a qualidade das áreas verdes de um local. O objetivo desta pesquisa foi a caracterização de bairros de diferentes rendas per capita frente a diretriz 3-30-300 e análise florística do componente público das florestas urbanas no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES. Ao total, para os três tratamentos, foram inventariados 2914 indivíduos pertencentes a 158 espécies e 49 famílias botânicas. Foram constatados altos valores de índices de diversidade (H') e equabilidade (E) para todos os tratamentos (p -valor > 0,05), caracterizando a arborização de Cachoeiro de Itapemirim como multidiversa. Quanto aos valores preconizados pela diretriz, nenhum bairro contemplado nas diferentes rendas *per capita* cumpriu integralmente a diretriz, sendo que em nenhum bairro avaliado obteve um número de três indivíduos de porte arbóreo para cada lote. Apenas o bairro Nossa Senhora Aparecida (bairro de menor renda *per capita*), apresentou valores de cobertura de copa acima de 30%, sendo por conta de não ter ocorrido plenamente o seu processo de urbanização, apresentando assim, um alto percentual de matriz florestal natural remanescente. Apenas o bairro Otton Marins (bairro de média renda *per capita*) teve a totalidade de suas residências a uma distância de no máximo 300 metros de uma área verde pública. Três bairros, o Estelita Coelho para os bairros de maior renda

per capita e o Gilson Carone e Fé e Raça para bairros de menor renda *per capita*, não apresentavam nenhum tipo de área verde pública em seus limites territoriais.

Palavras-chave: Desigualdade Social; Florestas urbanas; Inventário 100%; Serviços Ecológicos; Silvicultura Urbana.

1. INTRODUÇÃO

O mundo passa por uma mudança do padrão de ocupação dos espaços por parte do ser humano, principalmente no último século, onde tem-se uma crescente no tamanho e volume das cidades (SANTOS, 2008). No Brasil, esse fenômeno torna-se evidente a partir da década de 1960, com o aumento do êxodo rural, e mudança no padrão de vida da população (SANTOS, 2008), com a geração de consistentes desigualdades em acesso a diversos serviços, dentre eles, o acesso às áreas verdes (FERREIRA, 2019).

Frente a este cenário, se percebe a importância de se prover um ambiente com maior qualidade para o desenvolvimento das atividades humanas no ambiente urbanizado, como a difusão de centros urbanos mais adaptados aos efeitos adversos das mudanças climáticas (HERZOG, 2016). Neste sentido, a vegetação urbana tem papel crucial na amenização destes problemas em escala local, destacando-se nas formas de florestas urbanas (MENDES et al., 2019).

As florestas urbanas, de acordo com Biondi (2015) podem ser definidas como toda cobertura vegetal situada dentro do perímetro urbano, a qual inclui indivíduos que ocupam diferentes estratos, tanto vertical, quanto horizontal. Estas áreas são passíveis de disponibilizar diversos benefícios locais, como regulação térmica (PAULEIT, S.; DUHME, F, 2000; NOWAK; McPHERSON, 1993; MENDES et al., 2019), redução/bloqueio de ruídos (SANTOS; TEIXEIRA, 2001; YANG et al., 2010), interceptação de particulados do ar (FIRKOWSKI, 1990; NOWAK et al., 2014; MARTINS et al., 2021), diminuição no escoamento superficial e consequente aumento na infiltração de água no solo (ZHANG et al., 2015), benefícios para saúde psíquica (ARAYA et al., 2007; DADVAND et al., 2015; MOREIRA et al., 2021), entre outros serviços.

No Brasil a ocupação de solo nas cidades é desigual (TASCHNER, 2000), com diferenças significativas entre áreas ocupadas por famílias com renda *per capita* maior em detrimento a famílias com renda *per capita* menor. Apesar de limítrofes, áreas podem apresentar diferenças significativas quanto à qualificação urbanística frente a perfis

socioeconômicos preponderantes, resultando assim, distintas experiências para indivíduos quando o assunto é qualidade de vida (LIMA *et al.* 2020).

É notória a diferença entre parâmetros como cobertura de copa (ZHOU, 2021), riqueza de indivíduos (LIMA, 2020), oferta de áreas verdes (SHIRAIISHI, 2022), quando comparados com bairros com maior renda *per capita*, e bairros com menor renda *per capita*. O que, conseqüentemente, promove a discrepância nas diferenças no acesso a serviços ecossistêmicos prestados pelas florestas urbanas, uma vez que, pressupõe-se que há disparidade no acesso dos mesmos.

Zhou (2021) chegou à conclusão de que populações urbanas socialmente vulneráveis normalmente vivem em áreas urbanas mais quentes e com menos árvores, e esforços para aumentar a cobertura de copa das árvores urbanas terá um efeito de resfriamento significativo nesses locais.

Neste sentido, há o esforço conjunto para o estabelecimento de um padrão a ser seguido a nível mundial, em que culminou na criação do conceito 3-30-300 (KONIJNENDIJK, 2022), isto é, uma diretriz arbitrária recente com o intuito de verificar a qualidade da floresta urbana de um local, como forma de resolver uma problemática tendo como base o conceito de Soluções Baseadas na Natureza (SBN).

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo geral

Neste sentido, objetivou nesta pesquisa a aplicabilidade da teoria 3-30-300 em bairros de diferentes rendas per capita no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, através do levantamento (*i. e.*, abrangência, quantidade, diversidade de espécies e qualidade das mesmas) das florestas urbanas e por meio de inventário 100% e coleta de parâmetros pertinentes usualmente utilizados por arboristas para a caracterização da qualidade das árvores urbanas, mediante a isto conseguiremos responder a hipótese de que: Famílias com maior renda *per capita* são privilegiadas pela maior quantidade e qualidade de florestas urbanas em seus bairros em detrimento às famílias de renda *per capita* menor no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

1.2.2. Objetivos específicos

- Inventário 100% (censo) quali-quantitativo das florestas urbanas por bairro de diferentes rendas *per capitas*;
- Análise e síntese dos parâmetros usuais utilizados para descrição da quantidade e qualidade dos indivíduos arbóreos amostrados em Cachoeiro de Itapemirim, ES por bairros de diferentes rendas *per capitas*;
- Verificar se os parâmetros analisados estão em concordância mínima, pela Organização Mundial de Saúde - OMS (*i. e.*, recomendam que as cidades devam dispor de no mínimo 12 m² de cobertura vegetal/habitante.), e pela Sociedade Brasileira de Arborização Urbana - SBAU (*i. e.*, no mínimo 15 m² de cobertura vegetal/habitante), para uma efetiva qualidade e provisão de serviços ecossistêmicos considerando índices adequados para que as áreas verdes públicas possam cumprir as funções essenciais e contribuir para o desenvolvimento das atividades humanas;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O conceito de Soluções Baseadas na Natureza (SBN) é relativamente novo e pouco utilizado no Brasil. Essa expressão surge como um conceito polifônico, que carrega em si todas as demais estratégias já consolidadas no âmbito de serviços ecossistêmicos (FRAGA, 2020). Este termo objetiva englobar todas as possíveis soluções de forma natural que, de alguma maneira, mimetizam ou se apropriam de processos naturais para solução de problemas principalmente urbanos. Adotado inicialmente na primeira década dos anos 2000, majoritariamente no continente europeu, o conceito ganha notoriedade nas esferas acadêmica e política (NESSHOVER et al., 2017).

As SBN se mostram uma alternativa para o desenvolvimento de infraestrutura em locais que buscam uma abordagem no que tange sustentabilidade (FINK, 2016). No Brasil, surge como alternativa para nortear a implantação de projetos em diferentes escalas, de projetos-piloto pontuais, a intervenções em bairros ou que alcancem todo o território de um município (HERZOG, 2019).

A 'regra 3-30-300' para floresta urbana é uma nova diretriz apresentada, cunhada por Konijnendijk (2022), que visa equilibrar o acesso a áreas verdes e os serviços ecossistêmicos prestados por tal. Pressupõe que de cada residência possa se ver 3 árvores, que cada bairro tenha uma cobertura de copa de ao menos 30%, e que cada residência não fique a mais de 300 metros de distância da área verde pública mais próxima.

É uma diretriz arbitrária baseada em diversas recomendações de órgãos internacionais sobre a presença de áreas verdes, com o enfoque de ser facilmente assimilada por parte da população em geral.

Diversas cidades ao redor do globo têm a ousada meta de alcançar uma cobertura de copa mínima de 30% de sua área com o intuito de amortização dos efeitos adversos das mudanças climáticas e benefícios ecológicos proporcionados por tal, dentre elas temos Barcelona, Seattle, Bristol e Canberra (KONIJNENDIJK, 2022).

O termo "Florestas Urbanas" é responsável por variadas controvérsias, pois diversos autores adotam diferentes definições para o mesmo, isso se deve principalmente a ambiguidade de sua tradução nos anos 60. Como elucidado por Malta et al. (2012) tal conceito é provindo de autores canadenses e estadunidenses que, para designar o conjunto de cobertura arbórea urbana utilizaram o termo "Urban Forestry", conceito esse que foi incorporado no Brasil posteriormente, e corriqueiramente é utilizado apenas para designar os fragmentos remanescentes de vegetação urbana arbórea.

De acordo com Biondi (2015) floresta urbana pode ser definida como a cobertura vegetal situada dentro do perímetro urbano, compreendendo diversas formas de vida, tais como árvores, arbustos, herbáceas, trepadeiras, plantas de forração, plantas aquáticas e outras formas de vida vegetal.

Para fragmentos florestais urbanos, Biondi (2015) usa a definição de remanescentes de florestas alteradas devido à expansão das cidades que se encontram tanto no perímetro urbano como em ambientes de interface urbano-rural.

Conceitualmente, a arborização viária se enquadra no conceito de florestas urbanas explicitada pela autora supracitada, e consiste em vegetação de porte arbóreo exclusivamente em plantios lineares em ambientes com altos níveis de antropização, sendo asfalto, calçadas e construções por exemplo.

Segundo Rollo (2014), às áreas verdes podem ser definidas como uma rede dentro da matriz urbana composta por fragmentos, sendo representadas por praças, áreas de proteção e parques, podendo ou não ser interligados por corredores, como mata ciliares e ruas arborizadas.

3. METODOLOGIA

3.1. Caracterização da área de estudo e seleção dos bairros de acordo com a renda *per capita*

O estudo foi realizado no município de Cachoeiro de Itapemirim, no sul do estado do Espírito Santo, localizado nas coordenadas 20°50'58" Sul e 41°6'48" Oeste. O município conta com uma área total de 864,58 km², tendo a sede com 216,23 km². Sua população estimada é de 212.172 habitantes (IBGE, 2021), classificando-se como município de média concentração urbana (IBGE, 2016), com uma densidade demográfica de 216,23 hab/km². Ressalta-se que, para este estudo, foi considerado a área urbana do município, ou seja, 216,23 km², uma vez que, a área rural já possui fragmentos de florestas nativas e produtivas que exercem serviços ecossistêmicos para a qualidade de vida das famílias rurais.

O clima do município de acordo com a classificação Climática de Köppen e Geiger é do tipo Aw, ou seja, tropical chuvoso, tendo a presença da estação seca no período do inverno. A média pluviométrica é de 1187,6 mm/ano, o que apresenta um montante de 84,9% do total acumulado no período chuvoso, que compreende os meses de outubro a abril. A temperatura média anual é de 24,2°C, variando a temperatura máxima média anual de 34,8°C ocorrida em fevereiro e a temperatura mínima média de 20,6°C em julho (INCAPER, 2020).

Para a coleta de dados e realização do inventário 100%, foram selecionados três bairros (*i. e.*, tratados como repetições experimentais) de três estratos econômicos diferentes (*i. e.*, tratamentos), em que a renda *per capita* dos moradores acima de 10 anos foi o parâmetro para diferenciar os tratamentos e selecionar as repetições, ou seja, três bairros com a mesma renda *per capita*.

Neste sentido, os bairros do município foram divididos em três classes diferentes, ou seja: bairros com maior renda *per capita*; bairros com média renda *per capita* e bairros com menor renda *per capita*. Para a seleção destes bairros foi levado em consideração os

dados disponibilizados pelo IBGE no último censo (2021). Para seguir a pressuposição estatística da repetição, foram selecionados três bairros de cada classe pré-definida. Para os bairros com renda média utilizou-se a renda *per capita* média do município como valor central e selecionou-se outros três bairros para compor essa classe.

Os bairros, de diferentes rendas *per capita*, selecionados para a amostragem experimental estão expostos na Tabela 1, contendo sua área total e apresentados na Figura 1.

Tabela 1 - Bairros avaliados em Cachoeiro do Itapemirim, ES, por meio de um Inventário 100% da Floresta Urbana, com o objetivo de responder a hipótese: Famílias com maior renda *per capita* são privilegiadas pela maior quantidade e qualidade da Floresta Urbana em seus bairros em detrimento às famílias de renda *per capita* menor.

Nome	Classe	Área total (Ha)
Centro	Bairro maior renda <i>per capita</i>	35,01
Dr. Gilberto Machado	Bairro maior renda <i>per capita</i>	48,05
Estelita Coelho Martins	Bairro maior renda <i>per capita</i>	10,89
Jardim Itapemirim	Bairro média renda <i>per capita</i>	127,90
Otton Marins	Bairro média renda <i>per capita</i>	13,96
Luís Tinoco da Fonseca	Bairro média renda <i>per capita</i>	30,05
Fé e Raça	Bairro menor renda <i>per capita</i>	15,81
Dr. Gilson Carone	Bairro menor renda <i>per capita</i>	28,63
Nossa Senhora Aparecida	Bairro menor renda <i>per capita</i>	39,65

Fonte: SILVA, R. S (2023).

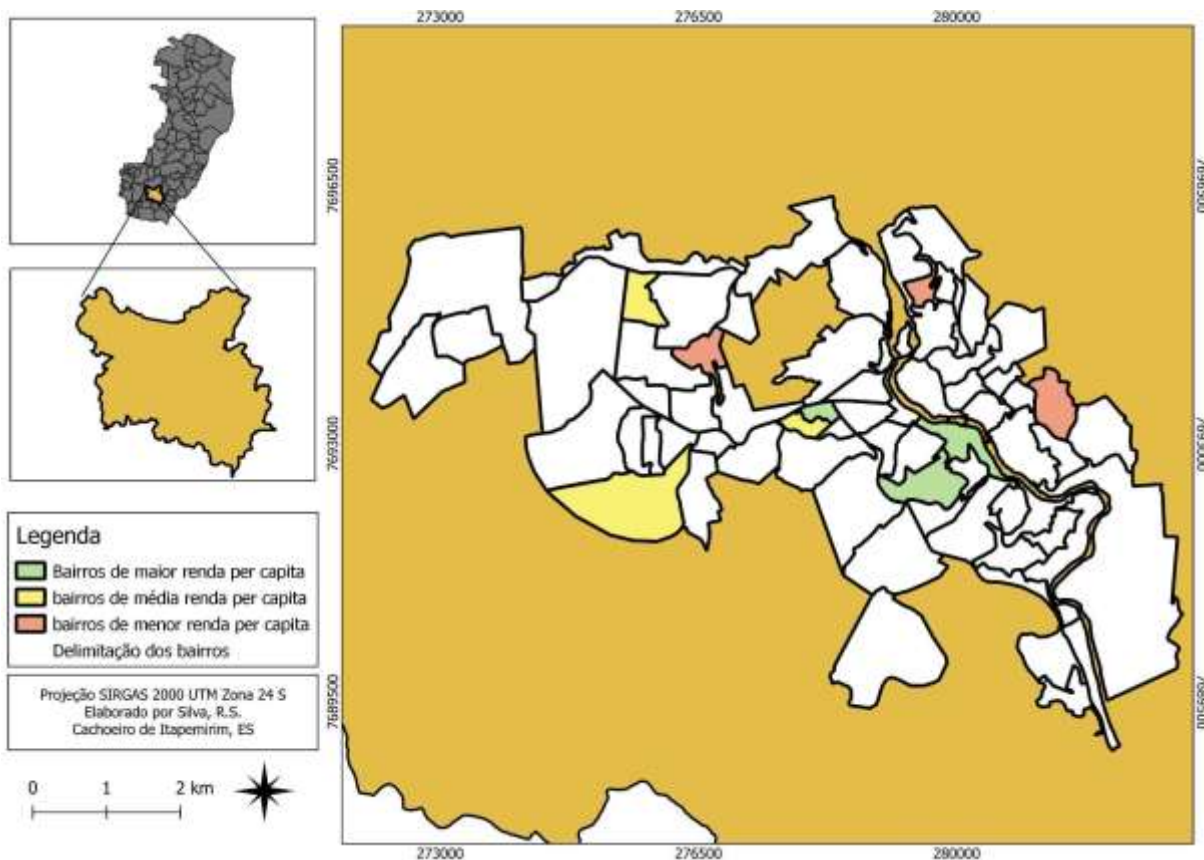


Figura 1 - Bairros avaliados em Cachoeiro do Itapemirim, ES, por meio de um Inventário 100% da Floresta Urbana, com o objetivo de responder a hipótese: Famílias com maior renda *per capita* são privilegiadas pela maior quantidade e qualidade da Floresta Urbana em seus bairros em detrimento às famílias de renda *per capita* menor.

Fonte: Silva, R.S. (2023).

3.2. Inventário 100% da floresta urbana de domínio público

O inventário 100% (*i. e.*, censo) foi realizado por meio da coleta de dados de todas as infraestruturas verdes de domínio público, o que compreende todos os logradouros presentes nos limites territoriais dos bairros, isto é, ruas, avenidas, becos, escadarias, praças e parques. Para locais onde não se tem a devida demarcação de onde começa o lote privado, foi utilizado um tamanho de calçada mínimo exposto no Plano Diretor Municipal (CACHOEIRO, 2021) do município, que segue a NBR 9050, que define o tamanho mínimo da calçada em 2 metros.

É imprescindível a utilização de uma metodologia de coleta padronizada, para que haja a possibilidade de comparação dos dados entre diferentes estratos. A ficha proposta para a coleta de dados exposta no anexo A e compreende:

- Nome científico – As espécies florestais encontradas foram identificadas, o máximo possível, *in loco* por meio de observações das características dendrológicas e sua identificação confirmada com o auxílio de bibliografia especializada. Quando necessário, foi realizada a coleta de material botânico para identificação dos indivíduos e posterior identificação por especialistas e/ou comparação no acervo do herbário Capixaba (CAP), localizado no Departamento de Ciências Florestais e da Madeira - UFES, sendo elaborada uma listagem contendo as famílias, os gêneros e as espécies. A classificação das famílias seguiu a proposta do APG IV (2016). Os nomes dos táxons foram conferidos na base Trópicos (Missouri Botanical Garden, 2018) e pelo REFLORA (Flora do Brasil, 2020).

- Coordenadas geográficas - Foram coletadas coordenadas Universal Transversa de Mercator (UTM) com o auxílio de um GPS, configurado no Datum SIRGAS2000, zona 24K, para que seja possível a geolocalização dos indivíduos em Software de código aberto QGIS 3.16.

- Diâmetro na Altura do Peito (DAP) - Diâmetro aferido a 1,30 m de altura do solo. O DAP (circunferência à altura do peito) foi coletado com o auxílio de uma fita métrica. Logo, indivíduos classificados como herbáceas, que não possuem tamanho mínimo exigido para coleta do DAP, não foram inventariados nesta pesquisa, uma vez que não exercem serviços ecossistêmicos significativos, objetivo chave desta pesquisa.

- Classe de altura - Aferida com o auxílio de elementos urbanos (*i. e.*, altura padrão de postes, fios e cabos de energia em diversos modelos e alturas com diferentes finalidades (*e. g.*, alta tensão a 9 metros; residencial a 3 metros “o pé direito”; e fiação de internet a 5 metro de altura), os indivíduos de porte arbóreo foram classificados em três classes: Pequeno Porte (> 2 a 5m); Médio Porte (6 a 10m) e Grande Porte (>10m) (BIONDI, 2015).

- Diâmetro de copa - Foi avaliado a posição do indivíduo mediante ao plano cartesiano com base em um norte hipotético, e mensurado duas das dimensões de copa com

o auxílio de uma fita métrica, o primeiro na direção Norte-Sul, e o subsequente na direção Leste-Oeste. Para obtenção da área de cobertura de copa em m², utilizamos o estimador exposto por Mendes et al. (2021):

$$A = \pi.R^2 \text{ (Fórmula 1)}$$

onde A = área, $\pi = 3,1416$ e r = raio;

Se porventura a copa da árvore for ovalada, foi necessário aplicar a fórmula da elipse:

$$A = \pi.R.r \text{ (Fórmula 2)}$$

onde R = raio maior e r = raio menor;

- Estado geral - A condição geral do indivíduo arbóreo conta com classificação proposta por Silva Filho (2002), que expõe cinco estados possíveis de apresentação do indivíduo.

Tabela 2 - Classificação da condição geral do indivíduo arbóreo em área urbanizada, de acordo com Silva Filho et al. (2002), utilizado nesta pesquisa para caracterizar o componente arbóreo em bairros de diferentes rendas *per capita* de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Estado geral	
Ótima	Árvore vigorosa e sadia; sem sinais aparentes de ataque de insetos, doenças ou injúrias mecânicas; pequena ou nenhuma necessidade de manutenção; forma ou arquitetura característica da espécie
Boa	Médias condições de vigor e saúde; necessita de pequenos reparos ou poda; apresenta descaracterização da forma: apresenta sinais de ataque de insetos, doença ou problemas fisiológicos
Regular	Apresenta estado geral de início de declínio; apresenta ataque severo por insetos, doença ou injúria mecânica, descaracterizando sua arquitetura ou desequilibrando o vegetal; problemas fisiológicos requerendo reparo.
Péssima	Avançado e irreversível declínio; apresenta ataque muito severo por insetos, doença ou injúria mecânica, descaracterizando sua arquitetura ou desequilibrando o vegetal; problemas fisiológicos cujos reparos não resultarão em benefício para o indivíduo.
Morta	Árvore seca ou com morte iminente.

Fonte: SILVA FILHO et al. (2002)

Os resultados de cobertura de copa encontrados, expressos em m², foram comparados com as recomendações mínimas, tanto da OMS (2016), que prediz um quantitativo de 12 m² de cobertura vegetal por habitante, quanto da SBAU (1996), que recomenda 15 m² de cobertura vegetal por habitante.

Os valores de cobertura vegetal foram obtidos por meio do inventário 100% (*i. e.*, censo) e fotointerpretação de imagens de satélite no aplicativo de Software de código aberto Qgis 3.22 no Software Google Earth.

3.3. Análise da teoria 3-30-300

Para a obtenção do número de habitantes dos bairros estudados, foi utilizado os dados de estimativa da Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim. Uma vez explicitados os dados a serem coletados, os mesmos foram comparados ao conceito que dá referência a este trabalho, a teoria 3-30-30 (Konijnendijk, 2022).

Foram avaliados o número de indivíduos inventariados em áreas públicas, de porte arbóreo, para cada lote, levando em consideração o número ótimo de três indivíduos por lote (Konijnendijk, 2022). É preferível a utilização da unidade de avaliação lote uma vez que em um mesmo local, podem se localizar mais de uma residência, tendo todas, teoricamente, a mesma visada em relação a indivíduos de porte arbóreo. A informação do número de lotes por bairro avaliado foi obtida por meio do software disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim, o SISGEO.

Para a constatação da cobertura de copa e áreas verdes sobre a área total dos bairros, foram realizados dois processos distintos e complementares. O primeiro foi o georreferenciamento dos indivíduos arbóreos localizados nas ruas (*i. e.*, arborização viária) de domínio público, com a sua referente cobertura de copa expressa em m², e em consequente, foi realizado processo de fotointerpretação da quantidade de áreas verdes, de domínio público e privado, de imagens satélites (2023) por meio do Software de código livre Qgis 3.22. Neste sentido foi realizado o processamento da imagem satélite por meio do complemento “HCMGIS” (BaseMaps - *Google satélite*) seguido da criação de polígonos representativos de áreas verdes privadas e públicas, cujas áreas foram mensuradas no próprio aplicativo e expressadas em m². Ao fim, o valor referência utilizado pela diretriz é de ao menos 30% de cobertura de copa total (*i. e.*, somatório da área de copa dos indivíduos arbóreos amostrados na via pública) somado ao total de áreas verdes (m²) presente em cada bairro (Konijnendijk, 2022). Foi utilizado como referência a área total de cada bairro avaliado.

No que tange a distância das residências para a área verde pública mais próxima, a diretriz usa o valor referência de 300 metros (Konijnendijk, 2022). Foi avaliado a distância

das residências dos bairros para a área verde pública mais próxima por meio marcação das delimitações físicas das áreas verdes públicas, e consequente criação de um *buffer* representativo com o raio de 300 metros do polígono da área verde. Foram contabilizados a quantidade de lotes privados que se encontram dentro e fora dos limites físicos impostos pelo *buffer* de 300 metros. Para esta análise também foi utilizado o processo de fotointerpretação por meio de imagens satélites (2023) disponível no complemento “HCMGIS” (BaseMaps - *Google satélite*) do Software de código livre Qgis 3.22.

3.4. Análise e tratamento dos dados

A caracterização da estrutura vertical das espécies foi analisada por meio da distribuição em classes de altura e diamétrica, com diferentes amplitudes definidas, por meio da classificação pretérita para altura e a partir do número de classes de *sturges*, para distribuição em altura e diâmetro, respectivamente.

Foi atestada a diversidade florística por meio dos índices ecológicos complementares: do índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') (MAGURRAN, 1988), sendo definido pela expressão:

$$H' = \frac{N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^s n_i \ln(n_i)}{N} \quad (\text{Fórmula 3})$$

Onde:

H' = Índice de diversidade de Shannon-Weaver

n_i = Número de indivíduos inventariados

s = Número de espécies inventariadas

\ln = logaritmo neperiano

E o índice de equabilidade de Pielou (E), expresso por:

$$E = \frac{H'}{\ln(s)}$$

Onde:

E = Índice de equabilidade de Pielou

H' = Índice de diversidade de Shannon-Weaver

ln(s) = logaritmo neperiano da quantidade máxima de espécies inventariadas

Todos os índices e parâmetros considerados nesta pesquisa foram expostos para cada tratamento (*i. e.*, nível socioeconômico – renda *per capita*) para posterior análise estatística.

Foi realizado, por meio do Diagrama de Vennh (disponível em: <https://bioinfogp.cnb.csic.es/tools/venny/>), a similaridade da riqueza entre os bairros de diferentes rendas *per capita*.

As variáveis referentes à qualidade e fitossanidade da floresta urbana (*i. e.*, categorias supracitadas) foram expostas por meio gráfico e tabelas descritivas para caracterizar a qualidade das florestas urbanas em bairros de diferentes rendas *per capita*, enfatizando o resultado do número de famílias, gêneros e espécies. Neste sentido estas informações foram utilizadas como forma de enriquecer as discussões acerca da importância do estabelecimento e manutenção de florestas urbanas.

Para análise estatística, os pressupostos de normalidade (teste de Shapiro Wilk) e de homocedasticidade (teste de Bartlett) foram calculados e testados, a um nível de 5% de significância, para posterior análise paramétrica. Neste sentido, as variâncias foram comparadas por meio do teste F ao nível de significância de 5%. Os resultados referentes à riqueza (*i. e.*, número de espécies), ao índice de diversidade Shannon-Weaver, ao número de árvores por residência (3), à cobertura de copa em m² (30), e áreas verdes públicas e privadas (300), as áreas de copas/habitantes (SBAU), tiveram suas médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Todos os parâmetros analisados foram tratados para cada tratamento, a fim de sintetizar e comparar os bairros em diferentes níveis socioeconômicos para sintetizar e responder à hipótese inicial.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O censo do componente florestal presente em ambiente público foi realizado do dia 28/02/2023 a 22/05/2023, contabilizando ao total 2914 indivíduos de porte arbóreo, de pelo menos 158 espécies distintas e 49 famílias botânicas. Nos bairros de maior renda *per capita* foram inventariados 1214 indivíduos contemplando 101 espécies em 36 famílias botânicas (Tabela 6, Anexo B). Para os bairros de renda média, encontrou-se 960 indivíduos, com 107 espécies e 35 famílias (Tabela 7, Anexo B), enquanto para os bairros de menor renda *per capita* foram inventariados 739 indivíduos de porte arbóreo, de 102 espécies e 43 famílias botânicas distintas (Tabela 8, Anexo B).

4.1. Análise florística

Para os bairros de maior renda *per capita* as 10 espécies com maior número de indivíduos representam um percentual de 59,7% da população total presente, sendo elas: *Moquilea tomentosa* Benth. e *Pachira aquatica* Aubl., *Roystonea oleracea* (Jacq.) O.F.Cook, *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, *Ficus benjamina* L., *Tabebuia rosea* (Bertol.) Bertero ex A. DC., *Cenostigma pluviosum* (DC.) Gagnon & G.P.Lewis, *Nerium oleander* L., *Albizia lebbek* (L.) Benth. *Phoenix roebelenii* O'Brien. É válido salientar que nenhuma espécie ultrapassou o valor referência de 15% proposto por Grey e Deneke (1986), que prediz acerca da dominância recomendável de determinada espécie não passe do valor supra referido, de modo a evitar possíveis ataques de pragas e patógenos e em consequência, comprometimento da arborização do município.

Para os bairros de média renda *per capita* encontrou-se um padrão semelhante, onde as 10 espécies mais ocorrentes representam um percentual de 57,3%, novamente sendo capitaneado pelo percentual de ocorrência de *M. tomentosa* com 11,6% do total, seguidos por *T. rosea*, uma espécie que tem grande abrangência de plantio atualmente, pois se caracteriza por ser uma espécie de rápido crescimento, alta beleza cênica e diminuto número de conflitos com os elementos circundantes, como passeios públicos por exemplo

(BIOLOGIA DA PAISAGEM, 2022). Além dessas, outras espécies que tiveram grande ocorrência neste tratamento são, *P. aquatica*, *Mangifera indica* L., *F. benjamina*, *N. oleander*, *Psidium guajava* L., *Acacia mangium* Willd., *Murraya paniculata* (L.) Jack, *Dyopsis lutescens* (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.

Nos bairros de menor renda *per capita* as 10 espécies mais ocorrentes representam apenas 47,6% do total de indivíduos inventariados, como explicitado na figura 2, o que evidencia um padrão de arborização diferente, com menor dominância de espécies, maior heterogeneidade da arborização e maior presença de espécies usualmente frutíferas. A espécie mais frequente, o *P. guajava*, representa um total de 6,5% do total, sendo seguido por *M. tomentosa*, *M. indica*, *F. benjamina*, *M. paniculata*, *Malpighia emarginata* DC., *Terminalia catappa* L., *P. aquatica*, *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. e *Citrus* spp.

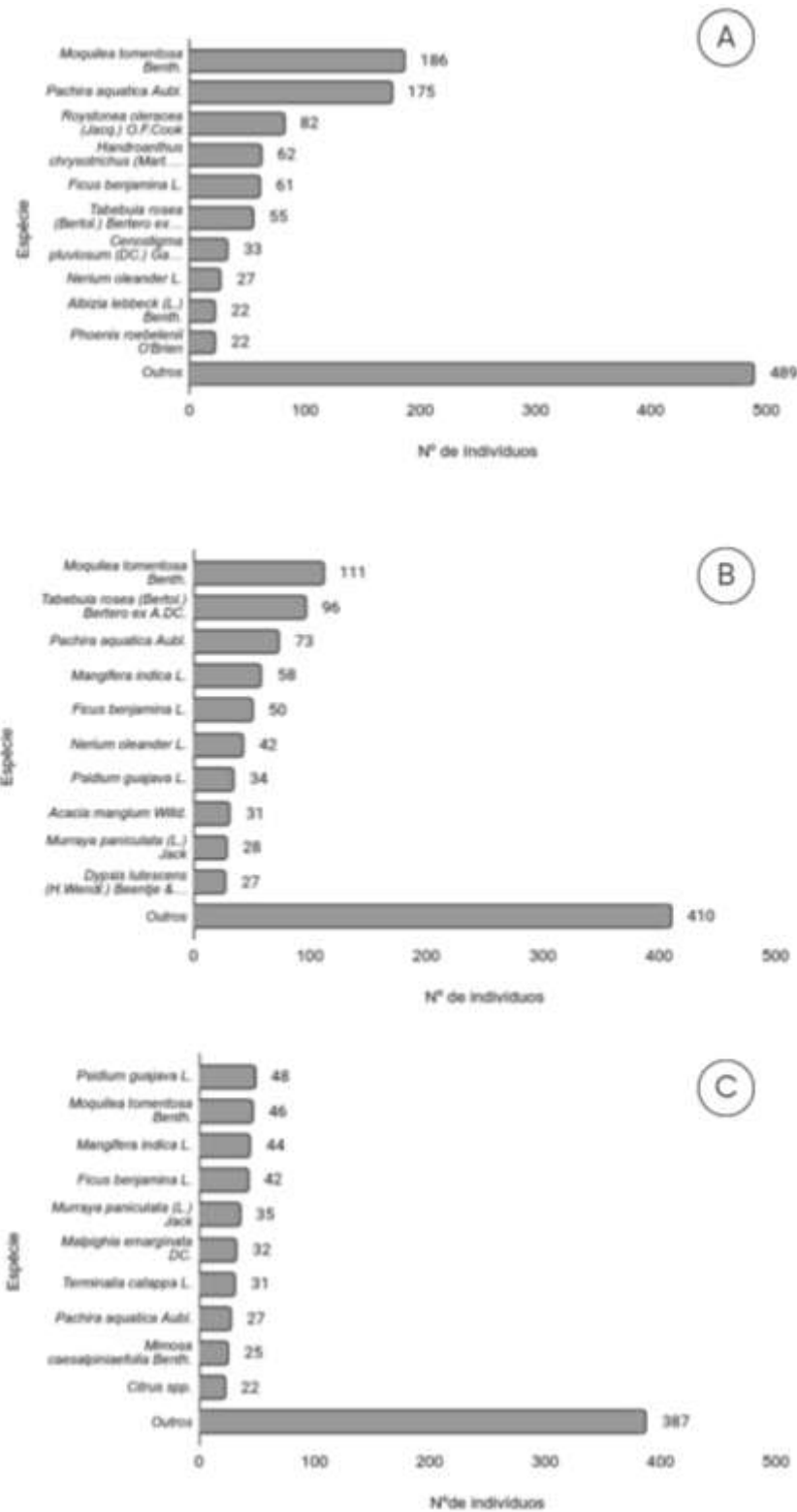


Figura 2 - Número de indivíduos de espécies arbóreas amostradas (*i. e.*, Inventário 100%) nos bairros de diferentes rendas *per capita* no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, onde A= bairros de maior renda *per capita*, B= Bairros de média renda *per capita*, C= Bairros de menor renda *per capita*.
Fonte: SILVA, RS (2023).

Nossos resultados indicam que, ao se comparar com outros municípios brasileiros (e. g., Aquino et al. (2021); Edson-Chaves (2019); Santos (2018)) Cachoeiro de Itapemirim, além de uma notória diversidade de espécies, as mesmas estão com uma boa distribuição, independente do tratamento. Isto é, não é encontrada uma única espécie com alta porcentagem, caracterizando uma hegemonia.

É válido salientar a presença de espécies que são consideradas exóticas, ou seja, que se encontram fora de seus domínios fitogeográficos naturais, tais como: *Mangifera indica* L., *F. benjamina*, *N. oleander*, *Psidium guajava* L., *Acacia mangium* Willd., *Murraya paniculata* (L.) Jack, *Dyopsis lutescens* (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf. por exemplo.

Levando em consideração as espécies presentes nos bairros de maior renda *per capita*, das dez mais ocorrentes, seis são consideradas exóticas do Brasil. Os tratamentos de média e menor renda *per capita* seguem o mesmo padrão, sendo oito espécies exóticas dentre as dez mais ocorrentes em cada tratamento.

Tais espécies têm a capacidade de transformar a composição de espécies de dado ecossistema natural, por meio de exclusão ou repressão das espécies de ocorrência natural em dado ambiente, seja pela competição por recursos naturais ou alterando ciclos naturais (ZILLER, 2007), sendo considerada pela IUCN (2000) a segunda maior causa de extinção de espécies no planeta. Ainda, observou-se que tais espécies possuem sua dispersão por meio da zoocoria, com ênfase para a avifauna, ou por anemocoria, o que possibilita sua maior dispersão a regiões urbanas e periurbanas limítrofes (ZILLER, 2007), o que pode vir a ser tornar um problema devido às possíveis percentuais de regeneração e invasão biológica para fragmentos florestais naturais próximos ao meio urbano, o que pode causar um desequilíbrio ecossistêmico.

A diversidade (*i. e.*, Shannon-Weaver (H')) e a equabilidade de Pielou (E) para os bairros e média para cada tratamento estão expostos na tabela 3. Os valores encontrados de diversidade de Shannon-Weaver entre os bairros de diferentes rendas *per capita*s foram satisfatórios, ou seja, alta diversidade de espécies, no entanto considerados iguais (*p*-valor > 0,05), com um coeficiente de variação de 15,79% entre as médias dos tratamentos.

O índice de Shannon-Weaver (H') apresenta valores gradativamente maiores perante o aumento da diversidade da área, segundo Floriano (2009), valores abaixo de 1,5 denunciam baixa diversidade, valores compreendidos entre 1,5 e 3,5 são de média diversidade e acima de 3,5 podem ser considerados de alta diversidade.

Esta diversidade, quando comparado com outros municípios brasileiros (*e. g.*, LIMA NETO et al., 2021; BOBROWSKI, 2016; SILVA FILHO, 2005), apresenta-se muito elevada, o que pode ser considerado positivo, uma vez que uma série de interações ecológicas envolvendo fauna, flora e ambiente dependem de uma floresta multidiversa.

No entanto, salienta-se que, o índice de diversidade alto está sendo diretamente influenciado pela presença de espécies exóticas amostradas nos bairros de Cachoeiro de Itapemirim, ES, o que pode causar uma errônea interpretação deste índice, uma vez que, para uma elevada qualidade e diversidade da floresta urbana de um município é adequado a implantação de espécies nativas em concordância com o ecossistema de referência (SILVA, 2007), neste caso, espécies arbóreas da Mata Atlântica.

Em relação ao índice de equabilidade de Pielou (E) entre os bairros de diferentes rendas *per capita*s também foram satisfatórios, ou seja, uma boa uniformidade de distribuição dos indivíduos dentro das espécies inventariadas, no entanto também considerados iguais (*p-valor* > 0,05), com um coeficiente de variação de 7,1% entre as médias dos tratamentos. Para o estudo em questão foram encontrados os valores dispostos na tabela 3.

Tabela 3 - Índices de diversidade para as espécies arbóreas amostradas (*i. e.*, Inventário 100%) em bairros de diferentes rendas *per capita* do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Tratamento	Parcela	Shannon-Weaver (H')		Pielou (E)	
		Repetição	Tratamento	Repetição	Tratamento
Alta renda <i>per capita</i>	Gilberto Machado	3,606763		0,811849	
	Centro	2,800071	3,4987^{ns}	0,719476	0,7581^{ns}
	Estelita Coelho	2,421268		0,783318	
Média renda <i>per capita</i>	Jardim Itapemirim	3,769763		0,831700	
	BNH de cima	2,497500	3,7099^{ns}	0,714284	0,7939^{ns}
	Otton Marins	3,194649		0,866022	
Baixa renda <i>per capita</i>	Gilson Carone	3,611836		0,853034	
	Nossa senhora Aparecida	3,493272	3,9024^{ns}	0,864019	0,8438^{ns}
	Fé e Raça	3,635376		0,924602	

Fonte: Silva, RS (2023).

A equabilidade prediz a uniformidade de distribuição, portanto, quanto maior o valor apresentado, mais interessante, uma vez que um ambiente mais heterogêneo evita o ataque de pragas, e age diretamente na percepção dos moradores, com a ausência de uma paisagem monótona (*i. e.*, presença de espécies com os mesmos tons e texturas). Os valores encontrados diferem dos averiguados por alguns outros autores, o que evidencia uma boa distribuição dos indivíduos nos bairros estudados. Por exemplo, Lima Neto et al. (2021) constatou um valor de 0,58 para o município de Boa Vista, RR, enquanto Bobrowski (2016) encontrou 0,67 para todo município de Curitiba, PR. Nossa pesquisa, especificamente na parcela bairro Centro, apurou o valor de 0,71 de equabilidade, valor esse que muito se aproxima dos encontrados para os bairros de menor renda *per capita*. Tal similaridade pode se dar por dois distintos motivos: em um local há a preconização do plantio multidiverso e planejado, enquanto para os bairros de menor renda *per capita* de Cachoeiro de Itapemirim, ES há aparecimento espontâneo de diversas espécies e a manutenção de espécies utilitárias

(i. e., *apresentam* uso medicinal ou alimentício), tais como atestado por De Oliveira (2021) em Piracicaba, que visualizou que bairros com menor autonomia de renda há uma maior prevalência de espécies utilitárias.

Os resultados sobre a similaridade florística entre os bairros de rendas *per capita*s distintas, por meio do diagrama de Vehn, estão expostos na figura 3. É possível constatar que do total de espécies que ocorrem nas parcelas amostradas, 29,4% ocorrem em todos os tratamentos. O tratamento com maior especificidade de espécies são os bairros de baixa renda *per capita*, onde 26 espécies, ou seja, 16% do total ocorrem somente neste tratamento, sendo grande parte classificada como plantas utilitárias, tais como *Annona cherimola*, *Annona squamosa*, *Jatropha multifida*, *Theobroma cacao* e *Pereskia aculeata* por exemplo, que são espécies que apresentam intrínseco uso medicinal e alimentício pela população em geral.

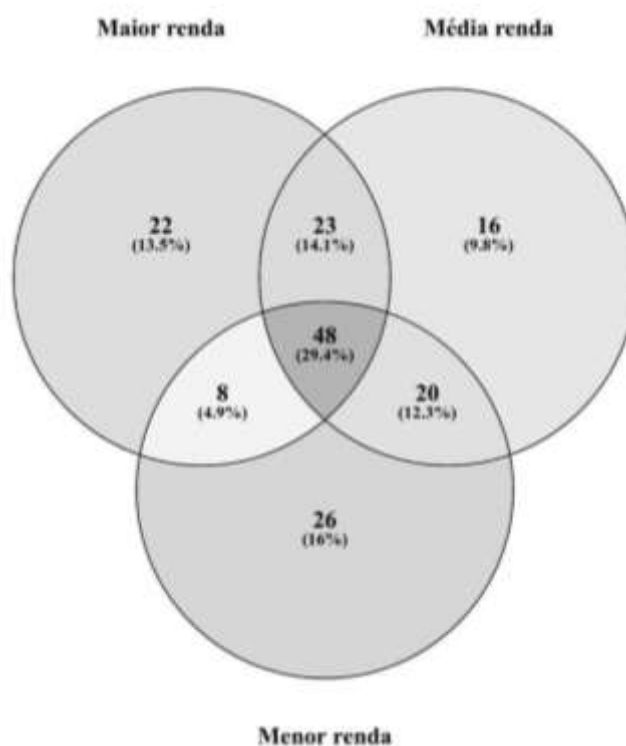


Figura 3 - Diagrama representativo da distribuição das espécies na arborização viária presentes em bairros de diferentes rendas *per capita* no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Fonte: SILVA, RS (2023).

Quando se expande essa análise para as famílias botânicas, como explicitado na figura 4, percebe-se que há uma maior homogeneidade na distribuição, pois 50% das famílias estão presentes em todos os tratamentos, enquanto que, a percentagem de famílias que ocorrem em apenas um tratamento é relativamente menor quando comparado com espécie.

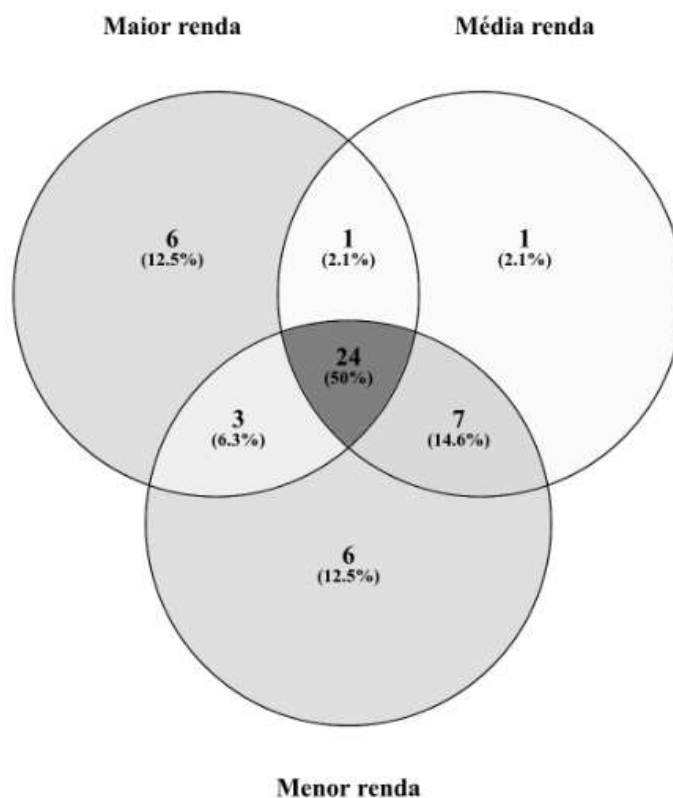


Figura 4 - Diagrama representativo da distribuição das famílias na arborização viária presentes em bairros de diferentes rendas *per capita* no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES.

Fonte: SILVA, RS (2023).

4.2 Condição geral e caracterização dendrométrica

Os resultados referentes ao estado de fitossanidade geral dos indivíduos arbóreos amostrados encontram-se expostos na Figura 5. Observa-se um padrão no estado geral independente do bairro analisado em diferente renda *per capita* (*i. e.*, tratamentos).

Os indivíduos de porte arbóreo encontrados no inventário 100%, em sua maioria, encontram-se em bom estado, ou seja, com médias condições de vigor e saúde, o que necessita de pequenos reparos ou podas (*i. e.*, manejo da arborização urbana), e regular, em que apresenta um estado geral de início de declínio, com ataque severo por insetos, doenças ou injúrias mecânicas, que, de alguma forma, descaracteriza sua arquitetura original e/ou desequilibra de forma fisiológica o indivíduo arbóreo (SILVA FILHO, 2002), para todos os tratamentos.

Observa-se que em bairros de renda *per capita* maior, houve uma maior quantidade de árvores com estado geral classificado como ótimo (*i. e.*, aproximadamente 20%) quando comparado com os outros tratamentos, que o percentual foi de aproximadamente 11%. O tratamento com o maior número de árvores mortas atestadas foi o dos bairros de média renda *per capita*, com 19 indivíduos, sendo 2% do total, enquanto que o tratamento de maior e menor renda *per capita*, tiveram um percentual de 0,9% e 1,5% respectivamente, o que representa um baixo número de indivíduos que necessitam de uma imediata intervenção (*i. e.*, supressão e replantio).

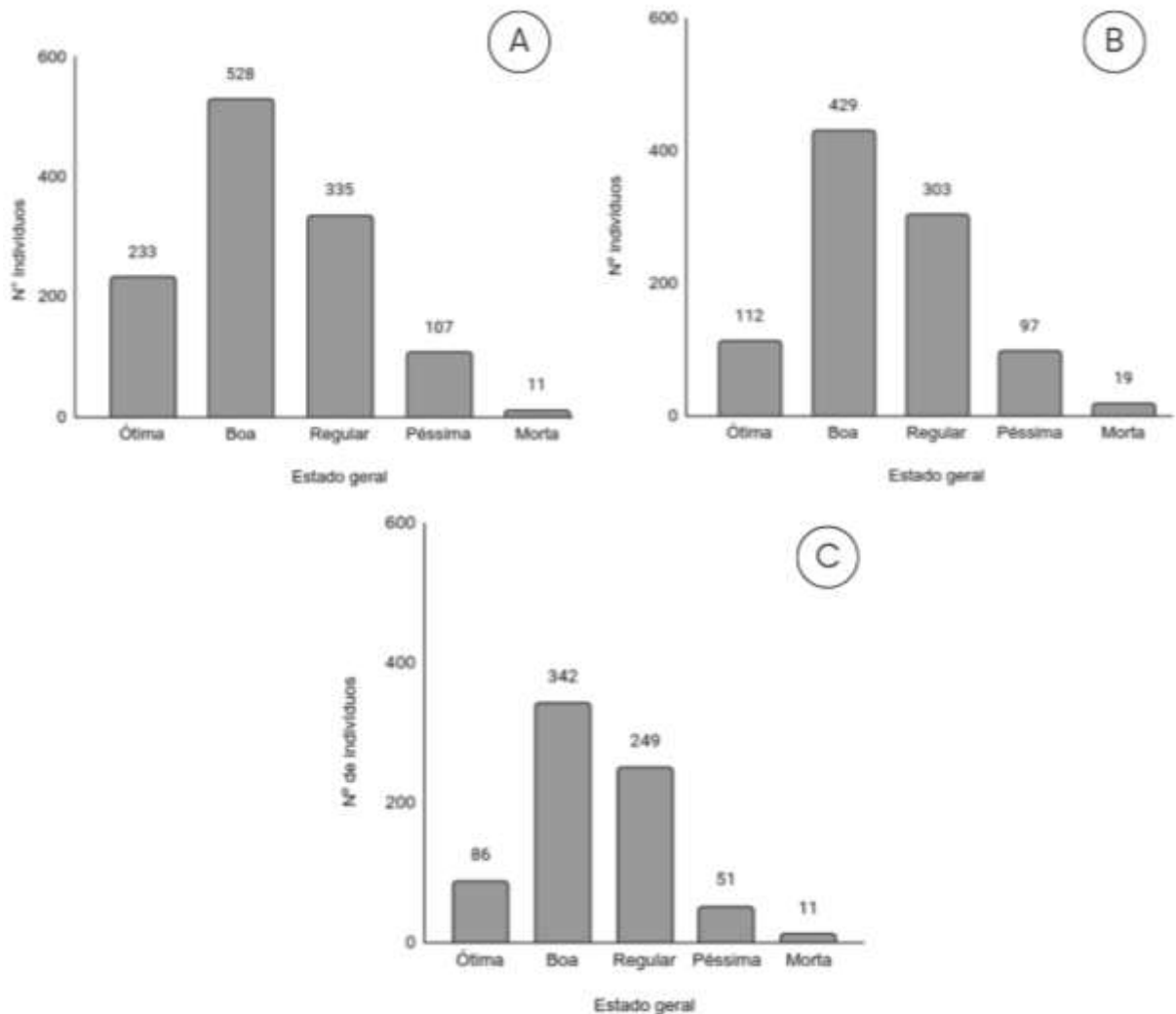


Figura 5 - Estado geral dos indivíduos de porte arbóreo avaliados na arborização viária presentes em bairros de diferentes rendas *per capita* no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES. Em que A: Bairros de maior renda *per capita*. B: Bairros de média renda *per capita*; C: Bairros de menor renda *per capita*. Resultados obtidos por meio do inventário 100% de três bairros (*i. e.*, repetições) de três tratamentos distintos.

Fonte: SILVA, RS (2023).

Ao levar em consideração as classes de altura pré-definidas para a obtenção dos dados, notou-se o padrão de prevalência dos indivíduos alocados na classe média (*i. e.*, 5 a 10 metros de altura) (Figura 6). Nos bairros de média e baixa renda *per capita*, nota-se que a segunda classe dominante é a pequena, enquanto nos bairros com maior renda *per capita* é notada a dominância da classe de indivíduos grandes, ou seja, que superam os 11 metros de altura. Estes resultados revelam que, de a arborização nos bairros de alta renda *per capita* é composta por indivíduos naturalmente maiores e com uma idade avançada, o que

caracteriza uma arborização mais madura frente aos outros tratamentos. Ainda, a implantação de determinados indivíduos de espécies (*e. g.*, *M. tomentosa*) em locais que comportam o seu pleno crescimento, ou seja, nos bairros de alta renda *per capita* os indivíduos arbóreos foram implantado em locais onde há uma adequada área de crescimento para as raízes e ausência de conflitos com elementos urbanos circundantes, de forma a proporcionar um ambiente para a espécie possa expressar o seu máximo potencial genético referente à altura

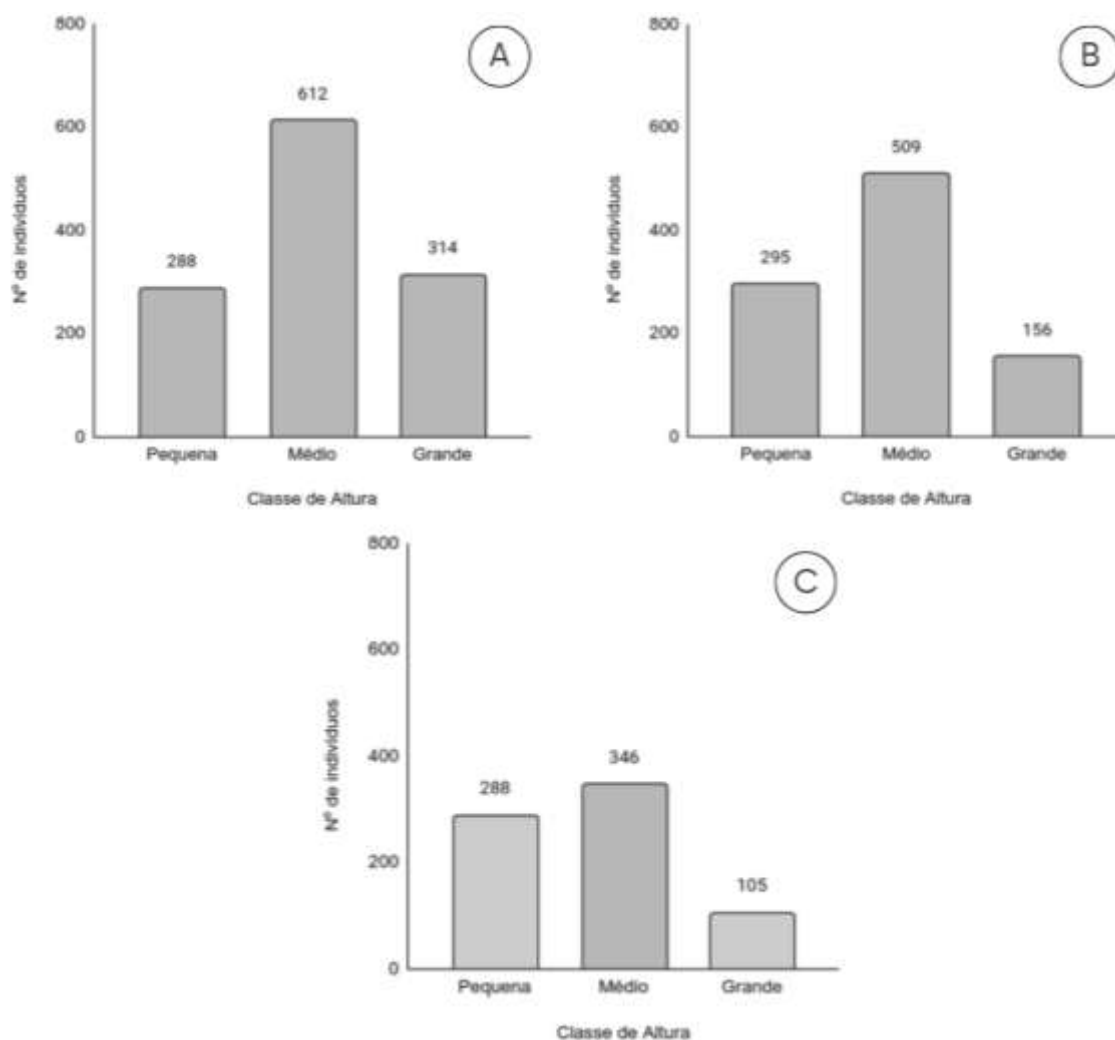


Figura 6 - Classes de Altura da arborização viária em variados bairros do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES. Em que A: Bairros de maior renda *per capita*. B: Bairros de média renda *per capita*; C: Bairros de menor renda *per capita*. Resultados obtidos por meio do inventário 100% de três bairros (*i. e.*, repetições) de três tratamentos distintos.

Fonte: SILVA, RS (2023).

Os dados referentes à distribuição de frequência quanto ao diâmetro altura do peito (DAP) estão expostos na figura 7.

Ao levar em consideração o diâmetro na altura do peito (DAP) para classificar as características dendrométricas, averigua-se que, nos bairros de maior renda *per capita* há uma boa distribuição de indivíduos, onde, nas primeiras cinco classes, que compreendem indivíduos de 2 a 62 cm de DAP, há um acúmulo bem distribuído de aproximadamente 91,2% de toda a população. Neste tratamento houve um único indivíduo da espécie *Samanea saman* (Jacq.) Merr. que foi considerado um “*Outliner*”, uma vez que, seu DAP destoava completamente da população circundante (*i. e.*, 2,7 maior que o indivíduo alocado na classe de maior diâmetro).

Para os bairros de média renda *per capita* houve a prevalência de indivíduos alocados entre 13 e 23 cm de DAP, o que caracteriza uma arborização em estágio médio de maturação, com indivíduos presentes em um DAP mediano. É válido salientar a distribuição equilibrada de indivíduos nas classes circundantes, sem um decréscimo abrupto, como o avaliado para os bairros com menor renda *per capita*, onde houve a dominância de indivíduos alocados entre 2 e 30 cm de DAP, caracterizando aproximadamente 73% do total.

Essa concentração nas classes diamétricas mais baixas pode se dar por dois fatores distintos, ora pela: presença de indivíduos relativamente jovens que com o passar do tempo tendem a ter um maior incremento, outrora essa comunidade pode ser caracterizada por indivíduos que alcançam baixos valores de DAP naturalmente, não apresentando grande incremento em diâmetro e altura ao longo de seu ciclo de vida natural, tal como foi atestado ao avaliar a florística do tratamento, com intensa presença de indivíduos das espécies: *P. guajava*, *Murraya paniculata* (L.) Jack, *Malpighia emarginata* DC., que não apresentam elevado crescimento em altura e diâmetro.

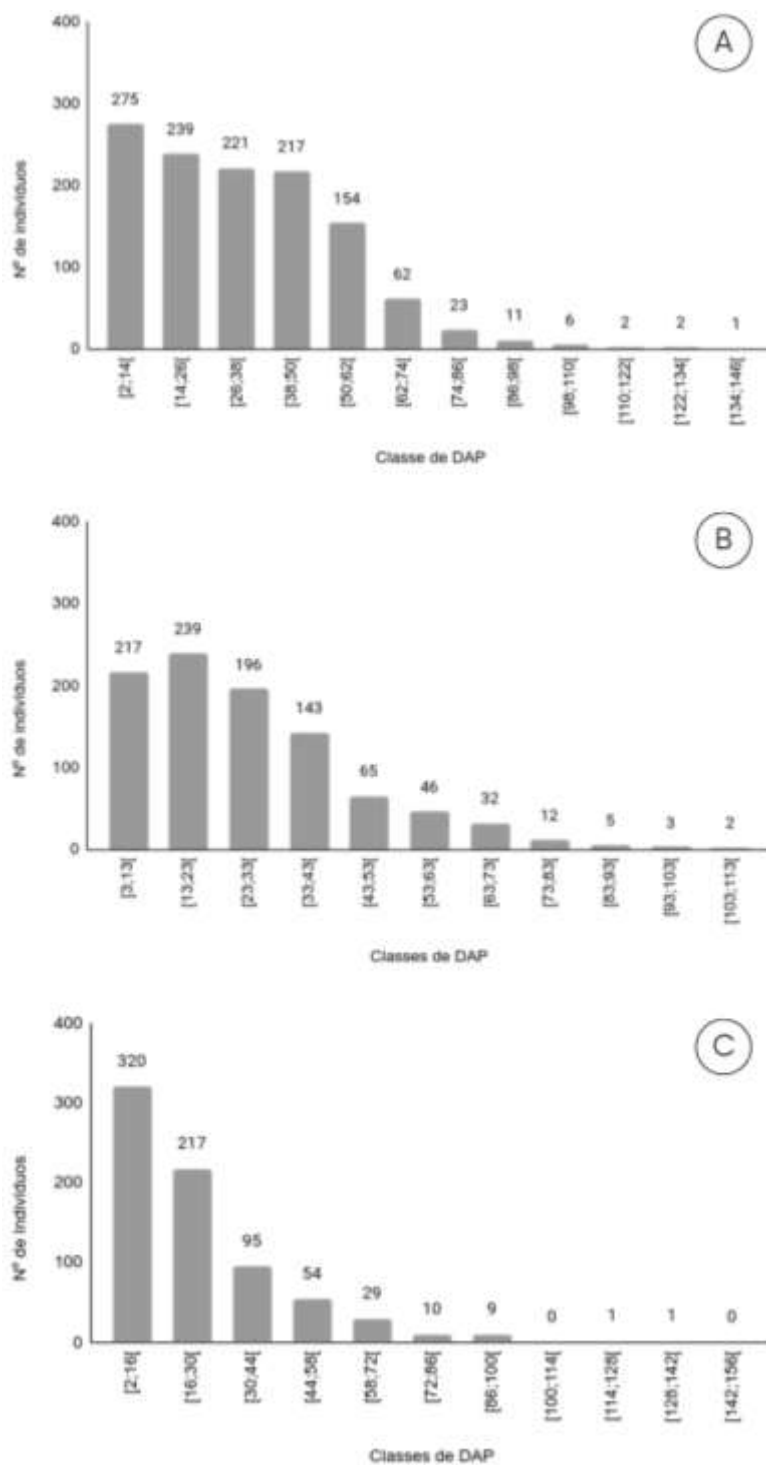


Figura 7 - Classes de DAP da arborização viária em variados bairros com diferentes rendas *per capita* do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES. Em que A: Bairros de maior renda *per capita*. B: Bairros de média renda *per capita*; C: Bairros de menor renda *per capita*. Resultados obtidos por meio do inventário 100% de três bairros (*i. e.*, repetições) de três tratamentos distintos. Fonte: SILVA, RS (2023).

4.3. Cobertura de copa por habitante

Para avaliação deste parâmetro independente, foram utilizados dados censitários disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Cachoeiro de Itapemirim e a cobertura de copa total dos bairros, valores esses expressos na tabela 4.

Tabela 4 -Cobertura de copa por habitante para bairros de diferentes rendas *per capita* do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES. Onde CCP= Cobertura de Copa pública, expresso em m²; Soma CC = Soma da Cobertura de copa, expresso em m².

Tratamento	Parcela	hab (2010)	CCP/hab	AVP/hab	Soma CC/Hab
Alta renda <i>per capita</i>	Gilberto Machado	2.326	11,69	31,32	43,01
	Centro	2165	10,49	11,80	22,29
	Estelita Coelho	408	6,99	44,19	51,18
Média			9,72 a		38,83^{ns}
Média renda <i>per capita</i>	Jardim Itapemirim	3003	6,92	26,60	33,52
	BNH de cima	2671	1,77	17,25	19,02
	Otton Marins	2198	1,41	5,81	7,23
Média			3,37 b		19,92^{ns}
Baixa renda <i>per capita</i>	Gilson Carone	4323	2,76	6,91	9,67
	Nossa senhora Aparecida	1628	4,50	99,46	103,95
	Fé e Raça	1415	1,85	24,39	26,24
Média			3,04 b		46,62^{ns}
<i>Coefficiente de variação</i>			44,64%		88,96%

*Médias seguidas de mesma letra são iguais entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: SILVA, RS (2023).

Ao levar em consideração apenas a cobertura de copa proporcionada pela arborização viária, nenhum bairro alcançou o valor mínimo de 15 m² de cobertura de copa por habitante preconizado pela SBAU, onde há diferença estatística entre os tratamentos

(p -valor $< 0,05$), em que bairros de maior renda *per capita* tem uma cobertura de copa maior quando comparado com os outros tratamentos.

Quando avaliamos as áreas privadas para o cálculo do parâmetro, apenas dois bairros não alcançaram o valor de 15 m² por habitante, sendo eles o Otton Marins e o Gilson Carone, bairros de média e baixa renda *per capita*, respectivamente. Esse resultado positivo se deve principalmente à grande cobertura de copa encontrada em terrenos privados. Com ênfase para os resultados dos bairros Nossa Senhora Aparecida (baixa renda *per capita*), Estelita Coelho Marins e Gilberto Machado (alta renda *per capita*), apresentando valores de 103,95 m²/hab, 51,18 m²/hab e 43,01 m²/hab respectivamente.

Analisando os dados referente a todo o município de Cachoeiro de Itapemirim, ES, para o ano de 2010, Pirovani et al. (2012) chegou a um resultado de 35,04 m²/hab, sendo este um valor médio quando considerados todos os tratamentos analisados nesta pesquisa. Ainda, ao compararmos os nossos resultados com a pesquisa de Silva Filho (2009), que encontrou discrepâncias ao avaliar os bairros de Piracicaba, SP, em que bairros com uma maior autonomia financeira tiveram maior cobertura de copa por habitante se comparado com bairros com menor autonomia de renda, tendo valores 10 vezes maiores, observamos que, para Cachoeiro de Itapemirim, ES, a cobertura de copa das árvores, que exercem um importante papel sobretudo na qualidade de vida dos moradores, encontra-se contempladas nos diferentes bairros do município, independente da renda *per capita* dos moradores.

4.4. 3 (Três) árvores por residência

Os valores referentes ao número de árvores contemplados por residência estão expostos na tabela 5.

Em relação ao parâmetro de três árvores por residência, nenhum tratamento cumpriu a recomendação da teoria. Ainda, houve diferença estatística (p -valor $< 0,05$) entre os tratamentos, em que bairros de rendas *per capita*s maiores possuem um maior número de árvores por habitantes (0,75 árvores/lote) em detrimento à bairros de renda *per capita* menores (0,33 árvores/lote), com um coeficiente de variação de 28,01%.

É gradual o decréscimo do número de indivíduos conjunto com o decréscimo da renda *per capita* do bairro, expondo que, apesar da maior diversidade florística quando comparados bairros de menor e maior renda *per capita*, a relação é inversamente proporcional se comparado o número total de indivíduos, atestando assim, que há uma maior volume de implantação de indivíduos arbóreos em bairros com uma maior renda *per capita*.

Como posto por Harvey (2014) e explicitado por Lima et al. (2020), determinadas políticas públicas podem deliberar arranjos suscetíveis à adoção de medidas que beneficiam camadas sociais mais influentes, neste caso, se traduzindo na implantação do componente viário da floresta urbana em Cachoeiro de Itapemirim, ES. Tendo isso em vista, é impensável analisar separadamente as segregações socioeconômica e socioespacial, pois ambas explicitam as duas facetas do mesmo problema (LIMA et al., 2020).

Tabela 5 - Parâmetros avaliados para atestar o cumprimento da diretriz 3-30-300, para uma efetiva qualidade de vida e provisão de serviços ecossistêmicos, em bairros de diferentes rendas *per capita*s do município de Cachoeiro de Itapemirim, ES. Onde CCP = Cobertura de Copa Pública, AVP = Áreas Verdes Privadas.

Tratamento	Parcelas	Área (m ²)	CCP (m ²)	CCP (%)	AVP (m ²)	AVP (%)	CCP+ AVP (m ²)	CCP + AVP (%)	Nº de lotes	Nº Indivíduos	Indivíduos /lote	Nº Áreas verdes	Dentro 300 m (%)
Alta renda <i>per capita</i>	Gilberto Machado	480500	27181,85	5,66%	72856,4	15,16%	100.038,29	20,82%	676	624	0,92	4	82,40%
	Centro	350100	22714,66	6,49%	25547,7	7,30%	48.262,33	13,79%	613	505	0,82	7	89,56%
	Estelita Coelho	108900	2851,00	2,62%	18030,5	16,56%	20.881,50	19,17%	164	86	0,52	0	0,00%
	Média							17,93%^{ns}			0,75 a		57,32%^{ns}
Média renda <i>per capita</i>	Jardim Itapemirim	552350	20780,46	3,76%	79871,4	14,46%	100.651,81	18,22%	1191	638	0,54	2	56,17%
	BNH de cima	300500	4727,90	1,57%	46077,4	15,33%	50.805,30	16,91%	527	193	0,37	1	92,98%
	Otton Marins	139600	3107,66	2,23%	12775,7	9,15%	15.883,40	11,38%	419	129	0,31	2	100,00%
	Média							15,50%^{ns}			0,41 ab		83,05%^{ns}
Baixa renda <i>per capita</i>	Gilson Carone	286300	11931,18	4,17%	29881,2	10,44%	41.812,40	14,60%	1202	391	0,33	0	0,00%
	Nossa Senhora Aparecida	396500	7321,09	1,85%	161917,5	40,84%	169.238,55	42,68%	664	204	0,31	1	47,74%
	Fé e Raça	158100	2617,54	1,66%	34512,4	21,83%	37.129,90	23,49%	426	144	0,34	0	0,00%
	Média							26,92%^{ns}			0,33 b		15,91%^{ns}
Coefficiente de variação							43,77 %			28,01 %		68,24 %	

Fonte: SILVA, RS (2023).

4.5. 30% de cobertura de copa

Os valores de cobertura de copa pública (CCP), cobertura de copa de áreas privadas (AVP) e seu somatório (CCP + AVP) estão expressos na tabela 5. Nota-se que não há uma diferença estatística quando comparamos os três tratamentos (p -valor > 0,05) com um coeficiente de variação de 43,77%. No entanto, observa-se que o maior quantitativo de área de copa nos bairros de menor renda *per capita*, capitaneados pelo bairro Nossa Senhora Aparecida, com 169.238,55 m², que, sozinho, é maior que o somatório de cada um dos outros dois tratamentos. Isso se deve principalmente ao fato de não possuir todos os espaços físicos ocupados, assim, sendo coberto pela matriz florestal original da região, como expresso na figura 8.

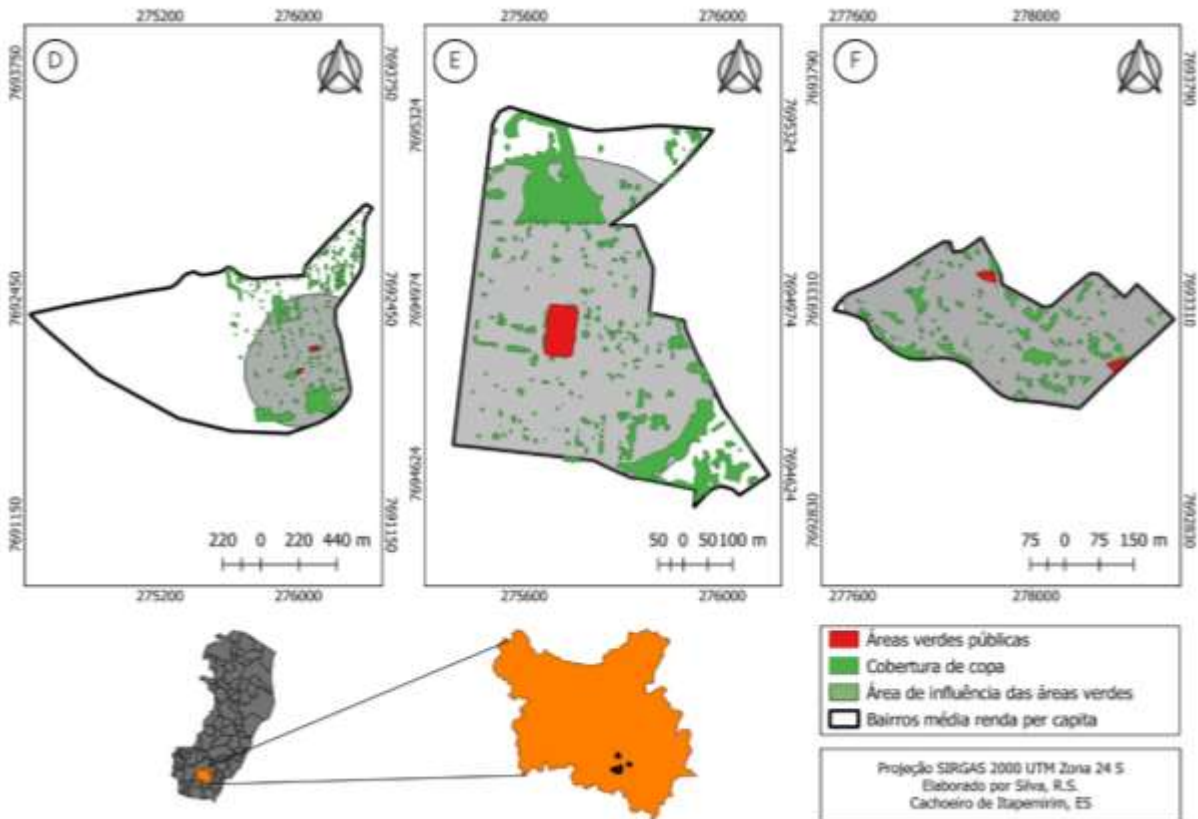
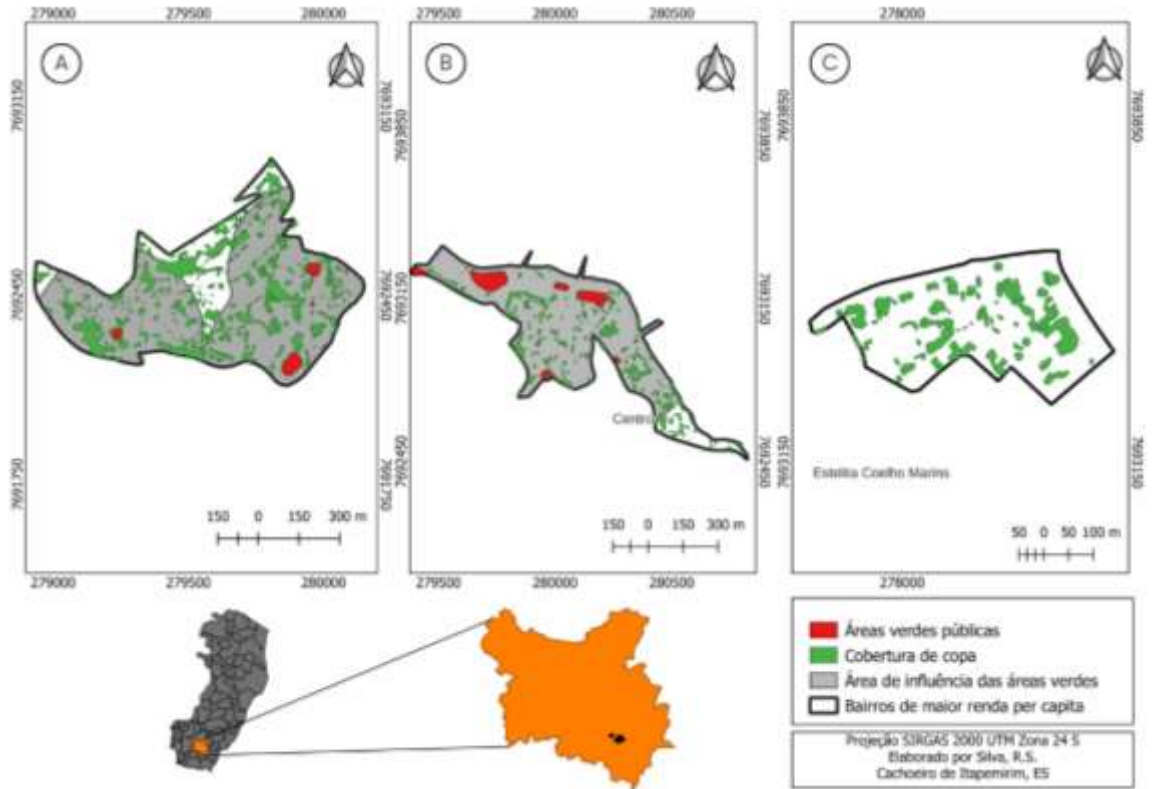
Em consideração à área total dos bairros, adotando o uso de valores percentuais para análise, aferimos que o bairro Nossa Senhora Aparecida é o único que ultrapassa o limite mínimo imposto pela diretriz de 30% da área total com cobertura de copa. Outro bairro que tem a cobertura de copa percentual com valores próximos do determinado, é o Fé e Raça, também pertencente ao tratamento de menor renda *per capita*, apresentando um valor de 23,5% de sua área coberta por copa de árvores. A motivação de sua expressiva área de cobertura de copa é o mesmo supracitado para o bairro Nossa Senhora Aparecida.

O bairro Jardim Itapemirim é um caso à parte pois possui grande parte rural, que representa um limite físico horizontal para expansão futura do mesmo, porém, como ainda não possui qualquer tipo de construção ou aparato que o caracterize como um ambiente urbanizado, não foi considerado para a contabilização de área total do bairro.

Quando expande-se a avaliação para os outros tratamentos, nota-se que para os bairros de alta renda *per capita* temos valores estatisticamente iguais, variando de 13,8% a 20,9%. O mesmo padrão foi encontrado para os bairros com renda *per capita* média, com valores variando de 11,38% a 18,22%. Esses valores, apesar de menores do recomendado pela diretriz, tem uma representação regular, uma vez que, de acordo com a ONU, áreas com uma cobertura inferior a 5% possuem características que são compatíveis com um deserto florístico (LIMA et al., 2020).

Quando avaliado apenas o componente de cobertura de copa presente em área pública, a tendência é inversamente proporcional, onde os maiores números absolutos de cobertura de copa estão localizadas em bairros com maior renda *per capita*, sendo de 27181,85 m² e 22714,66 m² para Gilberto Machado e Centro, respectivamente. Esses valores representam 5,66% e 6,49% da área total dos bairros, sendo os maiores valores percentuais encontrados para os bairros avaliados. Enquanto a média de cobertura de copa pública nos bairros de maior renda *per capita* é de 5,61%, nos bairros de média e baixa renda *per capita* os valores são de 2,88% e 2,60%, respectivamente. Esse padrão apresenta uma vantagem socioambiental do componente público viário de florestas urbanas do tratamento de maior renda *per capita* em Cachoeiro de Itapemirim, ES que pode ser traduzido de acordo com Lima et al. (2020) no termo “privilégio verde”, ou seja, em áreas com maior cobertura vegetal, haverá melhores condições de bem-estar, que trás uma visada voltada para caracteres socioeconômicos, onde há a objetificação da arborização e plenos privilégios de sua implantação para as camadas mais abastadas da sociedade cachoeirense.

Ainda, este privilégio verde é encontrado também em outros países, por exemplo, Shirashi (2022) ao analisar Cali, na Colômbia, também averiguou que há a maior presença de cobertura de copa residencial nos bairros de maior renda *per capita*, frente aos de menor renda *per capita*.



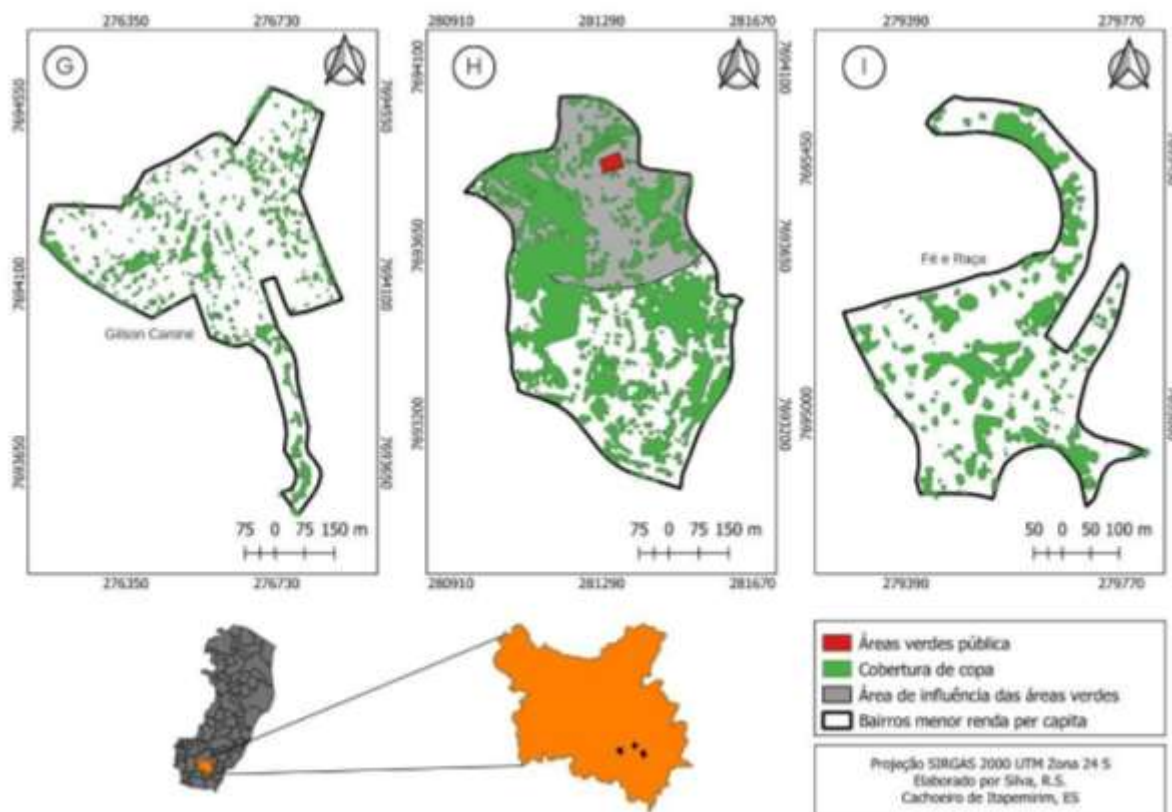


Figura 8- Cobertura de copa total e distribuição das praças públicas de bairros de diferentes renda *per capita* em Cachoeiro de Itapemirim, ES. Onde A= Gilberto Machado; B= Centro ; C= Estelita Coelho; D= Jardim Itapemirim; E= BNH de Cima; F= Otton Marins ;G= Gilson Carone; H= Nossa Senhora Aparecida; I= Fé e Raça;

Fonte: SILVA, RS (2023).

4.6. 300 metros de uma área verde pública

Como expresso na tabela 5, há uma discrepância na distribuição das praças públicas de Cachoeiro de Itapemirim, tendo uma concentração nos bairros de maior renda *per capita*, em detrimento de bairros com menor renda *per capita*. No entanto, pela análise estatística não houve diferença entre as médias dos bairros de diferentes rendas *per capita* ($p\text{-valor} > 0,05$) com um coeficiente de variação de 68,24 %.

Nos bairros de maior renda *per capita* temos um somatório de 11 áreas verdes públicas de variados tamanhos, destacando-se entre elas a Praça de Fátima, no Centro, com área total próxima a 1 hectare e grande diversidade arborística somado à oportunidades de

vivências culturais e afins, a Praça dos Macacos, localizada no Gilberto Machado, resguardando um indivíduo de *Árvore-da-chuva* (*S. saman*) de expressivo tamanho e beleza cênica, o que contribui positivamente para o fluxo de pessoas no local. No total, 88,94% dos lotes presentes nos limites territoriais dos bairros de maior renda *per capita* se localizavam a no máximo 300 metros de distância de uma praça pública, como pode ser contemplado na figura 8.

O único bairro do tratamento de renda *per capita* alta que não apresenta uma praça pública em seus limites territoriais, é o Estelita Coelho Marins. No entanto, o mesmo é contemplado quase que em sua totalidade pelo bairro ao lado, o Otton Marins (pertencente ao tratamento de renda *per capita* média), porém, por fins de estratificação dos bairros em diferentes classes, essa abrangência não foi contabilizada.

Nos bairros de média renda *per capita* encontrou-se ao menos uma praça em cada bairro, sendo que em um deles, o Otton Marins, teve a totalidade das residências a uma distância de no máximo 300 metros de uma área verde pública. O montante de 73,84% dos lotes presentes nesses bairros se localizam a distância preconizada pela diretriz, como pode ser visto na figura 8F, podendo ser considerado um resultado satisfatório, mas com espaço para melhorias, uma vez que as áreas verdes tem destacada importância para a qualidade de vida humana, desempenhando considerável função ecológica e principalmente subsidiando atividades relacionadas ao convívio, ressaltando sua função social (DA SILVA, 2007).

Para os bairros de menor renda *per capita* foi encontrada apenas uma área verde pública, que por motivos de manutenção e ampliação, não estava realizando suas funções sociais por estar fechada no momento do levantamento de dados. Essa praça se localiza no bairro Nossa Senhora Aparecida, e no momento que estiver em pleno funcionamento, abrangerá um total de 47,74% das residências presentes no bairro. Os outros dois bairros não apresentaram nenhuma praça pública dentro de seus limites territoriais, sendo assim, para os bairros de menor renda *per capita* tivemos a menor média de residências dentro do limite máximo de 300 metros de uma área verde pública, sendo o quantitativo de 15,91%, como expresso na figura 8G, 8H e 8I. Deve-se atentar ao resultado desta pesquisa, uma vez que, segundo Jesus (2006), a ausência de uma adequada área verde pública, poderá

influenciar negativamente a saúde da população, quanto a qualidade ambiental.

O resultado está em complacência ao encontrado por Shiraishi (2022), que, ao analisar as florestas urbanas de Cali, Colômbia, chegou à conclusão de que as comunidades de baixa renda também têm um menor acesso a parques públicos.

5. CONCLUSÃO

Ao finalizar tal trabalho pôde-se analisar as diferentes afirmativas: a diversidade na arborização urbana de Cachoeiro de Itapemirim, ES não difere estatisticamente entre tratamentos, e ser classificada como alta independente da diferença entre as rendas *per capita*, com a presença multidiversa de diferentes espécies arbóreas. No entanto, grande parte das espécies mais ocorrentes são consideradas exóticas ao se levar em consideração tanto os limites territoriais brasileiros, quanto às regiões fitogeográficas.

Em sua maior parte, os indivíduos de porte arbóreo presentes na arborização de Cachoeiro de Itapemirim, ES se encontram em um estado geral majoritariamente bom ou regular, ou seja, com médias condições de vigor e saúde, o que necessita de pequenas intervenções com o Manejo adequado da Arborização Urbana.

Para os parâmetros analisados, a cobertura de copa total dos bairros de diferentes rendas *per capita* de Cachoeiro de Itapemirim, ES mostra-se satisfatória, tendo valores acima dos recomendados pela OMS e a SBAU. Em contrapartida, ao limitar essa análise apenas à porção de cobertura de copa presente na arborização urbana pública, nenhum dos tratamentos apresentou valores acima do recomendado, tendo diferenças estatísticas ($p\text{-valor} > 0,05$), o que expressa a maior presença de cobertura de copa em bairros com maior renda *per capita*.

Para a diretriz 3-30-300, nenhum bairro contemplado nas diferentes rendas *per capita* cumpriu integralmente a diretriz, sendo que em nenhum bairro avaliado obteve um número de três indivíduos de porte arbóreo para cada lote. Apenas o bairro Nossa Senhora Aparecida (bairro de menor renda *per capita*), apresentou valores de cobertura de copa acima de 30%, sendo por conta de não ter ocorrido plenamente o seu processo de urbanização, apresentando assim, um alto percentual de matriz florestal natural remanescente. Apenas o bairro Otton Marins (bairro de média renda *per capita*) teve a totalidade de suas residências a uma distância de no máximo 300 metros de uma área verde pública e três bairros, o Estelita Coelho para os bairros de maior renda *per capita* e o Gilson

Carone e Fé e Raça para bairros de menor renda *per capita*, não apresentavam nenhum tipo de área verde pública em seus limites territoriais.

Sendo assim, o presente trabalho responde parcialmente a hipótese: “Famílias com maior renda *per capita* são privilegiadas pela maior quantidade e qualidade de áreas verdes em seus bairros em detrimento às famílias de renda *per capita* menor no município de Cachoeiro de Itapemirim, ES” uma vez que apesar de não atender completamente a diretriz, há diferença no número de indivíduos por lote, da cobertura de copa da arborização urbana por habitante e na quantidade de áreas verdes se comparados os diferentes bairros com rendas *per capita*s distintas, onde bairros de maior renda *per capita* apresentam mais quantidade de áreas verdes públicas, enquanto bairros de menor renda *per capita* possuem escassez de áreas verdes. Porém, não foram atestadas diferenças na qualidade dessa arborização entre os tratamentos avaliados.

6. REFERÊNCIAS

- BIONDI, D., **Floresta urbana**. 1ª Ed, Curitiba, 2015.
- BOBROWSKI, R.; BIONDI, D. Comportamento de Índices de Diversidade na Composição da Arborização de Ruas. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 23, n. 4, p. 475-486, 2016.
- CORREA, Leonardo. *Tabebuia rosea* - ipê-balsamo. *Biologia da paisagem*, 2022. Disponível em: <https://biologiadapaisagem.com.br/2022/01/07/tabebuia-rosea-ipe-balsamo/>. Acesso em: 25 de Jun. 2023.
- COUNCIL, I. U. C. N. Guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species. In: **Prepared by the IUCN/ SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG) and approved by the 51st Meeting of the IUCN Council, Gland Switzerland**. 2000.
- DA SILVA, Allan Deyvid Pereira; DOS SANTOS, Andre Ferreira; DE OLIVEIRA, Lucicleia Mendes. Índices de área verde e cobertura vegetal das praças públicas da cidade de Gurupi, TO. **Floresta**, v. 46, n. 3, p. 353-362, 2016.
- DE AQUINO, Marina Gabriela Cardoso; DAS NEVES SILVA, Jaiton Jaime; MAESTRI, Mayra Piloni. Arborização urbana do bairro Santa Clara, Santarém, Pará: Diversidade florística, origem e conflitos com a fiação elétrica. **Biodiversidade**, v. 20, n. 1, 2021.
- DE OLIVEIRA, Daniel Azevedo Mendes; GANDARA, Flávio Bertin. Diagnóstico dos quintais permeáveis urbanos em função da autonomia de renda em seis bairros no município de Piracicaba. **Revista Brasileira de Meio Ambiente & Sustentabilidade**, v. 1, n. 1, p. 200-218, 2021.
- DOS SANTOS, Rosele Clairete et al. Análise quali-quantitativa da arborização urbana do centro da cidade de Sananduva-RS. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 143-158, 2018.
- EDSON-CHAVES, Bruno et al. Avaliação qualiquantitativa da arborização da sede dos municípios de Beberibe e Cascavel, Ceará, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 29, p. 403-416, 2019.
- FERREIRA, Cássia Castro Martins; MONTEIRO, Ana; PAULA, Isabela Fernanda Moraes. Áreas verdes e desigualdades sociais em um município de médio porte no Brasil/Green areas and social inequalities in a medium-sized municipality in Brazil. **Caderno de Geografia**, v. 29, n. 56, p. 221-221, 2019.
- FINK, Santiago H. Human-Nature for Climate Action: Nature-Based Solutions for Urban

Sustainability. **Sustainability**, v. 8, p. 254, 2016.

FIRKOWSKI, G. Poluição atmosférica e a arborização urbana. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 3., 1990, Curitiba. **Anais...** Curitiba: FUPEF, 1990. p. 14-53.

FLORIANO, E. P. Fitossociologia Florestal. São Gabriel: UNIPAMPA, 2009.142p.

GREY, Gene W. et al. **Urban forestry**. New York: John Wiley and Sons, 1986.

HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. **Revista LABVERDE**, São Paulo, n. 1, p. 92-115, sep 2010.

HERZOG, C.P.; ANTUÑA-ROZADO, C. The EU - Brazil Sector Dialogue on nature-based solutions: Contribution to a Brazilian roadmap on nature-based solutions for resilient cities.

IBGE. Arranjos populacionais e concentrações urbanas no Brasil. **IBGE Rio de Janeiro**, 2016.

INCAPER. O Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural PROATER 2020 2023. **Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural**, 2020.

JESUS, T. S. de. **Ambiente urbano, qualidade de vida e (in)sustentabilidade em cidades locais: Nossa Senhora da Glória/SE** 2005, 122 f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Meio Ambiente e Desenvolvimento). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Sergipe, 2006.

KONIJNENDIJK, Cecil C. Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3–30–300 rule. **Journal of Forestry Research**, p. 1-10, 2022.

LIMA NETO, E. M.; CONDÉ, T. M.; CRUZ, N.; COSTA, S. A.; CHAGAS, F. Índices de diversidade e equabilidade ecológica na arborização viária de Rorainópolis-RR. In: MOSTRA ACADÊMICA DO CAMPUS DE RORAINÓPOLIS, 2, 2012, Rorainópolis. **Anais...** Rorainópolis, 2012.

LIMA, G.B.V.A.; PEREIRA, M.M.; RIBEIRO JUNIOR, C.R.; AZEVEDO, L.E.C.; ARAUJO, I.R.S; O direito à cidade arborizada: a arborização urbana como indicador da segregação socioeconômica em Belém do Pará. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, Curitiba – PR, v.15, n1, p. 79-96, 2020.

LIMA NETO, Everaldo Marques et al. Índices ecológicos para a gestão da arborização de ruas de Boa Vista-RR. **REVSBAU**, Curitiba – PR, v.16, n.1, p. 21-34, 2021.

MALTA, Judson Augusto Oliveira; SOUZA, Heloísa Thaís Rodrigues de; SOUZA, Rosemeri Melo. Fitogeografia y regeneración natural en bosques urbanos de São Cristóvão/SE-Brasil. **Investigaciones geográficas**, n. 77, p. 48-62, 2012.

MARTINS, Ana Paula Garcia, et al. Infraestrutura verde para monitorar e minimizar os impactos da poluição atmosférica. **Estudos Avançados**, v. 35, p. 31-57, 2021. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35102.003>

MENDES, Flávio Henrique, et al. Comportamiento térmico de diferentes superficies urbanas durante un día cálido de verano. **Revista Geográfica de Valparaíso**, v. 1, n. 56, p. 1-8, 2019.

MENDES, Flávio Henrique et al. Valoração monetária da arborização urbana baseada na magnitude da copa em Piracicaba/Brasil. **Revista LABVERDE**, v. 11, n. 1, p. 150-170, 2021.

MOREIRA, Tiana CL, et al. Assessing the impact of urban environment and green infrastructure on mental health: results from the São Paulo Megacity Mental Health Survey. **Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology**, p.1-8, 2021. <https://doi.org/10.1038/s41370-021-00349-x>.

NESSHÖVER, Carsten et al. The science, policy and practice of nature-based solutions: An interdisciplinary perspective. **Science of the Total Environment**, v. 579, p. 1215-1227, 2017.OCDE.

NOWAK, D.J.; McPHERSON, E.G. Quantifying the impact of trees: the Chicago urban forest climate project. **Unasylva**, Roma, v. 44, n. 173, p. 39-44, 1993.

NOWAK, D. J. et al. Tree and forest effects on air quality and human health in the United States. **Environmental Pollution**, v.193, p.119-29, 2014.

PAULEIT, S.; DUHME, F. Assessing the environmental performance of land cover types for urban planning. **Landscape and Urban Planning**, v.52, n.1, p.1-20, 2000.

OMS – Organização Mundial da Saúde. **Recomendações para as cidades**, 2016.

SANTOS, N.R.Z. dos; TEIXEIRA, I.F. Arborização de vias públicas: ambiente x vegetação. Santa Cruz do Sul: Instituto Souza Cruz, 2001. 135 p.

SANTOS, M. Manual de geografia urbana. 3 ed. São Paulo: EdUSP. 2008.

SANTOS, Carla Zoaid Alves dos et al. Análise qualitativa da arborização urbana de 25 vias

públicas da cidade de Aracaju-SE. **Ciência Florestal**, v. 25, p. 751-763, 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA – SBAU. “Carta a Londrina e Ibiporã”. **Boletim Informativo**, v.3 , n.5, p.3, 1996.

SHIRAIISHI, Kinya. The inequity of distribution of urban forest and ecosystem services in Cali, Colombia. **Urban Forestry & Urban Greening**, v. 67, p. 127446, 2022.

SILVA, Lenir Maristela et al. Arborização de vias públicas e a utilização de espécies exóticas: o caso do bairro Centro de Pato Branco/PR. **Scientia Agraria**, v. 8, n. 1, p. 47-53, 2007.

SILVA FILHO, D.F. da; PIZETTA, P.U.C.; ALMEIDA, J.B.S.A. de; PIVETTA, K.F.L.; FERRAUDO, A.S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 629-642, 2002.

SILVA FILHO, D.F.; BORTOLETO, S. Uso de indicadores de diversidade na definição de plano de manejo da arborização viária de Águas de São Pedro-SP. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 973 - 982, 2005.

SILVA FILHO, D. F.(coord.). **Diagnóstico da cobertura arbórea em tecido urbano do município de Piracicaba, SP**. Piracicaba. Relatório apresentado à FEALQ em projeto conjunto com o IPPLAP. 2009. 19pp.

SISGEO. Cachoeiro de Itapemirim, 2023. Disponível em <http://siggeo.cachoeiro.es.gov.br:8080/main/home> . Acesso em 15 de Maio de 2023.

TASCHNER, S. P.; BÓGUS, L. A cidade dos anéis: São Paulo. In: QUEIROZ, L. C. (Ed.) **O futuro das metrópoles: desigualdades e governabilidade**. Rio de Janeiro: Revan/Fase, 2000.

VILLAÇA, Flávio. Espaço intra-urbano no Brasil. São Paulo: Editora Studio Nobel, 2001.

WATSON, G. Comparig formula methods of tree appraisal. **Journal of Arboriculture**, Champaign, v. 28, n. 1, p. 11-18, Jan. 2002.

YANG, F. et al. The investigation of noise attenuation by plants and corresponding noise-reducing spectrum. **Journal of Environmental Health**, v.8, p.8-15, 2010.

ZHANG, B. et al. Effect of urban green space changes on the role of rainwater runoff reduction in Beijing, China. **Landscape and Urban Planning**, v.140, p.8-16, 2015. resumo.

ZHOU, Weiqi et al. Urban tree canopy has greater cooling effects in socially vulnerable

communities in the US. **One Earth**, v. 4, n. 12, p. 1764-1775, 2021.

ZILLER, Sílvia Renate; ZENNI, Rafael D.; DECHOUM, M. de S. Espécies exóticas invasoras na arborização urbana: problemas e soluções. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ARBORIZAÇÃO URBANA, XI**. 2007. p. 18.

Tabela 6 - Espécies presentes na arborização urbana dos bairros de maior renda *per capita*, em Cachoeiro de Itapemirim, ES. Onde NI= número de indivíduos; DR= Densidade relativa.

Espécie	NI	DR
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	186	15,32%
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	175	14,42%
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	82	6,75%
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	62	5,11%
<i>Ficus benjamina</i> L.	61	5,02%
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	55	4,53%
NI	34	2,80%
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	33	2,72%
<i>Nerium oleander</i> L.	27	2,22%
<i>Albizia lebeck</i> (L.) Benth.	22	1,81%
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	22	1,81%
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	21	1,73%
<i>Dyopsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf	21	1,73%
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	19	1,57%
<i>Dyopsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	19	1,57%
<i>Psidium guajava</i> L.	19	1,57%
<i>Hyophorbe lagenicaulis</i> (L.H.Bailey) H.E.Moore	18	1,48%
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	16	1,32%
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	16	1,32%
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	16	1,32%
<i>Mangifera indica</i> L.	15	1,24%
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	13	1,07%
<i>Terminalia catappa</i> L.	13	1,07%
<i>Bauhinia variegata</i> L.	12	0,99%

<i>Cupressus sempervirens</i> L.	11	0,91%
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	11	0,91%
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	10	0,82%
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	8	0,66%
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	8	0,66%
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	7	0,58%
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	7	0,58%
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	7	0,58%
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	7	0,58%
Ornamental	6	0,49%
<i>Spondias mombin</i> L.	6	0,49%
<i>Caryota urens</i> L.	5	0,41%
<i>Cassia fistula</i> L.	5	0,41%
<i>Citrus</i> spp.	5	0,41%
<i>Dillenia indica</i> L.	5	0,41%
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	5	0,41%
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	4	0,33%
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	4	0,33%
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	4	0,33%
<i>Bismarckia nobilis</i> Hildebrandt & H. Wendl.	4	0,33%
<i>Bougainvillea</i> Comm. ex Juss.	4	0,33%
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	4	0,33%
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	4	0,33%
<i>Yucca</i> spp	4	0,33%
<i>Acacia mangium</i> Willd.	3	0,25%
<i>Adenanthera pavonina</i> L.	3	0,25%
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	3	0,25%

<i>Cocos nucifera</i> L.	3	0,25%
<i>Duranta repens</i> L.	3	0,25%
<i>Dyopsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J.Dransf.	3	0,25%
<i>Ficus</i> spp.	3	0,25%
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	3	0,25%
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	3	0,25%
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	3	0,25%
<i>Persea americana</i> C.Bauh.	3	0,25%
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	3	0,25%
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	3	0,25%
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	3	0,25%
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	3	0,25%
<i>Beaucarnea recurvata</i> Lem.	2	0,16%
<i>Cassia grandis</i> L.f.	2	0,16%
<i>Mimusops commersonii</i> (G. Don) Engl.	2	0,16%
<i>Morus nigra</i> L.	2	0,16%
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	2	0,16%
<i>Plumeria rubra</i> L.	2	0,16%
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	2	0,16%
<i>Tamarindus indica</i> L.	2	0,16%
<i>Triplaris americana</i> L.	2	0,16%
<i>Anacardium occidentale</i> L.	1	0,08%
<i>Annona reticulata</i> L.	1	0,08%
<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	1	0,08%
<i>Averrhoa carambola</i> L.	1	0,08%
<i>Bauhinia forficata</i> Link	1	0,08%
<i>Cassia javanica</i> L.	1	0,08%

<i>Crateva tapia</i> L.	1	0,08%
<i>Dracaena reflexa</i> Lam.	1	0,08%
<i>Eucalyptus</i> L'Hér.	1	0,08%
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	0,08%
<i>Genipa americana</i> L.	1	0,08%
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	1	0,08%
<i>Inga edulis</i> Mart.	1	0,08%
<i>Ixora chinensis</i> Lam.	1	0,08%
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	1	0,08%
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	1	0,08%
<i>Ligustrum sinense</i> Lour.	1	0,08%
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	1	0,08%
<i>Pandanus utilis</i> Bory	1	0,08%
<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	1	0,08%
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	1	0,08%
<i>Schinus</i> L.	1	0,08%
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	1	0,08%
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	1	0,08%
<i>Sterculia foetida</i> L.	1	0,08%
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	1	0,08%
<i>Tipuana tipu</i> (Benth.) Kuntze	1	0,08%
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	1	0,08%
<i>Vitex polygama</i> Cham.	1	0,08%
Total geral	1214	100,00%

Tabela 7 - Espécies presentes na arborização urbana dos bairros de média renda *per capita*, em Cachoeiro de Itapemirim, ES. Onde NI= número de indivíduos; DR= Densidade relativa.

Espécie	FA	FR
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	111	11,56%
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	96	10,00%
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	73	7,60%
<i>Mangifera indica</i> L.	58	6,04%
<i>Ficus benjamina</i> L.	50	5,21%
<i>Nerium oleander</i> L.	42	4,38%
<i>Psidium guajava</i> L.	34	3,54%
<i>Acacia mangium</i> Willd.	31	3,23%
NI	31	3,23%
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	28	2,92%
<i>Dyopsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	27	2,81%
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	19	1,98%
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	17	1,77%
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	16	1,67%
<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	15	1,56%
<i>Bauhinia variegata</i> L.	10	1,04%
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	10	1,04%
<i>Terminalia catappa</i> L.	10	1,04%
<i>Annona mucosa</i> Jacq.	9	0,94%
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	9	0,94%
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	9	0,94%
<i>Citrus</i> spp.	8	0,83%
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	8	0,83%
<i>Persea americana</i> C.Bauh.	8	0,83%
<i>Yucca</i> spp	8	0,83%

<i>Cocos nucifera</i> L.	7	0,73%
<i>Megaskepasma erythrochlamys</i> Lindau	7	0,73%
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	7	0,73%
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	6	0,63%
<i>Roystonea oleracea</i> (Jacq.) O.F.Cook	6	0,63%
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	6	0,63%
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.	6	0,63%
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	6	0,63%
<i>Annona muricata</i> L.	5	0,52%
<i>Bauhinia forficata</i> Link	5	0,52%
<i>Cenostigma pluviosum</i> (DC.) Gagnon & G.P.Lewis	5	0,52%
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	5	0,52%
<i>Eugenia uniflora</i> L.	5	0,52%
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	5	0,52%
<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H.Bailey	5	0,52%
<i>Lonchocarpus</i> Kunth	4	0,42%
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	4	0,42%
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	4	0,42%
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	4	0,42%
<i>Hibiscus</i> L.	4	0,42%
<i>Morinda citrifolia</i> L.	4	0,42%
<i>Morus nigra</i> L.	4	0,42%
<i>peltophorum pterocarpum</i>	4	0,42%
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	4	0,42%
<i>Schinus molle</i> L.	4	0,42%
<i>Spondias mombin</i> L.	4	0,42%
<i>Triplaris americana</i> L.	4	0,42%

<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	3	0,31%
<i>Duranta repens</i> L.	3	0,31%
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	3	0,31%
<i>Ixora chinensis</i> Lam.	3	0,31%
<i>Punica granatum</i> L.	3	0,31%
<i>Rosa chinensis</i> Jacq.	3	0,31%
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	3	0,31%
<i>Spondias purpurea</i> L.	3	0,31%
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	3	0,31%
<i>Adenanthera pavonina</i> L.	2	0,21%
<i>Anacardium occidentale</i> L.	2	0,21%
<i>Azadirachta indica</i> A.Juss.	2	0,21%
<i>Caryota urens</i> L.	2	0,21%
<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	2	0,21%
<i>Dyopsis decaryi</i> (Jum.) Beentje & J.Dransf.	2	0,21%
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose	2	0,21%
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	2	0,21%
<i>Inga edulis</i> Mart.	2	0,21%
<i>Ixora finlaysoniana</i> Wall. ex G.Don	2	0,21%
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	2	0,21%
<i>Mussaenda erythrophylla</i> Schumach & Thonn.	2	0,21%
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C.Lima & G.P.Lewis	2	0,21%
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	2	0,21%
<i>Schinus</i> L.	2	0,21%
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	2	0,21%
<i>Cordia</i> L.	1	0,10%
<i>Adonidia merrillii</i> (Becc.) Becc.	1	0,10%

<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	1	0,10%
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	1	0,10%
<i>Araucaria heterophylla</i> (Salisb.) Franco	1	0,10%
<i>Bauhinia unguolata</i> L.	1	0,10%
<i>Bixa orellana</i> L.	1	0,10%
<i>Bougainvillea</i> Comm. ex Juss.	1	0,10%
<i>Calliandra harrisii</i> (Lindl.) Benth.	1	0,10%
<i>Cassia fistula</i> L.	1	0,10%
<i>Cassia grandis</i> L.f.	1	0,10%
<i>Cassia javanica</i> L.	1	0,10%
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	1	0,10%
<i>Citrus</i> spp	1	0,10%
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A.Howard	1	0,10%
<i>Combretum</i> Loefl.	1	0,10%
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1	0,10%
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	0,10%
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	1	0,10%
<i>Leea guineensis</i>	1	0,10%
<i>Leea rubra</i>	1	0,10%
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	1	0,10%
<i>Mussaenda philippica</i> A.Rich.	1	0,10%
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	1	0,10%
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	1	0,10%
<i>Plumeria alba</i> L.	1	0,10%
<i>Plumeria rubra</i> L.	1	0,10%
<i>Podranea ricasoliana</i>	1	0,10%
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	1	0,10%

<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	1	0,10%
Total geral	960	100,00%

Tabela 8 - Espécies presentes na arborização urbana dos bairros de menor renda *per capita*, em Cachoeiro de Itapemirim, ES. Onde NI= número de indivíduos; DR= Densidade relativa.

Espécie	FA	FR
<i>Psidium guajava</i> L.	48	6,50%
<i>Moquilea tomentosa</i> Benth.	46	6,22%
<i>Mangifera indica</i> L.	44	5,95%
<i>Ficus benjamina</i> L.	42	5,68%
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	35	4,74%
<i>Malpighia emarginata</i> DC.	32	4,33%
<i>Terminalia catappa</i> L.	31	4,19%
<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	27	3,65%
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> Benth.	25	3,38%
<i>Citrus</i> spp.	22	2,98%
<i>Dyopsis lutescens</i> (H.Wendl.) Beentje & J.Dransf.	19	2,57%
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	17	2,30%
<i>Nerium oleander</i> L.	17	2,30%
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	16	2,17%
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	15	2,03%
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	14	1,89%
<i>Duranta repens</i> L.	14	1,89%
<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	13	1,76%
<i>Plumeria pudica</i> Jacq.	13	1,76%
NI	12	1,62%

<i>Megaskepasma erythrochlamys</i> Lindau	11	1,49%
<i>Persea americana</i> C.Bauh.	11	1,49%
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	10	1,35%
<i>Morus nigra</i> L.	10	1,35%
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	9	1,22%
<i>Cocos nucifera</i> L.	8	1,08%
<i>Morinda citrifolia</i> L.	8	1,08%
<i>Annona mucosa</i> Jacq.	7	0,95%
<i>Livistona chinensis</i> (Jacq.) R.Br. ex Mart.	7	0,95%
<i>Phoenix reclinata</i> Jacq.	6	0,81%
<i>Acacia mangium</i> Willd.	5	0,68%
<i>Hibiscus</i> L.	5	0,68%
<i>Phoenix roebelenii</i> O'Brien	5	0,68%
<i>Spondias mombin</i> L.	5	0,68%
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	5	0,68%
<i>Anacardium occidentale</i> L.	4	0,54%
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	4	0,54%
<i>Leea rubra</i>	4	0,54%
<i>Plinia peruviana</i> (Poir.) Govaerts	4	0,54%
<i>Polyscias guilfoylei</i> (W.Bull) L.H.Bailey	4	0,54%
<i>Schinus molle</i> L.	4	0,54%
<i>Acalypha wilkesiana</i> Müll. Arg.	3	0,41%
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	3	0,41%
<i>Bauhinia forficata</i> Link	3	0,41%
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	3	0,41%
<i>Dictyosperma album</i> (Bory) H.Wendl. & Drude ex Scheff.	3	0,41%

<i>Dracaena fragrans</i> (L.) Ker Gawl.	3	0,41%
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	3	0,41%
<i>Ixora chinensis</i> Lam.	3	0,41%
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	3	0,41%
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	3	0,41%
<i>Vernonia</i> Schreb.	3	0,41%
<i>Yucca</i> spp	3	0,41%
<i>Aloysia gratissima</i> (Gillies & Hook.) Tronc.	2	0,27%
<i>Annona muricata</i> L.	2	0,27%
<i>Averrhoa carambola</i> L.	2	0,27%
<i>Bougainvillea</i> Comm. ex Juss.	2	0,27%
<i>Cycas revoluta</i> Thunb.	2	0,27%
<i>Dracaena marginata</i> Lem.	2	0,27%
<i>Inga edulis</i> Mart.	2	0,27%
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	2	0,27%
<i>Jatropha multifida</i> L.	2	0,27%
<i>Malvaviscus arboreus</i> Cav.	2	0,27%
<i>Melia azedarach</i> L.	2	0,27%
<i>Mussaenda erythrophylla</i> Schumach & Thonn.	2	0,27%
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	2	0,27%
<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	2	0,27%
<i>Tachia guyanensis</i> Aubl.	2	0,27%
<i>Triplaris americana</i> L.	2	0,27%
<i>Callistemon viminalis</i> (Sol. ex Gaertn.) G.Don	1	0,14%
<i>Albizia lebbek</i> (L.) Benth.	1	0,14%
<i>Annona cherimola</i> Mill.	1	0,14%
<i>Annona squamosa</i> L.	1	0,14%

<i>Artocarpus altilis</i> (Parkinson) Fosberg	1	0,14%
<i>Azadirachta indica</i>	1	0,14%
<i>Bauhinia variegata</i> L.	1	0,14%
<i>Beaucarnea recurvata</i> Lem.	1	0,14%
<i>Bixa orellana</i> L.	1	0,14%
<i>Brugmansia suaveolens</i> (Willd.) Sweet	1	0,14%
<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (L.) Sw.	1	0,14%
<i>Cecropia glaziovii</i> Snethl.	1	0,14%
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	1	0,14%
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	1	0,14%
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	1	0,14%
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	1	0,14%
<i>Ixora finlaysoniana</i> Wall. ex G.Don	1	0,14%
<i>Leea guineensis</i>	1	0,14%
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul.) L.P.Queiroz	1	0,14%
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	1	0,14%
<i>Punica granatum</i> L.	1	0,14%
<i>Rosa chinensis</i> Jacq.	1	0,14%
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	1	0,14%
<i>Sanchezia nobilis</i> Hook. f.	1	0,14%
<i>Sapindus saponaria</i> L.	1	0,14%
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) Blake	1	0,14%
<i>Senna siamea</i> (Lam.) H.S.Irwin & Barneby	1	0,14%
<i>Solanum paniculatum</i> L.	1	0,14%
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	1	0,14%
<i>Tabernaemontana divaricata</i>	1	0,14%
<i>Theobroma cacao</i> L.	1	0,14%

<i>Trachycarpus fortunei</i> (Hook.) H.Wendl.	1	0,14%
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	1	0,14%
Total geral	739	100,00%