

**UNIOESTE – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON - PR  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS - CCA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL  
MESTRADO E DOUTORADO**

**RODRIGO FERNANDES DA SILVA**

**ARBORIZAÇÃO PLANEJADA: INSTRUMENTO PARA CONSTRUÇÃO DE  
MUNICÍPIOS SUSTENTÁVEIS E RESILIENTES**

**MARECHAL CANDIDO RONDON  
2021**

**RODRIGO FERNANDES DA SILVA**

**ARBORIZAÇÃO PLANEJADA: INSTRUMENTO PARA CONSTRUÇÃO DE  
MUNICÍPIOS SUSTENTÁVEIS E RESILIENTES**

Texto apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável – Mestrado e Doutorado do Centro de Ciências Agrárias da Unioeste – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a titulação como aluno regular do programa – curso de Mestrado.

Orientadora: Prof. Dra. Irene Carniatto

**MARECHAL CANDIDO RONDON**

**2021**

- ✓ Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Silva, Rodrigo Fernandes da  
Arborização planejada: instrumento para construção de municípios sustentáveis e resilientes / Rodrigo Fernandes da Silva; orientadora Irene Carniatto. -- Marechal Cândido Rondon, 2021.  
64 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico Campus de Marechal Cândido Rondon) -- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, 2021.

1. Arborização Urbana. 2. Plano Diretor de Arborização Urbana. 3. Benefícios da Arborização.. I. Carniatto, Irene , orient. II. Título.



Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46

Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - http://www.unioeste.br

Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000

Marechal Cândido Rondon - PR.



**PARANÁ**

GOVERNO DO ESTADO

**Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável  
Mestrado e doutorado**

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE RODRIGO FERNANDES DA SILVA, ALUNO(A) DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE, E DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO DO PROGRAMA E O REGIMENTO GERAL DA UNIOESTE.

Ao(s) 21 dia(s) do mês de dezembro de 2021, às 9h00min, realizada de forma remota síncrona, com uso da tecnologia de videoconferência, por meio das diversas opções de software/aplicativos disponíveis para essa modalidade, conforme orientação do Ato Executivo nº 021/2020-GRE, Resolução 052/2020 - CEPE e Portaria Capes nº 36/2020., realizou-se a sessão pública da Defesa de Dissertação do(a) candidato(a) Rodrigo Fernandes da Silva, aluno(a) do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável - nível de Mestrado, na área de concentração em Desenvolvimento Rural Sustentável. A comissão examinadora da Defesa Pública foi aprovada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável. Integraram a referida Comissão os(as) Professores(as) Doutores(as): Irene Carniatto de Oliveira, Wilson João Zonin, Jeferson Carlos Carvalho. Os trabalhos foram presididos pelo(a) Irene Carniatto de Oliveira, orientador(a) do(a) candidato(a). Tendo satisfeito todos os requisitos exigidos pela legislação em vigor, o(a) aluno(a) foi admitido(a) à Defesa de DISSERTAÇÃO DE MESTRADO, intitulada: **"ARBORIZAÇÃO PLANEJADA: INSTRUMENTO PARA CONSTRUÇÃO DE MUNICÍPIOS SUSTENTÁVEIS E RESILIENTES"**. O(a) Senhor(a) Presidente declarou abertos os trabalhos, e em seguida, convidou o(a) candidato(a) a discorrer, em linhas gerais, sobre o conteúdo da Dissertação. Feita a explanação, o(a) candidato(a) foi arguido(a) sucessivamente, pelos(as) professores(as) doutores(as): Wilson João Zonin, Jeferson Carlos Carvalho. Findas as arguições, o(a) Senhor(a) Presidente suspendeu os trabalhos da sessão pública, a fim de que, em sessão secreta, a Comissão expressasse o seu julgamento sobre a Dissertação. Efetuado o julgamento, o(a) candidato(a) foi APROVADO. A seguir, o(a) Senhor(a) Presidente reabriu os trabalhos da sessão pública e deu conhecimento do resultado. E, para constar, o(a) Coordenador(a) do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE - Campus de Marechal Cândido Rondon, lavra a presente ata, e assina juntamente com os membros da Comissão Examinadora e o(a) candidato(a).  
Em tempo, \_\_\_\_\_

Orientador(a) - Irene Carniatto de Oliveira  
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)



**unioeste**

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46

Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>

Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000

Marechal Cândido Rondon - PR

**Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável**  
**Mestrado e Doutorado**



**PARANÁ**

GOVERNO DO ESTADO

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE Mestrado DE RODRIGO FERNANDES DA SILVA, ALUNO(A) DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - UNIOESTE, E DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO DO PROGRAMA E O REGIMENTO GERAL DA UNIOESTE.

Wilson João Zonin

Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)

Jeferson Carlos Carvalho

Faculdade de Ensino Superior de Marechal Cândido Rondon (ISEPE RONDON)

Rodrigo Fernandes da Silva

Aluno(a)

Coordenador(a) do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente e com total convicção a Deus. Também a minha esposa Marlice e nosso precioso filho Pietro que, possivelmente foram atingidos por esse processo e pela minha temporária ausência, bem como a meu pai, minha mãe, meu irmão, sobrinho, sogro, sogra e a cada um de nossos familiares.

Agradeço à professora e irmã em Cristo, Irene Carniatto e a sua família que, através do amor fraternal sobrepueram todos os obstáculos dessa belíssima caminhada.

A meu amigo e mais que irmão Tiago, que sempre fomentou meu ingresso na jornada acadêmica e continua a agir de igual maneira, bem como ao distinto amigo Antônio Marcos, que sempre, e em outras jornadas, condescendeu com a verdade e a correção.

Aos colegas do PPGDRS-UNIOESTE Marechal Cândido do Rondon e demais instituições que me apoiaram na construção do mestrado, inclusive se tornando partícipes na construção de minha história de vida.

Aos professores, meu agradecimento pelo conhecimento repassado e aos valorosos amigos e professores da banca de qualificação, Zonin, Jeferson, Nardel e Irene pela grande contribuição, tanto quanto à distinta secretaria acadêmica a senhora Lizete Fredo. O visível esforço em contribuir fez esta dissertação ganhar forma e ser concluída e as observações, desta e de contribuições de diferentes instituições e pessoas foram valiosas e efetivamente permitiram a evolução do trabalho.

A todos os amigos que participaram da caminhada em algum momento, obrigado por me ajudarem e incentivarem.

Tive o grande privilégio de promover a fusão da prática de minha história de mais de vinte anos de vida pública com a ciência através da positivação dos referidos conhecimentos apresentados no referido trabalho.

E por fim, agradeço a toda comunidade nova-santa-rosense, que certamente fez parte de minha construção enquanto ser social.

SILVA, Rodrigo Fernandes da. ARBORIZAÇÃO PLANEJADA: Instrumento para construção de Municípios Sustentáveis e Resilientes - 2021 51 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural Sustentável do Centro de Ciências Agrárias) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2021.

### RESUMO

Este estudo busca identificar a presença/ausência do PDAU – Plano de Diretor de Arborização Urbana nos municípios da microrregião de Marechal Cândido Rondon, oeste do Estado do Paraná e teve como objetivo geral estudar a prática da arborização como uma ação saudável e necessária no planejamento, a qual resulta em ações em prol do desenvolvimento sustentável. Busca-se realizar uma análise da caracterização dos 7 municípios pertencentes à microrregião de Marechal Cândido Rondon, Entre Rios do Oeste, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Nova Santa Rosa, Palotina e Pato Bragado e Quatro Pontes, apresentando, elencando aspectos relacionados à sua formação, bem como, por meio de questionários aplicados, verificar a área de atuação, a existência ou não dos planos diretor e diretor de arborização urbana e os conhecimentos a respeito do tema, seus condicionantes e benefícios para a melhoria da qualidade de vida das pessoas. Esta pesquisa contou com a participação de 30 profissionais ligados às secretarias e departamentos de meio ambiente ou espaços de gestão ambiental das prefeituras da microrregião de Marechal Cândido Rondon e o demonstrou que todos os municípios participantes têm um plano diretor e que apenas dois tem um plano de arborização urbana, estando em desacordo com a legislação estadual que prevê a sua criação e implementação em todos os municípios do Estado do Paraná. Da mesma forma, percebeu-se uma falta de profissionais com formação específica na maioria das equipes de gestão ambiental dos municípios participantes, pois apenas 03 delas possuem profissional com formação superior para atuar na área. Ficou evidenciado ainda, durante a realização do estudo, que os profissionais que fazem a gestão ambiental não possuem um cadastro de informações atualizadas sobre seus municípios. Os resultados mostram que tanto técnicos quanto a população em geral têm grande necessidade de conhecimento e compreensão a respeito dos benefícios da arborização urbana para melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

**Palavras-chave:** Arborização Urbana. Plano Diretor de Arborização Urbana. Benefícios da Arborização.

SILVA, Rodrigo Fernandes da PLANNED ARBORIZATION: Instrument for building Sustainable and Resilient Municipalities - 2021 51 f. Dissertation (Master's in Sustainable Rural Development of the Center for Agrarian Sciences) - State University of Western Paraná - UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2021.

### ABSTRACT

This study seeks to identify the presence/absence of the PDAU – Master Plan for Urban Afforestation in the municipalities of the micro-region of Marechal Cândido Rondon, west of the State of Paraná. Its general objective was to study the practice of afforestation as a healthy and necessary planning action, which can result in actions in favor of sustainable development. The study shows the analysis of the questionnaires, carried out by 30 participants, from 7 municipalities belonging to the micro-region of Marechal Cândido Rondon, Entre Rios do Oeste, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Nova Santa Rosa, Palotina e Pato Bragado e Quatro Pontes presenting their characterization, their education, area of operation, the existence or not of master plans and director plans for urban afforestation and knowledge about the specific theme, urban afforestation, its conditions and its benefits for the improvement of people's quality of life. The study counted on the participation of 30 professionals linked to the secretariats and departments of the environment or spaces of environmental management of the city halls of the Marechal Cândido Rondon micro-region. The study showed that all participating municipalities have their master plan and only two have the urban afforestation plan, which disagrees with the state legislation that provides for its creation and implementation in all municipalities in the State of Paraná. Likewise, there is a lack of professionals with specific training in most of the environmental management teams in the participating municipalities, as only a few have a professional with higher education to work in this area. It is evident during the study that the professionals who carry out environmental management, participating in the study, do not have a record of updated information about their municipalities. It is evidenced that both technicians and the population in general have a great need for knowledge and understanding about the benefits of urban afforestation to improve the quality of life of its inhabitants.

**Keywords:** Urban afforestation. Master Plan for Urban Afforestation. Afforestation Benefits.

SILVA, Rodrigo Fernandes da. ARBORIZACIÓN PLANIFICADA: Instrumento para la construcción de Municipios Sostenibles y Resilientes - 2021 51 f. Disertación (Maestría en Desarrollo Rural Sostenible del Centro de Ciencias Agrarias) - Universidad Estatal del Oeste de Paraná - UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, 2021.

## RESUMEM

Este estudio busca identificar la presencia o ausencia del PDAU - Plan Maestro de Forestación Urbana en los municipios de la microrregión Marechal Cândido Rondon, al oeste del Estado de Paraná. Su objetivo general fue estudiar la práctica de la forestación como una acción de planificación sana y necesaria, que puede resultar en acciones a favor del desarrollo sostenible. El estudio muestra el análisis de los cuestionarios realizada em 7 municipios pertenecientes a la microrregión de Marechal Cândido Rondon: Entre Rios do Oeste, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Nova Santa Rosa, Palotina e Pato Bragado e Quatro Pontes, presentando su caracterización, su formación, área de actuación, la existencia o no de planes directores y director de planes de forestación urbana y conocimiento sobre el tema específico de la forestación urbana, sus condiciones y sus beneficios para el mejoramiento de la calidad de vida de las personas. El estudio contó con la participación de 30 profesionales vinculados a las secretarías y departamentos de medio ambiente o espacios de gestión ambiental de los ayuntamientos de la microrregión de Marechal Cândido Rondon. El estudio mostró que todos los municipios participantes cuentan con su plan maestro y solo dos cuentan con el plan de forestación urbana, el cual está en desacuerdo con la legislación estatal que prevé su creación e implementación en todos los municipios del Estado de Paraná. Asimismo, existe una falta de profesionales con formación específica en la mayoría de los equipos de gestión ambiental de los municipios participantes, ya que solo 03 de ellos cuentan con un profesional con formación superior para trabajar en esta área. Se evidencia durante el estudio que los profesionales que realizan la gestión ambiental, participantes del estudio, no cuentan con un registro de información actualizada sobre sus municipios. Se evidencia que tanto los técnicos como la población en general tienen una gran necesidad de conocer y comprender los beneficios de la forestación urbana para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

**Palabras clave:** forestación urbana. Plan Director de Forestación Urbana. Beneficios de la forestación

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APP – Área de Preservação Ambiental

ARIE - Área de Relevante Interesse Ecológico

CAB – Cultivando Água Boa

CEMIG – Companhia energética de Minas Gerais

ESEC - Estação Ecológica

FEA – Formação de Educadores Ambientais

IAP – Instituto Ambiental do Paraná

IAT – Instituto Água e Terra

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IEF - Instituto Estadual de Florestas

ICMS – Imposto sobre circulação de Mercadorias

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

PDAU – Plano Diretor de Arborização Urbana

REBIO - Reserva Biológica

RDS - Reserva de desenvolvimento sustentável

REVIS - Refúgio de Vida Silvestre

RESEX - Reservas Extrativistas

RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

UC – Unidades de Conservação no Brasil

UNISINOS - Universidade do Vale do Rio dos Sinos

**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 – Formação dos participantes do estudo .....	30
Tabela 2 – Local de atuação dos participantes do estudo.....	31
Tabela 3 – Termos mais utilizados quanto à importância do PDAU.....	38
Tabela 4 – Quantidade de áreas verde e seu tamanho em m2.....	39
Tabela 5 - Forma de captação e distribuição da água.....	49
Tabela 6 – Termos mais utilizados quanto à importância do PDAU.....	
Tabela 7 – Quantidade de áreas verde e seu tamanho em m2.....	
Tabela 8 – Programa ou projetos de conscientização sobre arborização.....	

**LISTA DE FOTOS E GRAVURAS**

Figura 1 – Mapa ilustrativo do Emerald Necklace, o sistema de parques de Boston.....	28
Figura 2 – Existência de Plano Diretor .....	32
Figura 3 – Ano de instalação do Plano Diretor.....	33
Figura 4 – Presença do PDAU.....	34
Figura 5 – Orientação, técnico responsável, audiências públicas, lei, reavaliação, estudo técnico e conselho de desenvolvimento e PDAU.....	36
Figura 6 - Ipês Rosa 3 – Avenida em Maringá -Paraná.....	42
Figura 7 – Programa ou projetos de conscientização sobre arborização.....	42
Figura 8 - Existência de áreas de proteção permanente.....	44
Figura 9 – Presença de sistema de coleta e tratamento de esgoto.....	51
Figura 10 – Empresa e forma de tratamento do esgoto sanitário.....	52
Figura 11 - Integração urbano e rural através da arborização.....	53
Figura 12 - Conhecimento sobre conforto térmico e ilhas de calor dos participantes da pesquisa.....	54
Figura 13 - Conhecimento sobre os ODS -11 e 15 pelos participantes do estudo.....	56

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1 Problematização	17
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>17</b>
2.1 Objetivo Geral	17
2.2 Objetivos Específicos	17
<b>3. JUSTIFICATIVA</b>	<b>17</b>
<b>4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>18</b>
4.1 A Prática Saudável da Arborização	18
4.2 Arborização: Uma Prática Planejada	24
4.3 Arborização e Desenvolvimento Sustentável	26
Implantação de Corredores Ecológicos Urbanos	28
<b>5. METODOLOGIA</b>	<b>30</b>
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>31</b>
6.1. O Perfil dos Participantes do Estudo	31
6.1.1. Local de Atuação dos Técnicos Responsáveis	33
6.2. Estudo sobre Arborização Urbana nos Municípios	34
6.2.1. Presença do Plano Diretor e ano de instalação	34
6.2.2. Plano Diretor de Arborização Urbana	36
6.2.3. Importância do Plano de Arborização Urbana	38
6.2.4. Áreas verdes do Município	40
6.2.5. Programa de Educação Ambiental sobre a Conservação das Áreas Verdes	43
6.2.6. Áreas de Proteção Ambiental	44
6.3. Situação sobre a água e saneamento nos municípios	47
6.3.1. Sistema de tratamento de esgoto	50
6.3.2. Empresa coletora de esgoto	51
6.3.3. Captação e distribuição de água no Município e como crise hídrica afetou a captação	48
6.4. Integração áreas urbana e rural	52
6.4.1 Conforto térmico	53
6.4.2. Conhecimento sobre Objetivos do Desenvolvimento Sustentável	54
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>57</b>
<b>8. REFERÊNCIAS</b>	<b>59</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento de uma cidade é fator relevante para a qualidade de vida de seus habitantes. Daí necessidade de ações sustentáveis como a arborização planejada, que apresenta inúmeros benefícios ao solo, preserva a fauna e a flora e gera abrigo e alimentos a diversos animais. Tais ações interferem também na qualidade de vida das pessoas, já que áreas verdes funcionam como lugares de lazer e convivência dentro da área urbana que reaproximam as pessoas e seus familiares da natureza, além de atuarem como amenizadores climáticos, pois são espaços de resfriamento das cidades.

Além disso, tais espaços se tornam importantes para a redução da poluição e dos índices de enchentes, favorecendo a formação de uma conscientização que pode contribuir para a implementação de políticas públicas como compromisso indispensável na formação de atores sociais. Contudo, essa formação consciente só é possível a partir de um trabalho iniciado nas bases educacionais, “visando informar as crianças, e também adultos, que reflitam sobre determinados assuntos, no caso a arborização, para que haja mudança de fato na mentalidade e ações ambientalistas de todos no presente e no futuro” (SILVA; SEPINI, 2016, p. 4).

O espaço que abrange a cobertura vegetal pode existir em praças, áreas livres particulares ou públicas, espaços coletivos como escolas, universidades, igrejas, pátios vazios, ou mesmo o sistema viário (BARBEDO et al, 2005 apud SILVA; SEPINI, 2016). De acordo com Moura (2010), citado por Sabadini Jr. (2017, p.1), áreas de lazer arborizadas possuem uma função social, além de uma função estética, devido a sua diversidade da paisagem e embelezamento da cidade.

Reconhecendo a importância destes tipos de espaço, este projeto de pesquisa tem como objetivo o estudo de ações sustentáveis enfatizando a arborização urbana e de sedes distritais planejadas como uma prática saudável. Busca-se aqui, destacar os fatores que impactam de forma qualitativa nessa ação, bem como, a importância das ações de planejamento da arborização como uma necessidade social. Não obstante, ressalta-se que as condições adequadas para um bom planejamento resultam em um desenvolvimento sustentável.

A arborização urbana é entendida como um ato integrado ao espaço/ambiente da cidade, atuando de modo benéfico na qualidade de vida do ser humano. Deve ser planejada de acordo com as características de cada cidade, visando à sustentabilidade e a garantia de que as

gerações futuras tenham o direito de desfrutarem de um ambiente que lhes permita condições de moradia, transporte, trabalho, educação e saúde com qualidade.

A complexidade do ato de arborizar exige conhecimento e planejamento sobre espécies adequadas para cada cidade, além do uso e manejo correto dessas espécies depois que são plantadas. Isso resultará em um ambiente favorável e sustentável que se tornará essencial na preservação do meio urbano, bem como no melhoramento da qualidade de vida das pessoas que residem no local, que sofrem com a interferência e a transformação do ambiente.

Sabe-se, segundo Sanchotese (1994) citado por Rezende (2011), que arbustos e árvores em ambiente urbano melhoram o microclima, que é determinado, segundo Mascaró (1996), pela influência das ações humanas, ou seja, de edificações e outros elementos capazes de modificar o contexto mesoclimático de toda uma região. Essa intervenção diminui a amplitude térmica e interferem na velocidade e direção os ventos, no sombreamento e no embelezamento das cidades, além de diminuir a poluição atmosférica, sonora e visual.

Em sua maioria, a arborização, principalmente a urbana, é realizada sem o devido planejamento, o que resulta em problemas de manejos futuros. Gonçalves (1999) ressalta que nenhuma arborização deveria ser realizada de modo amador e sim, através de ações e avaliações estéticas, ecológicas, psicológicas, sociais, econômicas e políticas.

A arborização planejada é benéfica e precisa estar integrada a estrutura da cidade para que não se transforme em prejuízo. Dantas e Souza (2004) afirmam que a ação planejada determina a salubridade ambiental, visto que influencia diretamente no bem-estar do homem, além de estabilizar o clima, embelezar, fornecer abrigo e alimento à fauna. Dessa forma, pode-se dizer que o planejamento da arborização acontece sempre baseado em questões mais amplas:

Os planos de arborização devem ser resultados da apreciação de elementos físicos e ambientais, com a avaliação conjunta de fatores como: largura dos passeios e canteiros; caracterização das vias; presença de fiação elétrica aérea; recuo das construções; largura da pista; características do solo; canalização subterrânea; orientação solar; atividades predominantes; arborizações implantadas e existentes, para então eleger as espécies mais adequadas (SANTOS; TEIXEIRA, 2001).

A questão que se coloca a partir disso gira em torno de saber se a sociedade tem conhecimento dos benefícios desta prática ou se o fazem sem saber, ou ainda, se não o fazem por não saber. Questiona-se aqui, também, se as ações e planejamentos têm sido realizados e

quais critérios de arborização e planos de arborização têm sido observados. Se o uso correto de plantas para arborização tem sido considerado de modo que não acarrete prejuízos ao ambiente urbano, tanto para os usuários quanto para empresas prestadoras de serviços de rede elétrica, água, telefonia e esgoto. É importante considerar ainda se as ações tomadas têm tido resultados sustentáveis, quais são esses resultados e como têm impactado no ser humano e meio ambiente.

Assim, urge defender a ciência da ampliação de áreas verdes, principalmente nos municípios da microrregião de Marechal Cândido Rondon, foco deste estudo, para servir como exemplo a outros municípios, em conjunto como um processo educativo para a conscientização da população em geral sobre o seu papel no processo de transformação e planejamento destas áreas. Como afirmam Hirota e Vormittag (2016, p.1), a “proximidade do ser humano às áreas verdes traz inúmeros benefícios físicos, psicológicos e mentais à saúde.”

Não obstante, concorda-se com Hirota e Vormittag (2016, p.1), quanto ao fato de que é preciso reconectar o ser humano à natureza, pois o desequilíbrio do microclima gerado por sua ação interfere diretamente em seu metabolismo, causando transtornos como “desidratação, falta de apetite, perda de energia e aumento da fadiga”, além da diminuição da expectativa de vida.

Seja em um grande centro urbano ou em pequenas cidades, a arborização urbana melhora a qualidade de vida e reduz a perda da biodiversidade, porém, isso se torna possível somente a partir de cuidados definidos e planejados. Por outro lado, a conservação da biodiversidade permite a sustentabilidade urbana, que interfere de modo direto na conservação da água consumida, a qual, por se tratar de um recurso natural, necessita de conservação e preservação.

Teixeira (2019, p1) aponta que o corte intensivo de árvores, o mau planejamento na construção de estradas, o loteamento em locais impróprios, o reflorestamento não planejado, dentre outros fatores são a causa principal da falta de água potável no planeta. Logo, evidencia-se a importância de prevenir e contribuir de modo consciente, realizando a arborização adequada e planejada, com o princípio básico da criação de condições favoráveis “no solo para que a água da chuva possa infiltrar ao máximo e abastecer uma ou mais nascentes que se encontrem associadas a ele.”

## **1.1 Problematização**

O problema de pesquisa que orientou a elaboração deste estudo parte das seguintes questões norteadoras: as ações envolvendo a arborização urbana nos municípios em estudo foram realizadas de modo sustentável, ou têm sido realizadas sem o devido planejamento? Elas têm resultado em quais problemas e ou consequências?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Estudar a prática da arborização como uma ação saudável e necessária que requer planejamento e que pode resultar em ações de desenvolvimento sustentável.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Fazer levantamento sobre quais municípios possuem Plano de Arborização Urbana na microrregião de Marechal Cândido Rondon;
- Fazer levantamento sobre o conhecimento que as equipes coordenadoras dos municípios participantes possuem acerca dos benefícios da arborização;
- Fazer levantamento sobre quantos municípios realizam ou realizaram ações de arborização sem saber os benefícios desta;
- Fazer levantamento sobre ações de arborização planejadas, considerando tipo de plantas usadas, características das plantas, cuidados com o plantio e manejo, planejamento sobre o local do plantio (calçadas, fios elétricos, rede de água e esgoto, etc).

## **3. JUSTIFICATIVA**

A arborização planejada se faz necessária, em especial, quando se depara com o fato de ser um instrumento valioso de gestão ambiental. Constitui-se como um conjunto de métodos e medidas adotadas de modo consciente e correto que servirão para preservar, expandir e planejar o manejo e o gerenciamento de árvores, de modo que as características físicas, ambientais, sociais, econômicas, históricas e culturais do entorno do local a ser arborizado estejam em consonância com a cultura da população ali existente.

Este estudo se justifica pela necessidade de compreender a importância de estudar as qualidades do local a ser arborizado e corrigir os pontos negativos. A partir desse cenário, faz-se necessário realizar o levantamento de informações sobre o conhecimento da população a respeito do assunto e sobre a forma como o realizam, bem como o cadastro das árvores existentes e espécies de plantas para, a partir daí, identificar e priorizar ações, elaborar cronograma de plantio e de manutenção, dentre outras ações, enfatizando a importância de uma reflexão crítica sobre o tema proposto no contexto social.

## **4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **4.1 A Prática Saudável da Arborização**

A arborização, principalmente a urbana, tem se tornado cada vez mais necessária quando considerada à luz do crescimento urbano e da industrialização das cidades, que tem formado aglomerados humanos dispostos em estruturas urbanas.

Passaram a apresentar estruturas e elementos que substituem os elementos naturais, como asfalto, edificações, pisos de concreto, telhas de cerâmica, amianto, vidros e estruturas metálicas. Esses elementos, com elevada capacidade refletora proporcionam um microclima, causando desconforto da população pelo aumento da temperatura, formando bolsões denominados de “ilhas de calor.” (SCHUCH, 2006, p.15)

Tais “ilhas” afetam a qualidade de vida das pessoas, mudam as características climáticas do meio, “distanciando os mesmos de uma relação harmoniosa com o ambiente natural (MARTELLI; SANTOS JR., 2015, p.1019), daí a importância da incorporação da arborização como meio para obter um ambiente urbano agradável, que influencie de modo positivo na vida destas pessoas, além de ser uma solução para amenizar diversos problemas ambientais urbanos (SCHUCH, 2006, p.15).

Para Sabadini Jr. (2017, p. 3) a arborização urbana está relacionada “não apenas pelas questões estéticas”, mas ao bem-estar e à qualidade de vida das pessoas que na cidade vivem, bem como à “sobrevivência de vários animais e outras espécies de vegetais que usam a cidade como meio ambiente natural ou como rota durante a migração,” além de servir de abrigo e alimento para outras tantas espécies (PINHEIRO; SOUZA, 2017).

Além desses benefícios, a “estabilização e melhoria microclimática, redução da poluição atmosférica, diminuição da poluição sonora, melhoria estética das cidades, ação

sobre a saúde humana, benefícios sociais, econômicos e políticos” são destacadas por Schuch (2006, p. 16), enquanto Martelli e Santos Jr. (2015, p. 1020) destacam a diminuição da incidência da radiação solar e a redução do consumo de energia em regiões quentes.

Fundamentados em Labaki et al (2011), Martelli e Santos Jr. (2015, p. 1020) argumentam que

as árvores, isoladas ou em grupos, atenuam grande parte da radiação incidente, impedindo que sua totalidade atinja o solo ou as construções. A vegetação propicia resfriamento passivo em uma edificação por meio do sombreamento e da evapotranspiração. O sombreamento atenua a radiação solar incidente e, conseqüentemente, o aquecimento das superfícies, reduzindo a temperatura superficial destas, portanto, a emissão de radiação de onda longa para o meio. Através da evapotranspiração, ocorre o resfriamento das folhas e do ar adjacente, devido à retirada de calor latente.

Reforçando este aspecto, o relatório publicado pela *The Nature Conservancy* e citado por McDonald (2016, p.1) enfatiza que arborizar cidades significa criar um potencial retorno de investimento, uma vez que,

Através da coleta e análise de informações geoespaciais sobre a cobertura florestal, de material particulado e densidade populacional, e alavancando os estudos existentes, o estudo estima o escopo de árvores de rua atuais e futuras para tornar o ar urbano mais saudável. Os benefícios que as árvores poderiam dar às cidades serão ainda mais cruciais no futuro, conclui o estudo, já que um quarto de milhão de pessoas pode morrer a cada ano devido ao aquecimento urbano até 2050, a menos que as cidades tomem medidas proativas para se adaptarem ao aquecimento global.

Ou seja, é um investimento necessário, no qual as árvores equivalem ao custo-benefício. Um estudo de McDonald (2016, p.1) demonstrou que um bairro arborizado oferece um retorno muito maior à cidade do que um bairro sem arborização. Concordando, Sabadini Jr. (2017, p.1), fundamentado em Santos (2001) destaca que

A arborização é essencial a qualquer planejamento urbano e tem funções importantíssimas como: propiciar sombra, purificar o ar, atrair aves, diminuir a poluição sonora, constituir fator estético e paisagístico, diminuir o impacto das chuvas, contribuir para o balanço hídrico, valorizar a qualidade de vida local, assim como economicamente as propriedades ao entorno.

Assim, a arborização pode ser definida como elemento urbano essencial à vida e à economia, como ressalta Aguiar (2014, p.1) ao defender que a identidade de uma cidade está relacionada aos “aspectos sociais, culturais e históricos das cidades”. Para o autor,

o caso do maior cajueiro do mundo, com 8.500 m<sup>2</sup>, em Pirangi do Norte –RN, ou da maior árvore do mundo, uma Sequoia – gigante, de 84 metros de altura e 11 de diâmetro, no Parque Nacional da Califórnia. Outra espécie que chama a atenção e atrai o turismo é o Baobá, árvores originárias de Madagascar e das Savanas Africanas, que podem atingir os 20 metros de diâmetro e o motivo de tamanha desproporção é bem simples: a árvore armazena até 100 mil litros de água no seu tronco, para aguentar os meses de seca e calor intenso. (AGUIAR, 2014, p.1)

Há ainda a Palmeira Imperial na Cidade do Rio de Janeiro, “o primeiro município brasileiro a implantar um projeto de arborização”, que usou a Palmeira para embelezar os jardins da então Família Real (LOCASTRO et al, 2017, p. 550) e as cidades de Maringá e Curitiba, que também se tornaram referência em arborização.

Para que a arborização urbana possa beneficiar a vida das cidades, deve ser pensada de maneira que venha a colaborar para a melhor convivência do homem em seus espaços, e por isso é fundamental para o bem-estar da população. Nos centros urbanos, vemos hoje a maior gama de serviços públicos que visam ao conforto e à qualidade de vida da população. Os espaços de lazer e convivência são essenciais para uma melhor qualidade de vida nas cidades,

Neste sentido, a implantação e o manejo da arborização das cidades constituem-se em mais um serviço público ofertado, como estratégia de amenização de impactos ambientais adversos devido às condições de artificialidade do meio urbano, além dos aspectos ecológico, histórico, cultural, social, estético e paisagístico, que influenciam a sensação de conforto ou desconforto das pessoas. (CEMIG, 2011)

Os espaços urbanos, muitas vezes, sofrem diversos problemas devido ao seu não planejamento. Em muitos casos, as cidades têm um crescimento desordenado, o que pode causar desconforto aos que ali vivem. A implantação de parques e praças pode ser fator preponderante na melhoria dessas condições, pois maioria das vezes os planos de expansão das cidades não seguem uma organização ou planejamento. Conforme Lima, Lopes e Façanha (2019 p. 2) “à medida que a cidade cresce, são aterrados córregos e lagoas, cortadas encostas e ocupadas margens de rios e áreas naturais”. Os efeitos desse crescimento desorganizado podem ser vistos tanto em grandes centros urbanos quanto em pequenas cidades do interior do Brasil.

Segundo dados estatísticos, o Brasil é mais urbano do que rural e, “de acordo com dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) 2015 a maior parte da população brasileira, 84,72%, vive em áreas urbanas. Já 15,28% dos brasileiros vivem em áreas rurais.” (PNAID, 2015)

Jose Eli da Veiga aborda no livro *Cidades Imaginárias* a necessidade de inovar o enfrentamento a essa discussão e de construir um outro olhar sobre o rural, superando a visão equivocada que ainda permeia os debates acadêmicos e políticos, segundo a qual o espaço rural é reduzido ao agropecuário. Como consequência, as políticas públicas teriam que superar uma abordagem setorial do mundo rural para uma abordagem territorial, visando, inclusive, à superação da dicotomia rural-urbano. Particularmente nos municípios rurais, que deveriam ser tratados como integrantes de uma economia rural.

Para cumprir com todas as suas funções, as cidades acabam por se caracterizarem como espaços artificiais: “a zona urbana é a área de uma cidade caracterizada pela edificação contínua e a existência de equipamentos sociais destinados às funções urbanas básicas, como habitação, trabalho, recreação e circulação” (CEMIG, 2011 p. 20). Essa artificialidade das cidades torna, muitas vezes, a vida das pessoas cada vez mais triste e enfadonha nas grandes “selvas de concreto”,

Se até mesmo nos inícios dos tempos modernos as cidades ainda contavam com jardins, isso vai tornando-se mais raro: o meio urbano é cada vez mais um meio artificial, fabricado com restos da natureza primitiva crescentemente encoberta pelas obras dos homens (SANTOS, 1988 p.160)

As cidades ou meios urbanos são tomados das mais diversas relações, as quais vão transformando e sendo transformadas. Os seres humanos necessitam, cada vez mais, de espaços de moradia, de trabalho, de mais fábricas, de comércios, de ruas e grandes avenidas para o deslocamento, de coleta de lixo, de redes de transmissão de energia, de água, de esgoto, de telefone e internet e cada vez mais estas necessidades aumentam, não somente nas grandes metrópoles, mas nas médias e pequenas cidades. Essas relações são facilmente percebidas e outras nem tanto como, “o local de onde vem a água que abastece as redes de distribuição, para onde vão os esgotos que são lançados nos rios, de onde vem a energia que abastece as casas, indústrias e vias públicas, para onde vão os resíduos sólidos (lixo) gerados na cidade (CEMIG, 2011 p. 20).

Quando nos deparamos com questões de crescimento e desenvolvimento urbano quase sempre descobrimos problemas ambientais, “à medida que a cidade cresce, são aterrados córregos e lagoas, cortadas encostas e ocupadas margens de rios e áreas naturais” (LIMA, LOPES; FAÇANHA, 2019). Dessa forma, os ambientes naturais próximos aos espaços urbanos vão perdendo suas áreas e se tornando problemas como enchentes, alagamentos, inundações, deslizamentos de encostas, quedas de árvores, desabamentos e incêndios, que são os mais graves eventos e atingem quase sempre às pessoas com menor poder aquisitivo, que

não têm condições de morar em espaços urbanos mais seguros e, conseqüentemente com maior valor econômico.

A ocupação do espaço urbano torna-se um problema eminentemente social quando as populações de menor renda são obrigadas a utilizar áreas de risco como encostas, áreas próximas a rios e córregos, quase sempre nas periferias das cidades, onde se formam as favelas: “entendemos que essas favelas se configuram, sob a lógica da urbanização brasileira, como áreas de segregação socioespacial, representativas das periferias das cidades turísticas e/ou industriais” (ROSA FILHO; CORTEZ, 2010 p. 39).

No que diz respeito às questões ambientais, as ocupações irregulares de espaços urbanos trazem toda uma problemática de falta de saneamento básico, esgotos a céu aberto, falta de água tratada, falta de recolhimento de lixo ou sua ineficiência e, conseqüentemente armazenagem e descarte inadequados, aumentando assim as péssimas condições de vida daqueles que ali residem: “as áreas longínquas da cidade, destituídas de planejamento ou do mínimo de estrutura, configuram os espaços destinados à população pobre” (MAGALHÃES; GONÇALVES-DIAS, 2018 p. 2). Reflete-se assim, que a notória concepção capitalista presente no planejamento urbanístico trata as áreas com melhores condições em relações a riscos de acidentes naturais, por conseqüência, áreas e espaços nobres, de grandes empreendimentos comerciais e habitacionais, sobrando para a população menos abastada as periferias.

Com o crescimento das cidades, percebe-se as diferenças na distribuição de renda, fato que acompanha desde as pequenas cidades até os grandes centros urbanos. Na maioria das vezes, o território é demarcado por situações de conflito imobiliário ou de interesses econômicos. A falta de planejamento leva situações de maior desigualdade social ainda.

Associado à precariedade da moradia estavam a ausência de infraestrutura e serviços coletivos adequados, como pavimentação, saneamento básico, atendimento de água e energia elétrica, além do problema do transporte público devido às grandes distâncias que separavam o lugar da reprodução social e o lugar de concentração dos postos de trabalho. (RIBEIRO, 2016 p. 200).

Em linhas gerais, o que é mais difícil em relação ao planejamento urbano e para a melhoria das condições de vida das populações das áreas pobres não é de natureza tecnológica ou econômico-financeira e sim de projetos e programa de gestão do planejamento urbano:

Atualmente, as discussões acerca da deterioração do meio ambiente enfocam as grandes cidades do país, onde o efeito da urbanização sobre os ecossistemas tem provocado uma intensa degradação dos recursos naturais. Porém, pode-se verificar que mesmo os municípios de pequeno e médio porte apresentam uma situação crítica no que diz respeito a falta de planejamento municipal. (SOARES; CARVALHO, 2006 p. 2).

Em se tratando da ocupação de áreas de risco pela população mais pobre, pode-se destacar que devido ao baixo poder aquisitivo, a população acaba por se concentrar em locais não recomendados para moradia, como encostas de morros, áreas próximas a rios e córregos e invasões que, aos poucos vão tornando o favelamento.

O Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11 - Cidades e comunidades sustentáveis, traz como um dos itens “garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas” ( ODS Brasil , 2021), o qual ainda está longe ser concretizado, pois há um grande número de pessoas que procuram os grandes centros urbanos em busca de trabalho e, não tendo condições de encontrar um local digno para sua moradia, dirigem-se a áreas de invasão e favelas, pois as áreas com melhor localização são alvo de especulações imobiliárias e atingem preços altíssimos. Além disso, como a sensível ausência do poder público, as grandes corporações acabam por ditar quem pode ou não viver nestas áreas e ao povo pobre sobram as encostas de morros, as cercanias próximas aos rios, córregos e riachos, todos locais onde os desastres ditos “naturais” são mais suscetíveis de acontecer.

As áreas urbanas mais distantes das cidades estão cada vez mais sendo degradadas, o (não) planejamento urbano causa a cada dia mais situações de conflito social e a formação de bolsões de pobreza nas médias e grandes cidades, em locais mais afastados dos centros das cidades, onde falta praticamente tudo, desde infraestrutura básica a condições de educação e saúde: “os crescimentos urbano e populacional trazem problemas ambientais e de gestão. Há demanda crescente por habitação, infraestrutura, saneamento, serviços de saúde e educação, entre outros equipamentos” (LIMA; LOPES; FAÇANHA, 2019 p. 2).

Assim, é importante que os legisladores, sejam eles municipais, estaduais ou federais voltem o seu olhar para as verdadeiras condições de vida das populações em situação de vulnerabilidade e possam, não apenas legislar em causa dos grandes conglomerados financeiros ou em causas próprias. É imprescindível também, que as políticas públicas ambientais estejam mais presentes, pois não se pode conviver com as “vontades” de alguns administradores em relação ao ambiente.

## 4.2 Arborização: uma prática planejada

A arborização urbana precisa ser planejada para cada cidade. Segundo Sabaldini Jr. (2017, p.3), é preciso atender a especificidade de cada cidade e conhecer as espécies vegetais empregadas para cada projeto, pois isso o tornará eficiente, sério, responsável, e preocupado com a preservação dos espaços públicos. Para Sabaldini Jr. (2017, p.3) é preciso ainda, observar a distribuição da malha urbana de cada cidade e atender suas perspectivas ambientais, sendo necessário priorizar as espécies nativas que, de acordo com a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, têm prioridade, visto que “aproximam as pessoas de sua realidade local. Sem contar que as espécies nativas o seu aspecto é mais saudável e, suscetíveis a menos ataques de parasitas e pragas.”

Schuch (2006, p. 18) argumenta que cabe ao Poder Público estabelecer como prioridade a “implementação das áreas verdes nas cidades, pois a mesma serve de referencial de qualificação de vida para o homem cidadão”. Essa ideia é ressaltada por Sabadini Jr. (2017, p. 1) ao afirmar que a arborização urbana precisa fazer “parte dos planos, projetos e programas urbanísticos das cidades, mesmo porque a arborização urbana não contribui apenas para as questões ambientais, mas também reflete na qualidade de vida humana propiciando a comunidade atendida autoestima e bem-estar.”

Tozzi (2017, p.1) fundamenta que a

Lei nº. 6.938/1981 (Lei da Política nacional do Meio Ambiente), da Constituição Federal, a Lei dos Crimes Ambientais (Lei nº. 9.605/1998), a Lei nº. 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), e o Código Florestal, estabelece normas que regulam a proteção da vegetação urbana, da qualidade do meio ambiente, do uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, buscando cidades mais sustentáveis, equilibradas e saudáveis para as gerações presentes e futuras.

Por outro lado, Santos et al (2017, p. 369), fundamentados em Lacerda et al (2013), chamam a atenção sobre os administradores municipais e sua responsabilidade de criar leis específicas para o uso adequado de espécies arbóreas, para a instalação de áreas verdes no município e para o uso e manejo correto das árvores, além de “leis para que destinem os restos das podas, visando o uso sustentável destes resíduos.” Ao cidadão, cabe cuidar e fiscalizar para que tais atos sejam contínuos.

É preciso ressaltar observação feita por Schuch (2006) diante da complexidade de um planejamento adequado, que envolve a caracterização ajustada entre o espaço, as espécies

existentes e as que serão plantadas, realizando um levantamento quanto à localização e identificação biológica e fenológica, dentre outros detalhes. Daí a importância do planejamento, para evitar problemas futuros e obter resultados satisfatórios.

Infelizmente, como bem destaca Carneiro (2014, p. 5), o conceito de arborização nem sempre é tratado com prioridade em muitas cidades, sendo cultural o fato de não considerar importante áreas verdes, enquanto o setor público, em sua maioria, “não prioriza os elementos arbóreos que deveriam ser mais largamente inseridos nos centros urbanos.”

Para Aguiar (2014, p.1) ressalta o fato de que arborizar não significa “sair plantando árvores nas calçadas e praças sem antes conhecer um pouco sobre sua espécie, ou o tamanho que atingem.” Ou seja, planejar, significa saber que existem diferentes tipos de espécies, que atingem diferentes tamanhos, que possuem diferentes tipos de raízes e que podem, no caso das calçadas, rompê-las. Implica também, saber que há espécies que atraem pássaros e outras que fazem o papel de os repelir, algumas espalham pragas, inibindo o crescimento de outras.

Assim, é fundamental planejar com cuidado a verificação de espécies utilizadas e das áreas corretas para o plantio e analisar a saúde das plantas, o tratamento e a adubação do solo, o que determinará o crescimento saudável das plantas. Reforçando esse argumento, Pereira (2017, p.1) ressalta que “gerir a arborização de uma cidade dá trabalho e se isso não é bem feito podem ter um efeito contrário aos moradores. O plantio de espécies inadequadas para a localidade, a falta de manejo e a poda drástica podem trazer mais prejuízos do que benefícios.” Por exemplo, doenças respiratórias agravadas, doenças alérgicas, entre outras. Daí o porquê concordar com Corrêa (2015) de que “só uma arborização planejada pode dar maior segurança e garantir um controle e monitoramento adequado rua a rua.”

Locastro et al (2017, p. 550), alertam que embora a arborização ocorra em diversos municípios brasileiros, “ainda há uma carência de projetos de arborização mais incipientes e que realmente forneçam benefícios.” De acordo com Oliveira E Rosin (2013, p. 2), esse assunto não é nem discutido em muitas cidades, que simplesmente não incorporam a arborização no planejamento urbano.

Incorporar e planejar a arborização urbana, conforme defendem Pinheiro e Souza (2017, p.75), é uma necessidade inquestionável diante do fato de que ao redor desses espaços estão dispostas “as atividades comerciais, de serviço público e privada e os terminais de transporte.” Nesse mesmo sentido, Pinheiro e Souza (2017, p. 75) ressaltam “que ali trafega diariamente para o trabalho, ou para fazer compras e lazer e, em virtude disso, a quantidade de sons e ruídos já justificarem essa necessidade.”

### 4.3 Arborização e Desenvolvimento Sustentável

Um ambiente sustentável é concebido como aquele que é capaz de utilizar os “recursos e os bens da natureza sem comprometer a disponibilidade desses elementos para as gerações futuras” (PENA, 2018, p.1). Em se tratando de arborização, pode ser entendida como uma “medida sustentável”. Ou seja, como enfatiza Pena (2018, p.1), uma medida pautada na sustentabilidade.

A cada dia, nota-se situações de degradação em lavouras cada vez mais próximas dos espaços urbanos e a aplicação de inseticidas, fungicidas e herbicidas muitas vezes são feitas a poucos metros das casas. Isso é resultado da legislação brasileira que trata da definição sobre o que é considerado como urbano e rural, a qual está em vigor desde o Decreto nº 311 de 02 de março de 1938, e ainda não foi revista. Esse decreto define rural e urbano pautando-se na ideia de que se deve observar “se o local é sede do município ou do distrito, enquanto o rural é o que não é cidade ou vila” (FERREIRA; RODRIGUES, 2012).

Conforme Locastro et al (2017, p. 550), para que a arborização se torne sustentável, é preciso impreterivelmente ter maior conhecimento “sobre as condições da arborização.” Reforçando essa ideia, Oliveira e Rosin (2013, p. 3) explicitam que a arborização e a sustentabilidade caminham juntas, pois, “o meio urbano não é isolado do meio natural: são sistemas abertos que se afetam mutuamente.” Na mesma linha de pensamento, Carneiro (2014, p. 2) entende a gestão sobre arborização como uma gestão da cidade, um instrumento da administração pública para gerenciar um espaço de forma sustentável, “por meio da articulação das ações dos diferentes agentes sociais que interagem no espaço urbano.”

Fundamentados em Lotufo (2013), Oliveira e Rosin (2013, p.3) destacam que

Uma cidade ecológica e sustentável deve ser uma cidade voltada para a qualidade de vida das pessoas e ao mesmo tempo deve estar atenta às questões climáticas, ambientais e ecológicas. Por este critério, natureza e habitat humano se integram de forma harmonizada, orgânica e funcional, o que pode tornar as cidades mais pitorescas, humanas, ecológicas e sustentáveis (LOTUFO, 2013, p. 82).

Deste modo, segundo Pinheiro e Souza (2017, p.76), a cidade se torna sustentável pelo fato de as árvores proporcionarem uma melhor qualidade de vida aos habitantes das cidades, além de oferecer “remédios, alimentos, sombra, bem estar, e que estão sempre ao nosso dispor, quando delas cuidamos e conservamos.”

Sobre o tema, Albuquerque, Zanella e Dantas (2018, p.71) argumentam que para uma cidade crescer de modo sustentável, é preciso pensar nela no futuro, em longo prazo, “passando-se a discernir a tese de que o desenvolvimento que atende às necessidades do presente deve prever a capacidade de as futuras gerações também terem meios de subsistência.” Acrescentam a este fato a promoção, reparo e construção de sistemas naturais no qual interajam homem e natureza e afirmam que as cidades devem ser vistas como sistemas ecológicos, atitude com a qual se concorda, pois, planejar uma cidade é gerenciar também o uso de seus recursos.

A arborização se torna sustentável, de acordo com Albuquerque, Zanella e Dantas (2018, p.74) pelos benefícios e funções ecológicas que representa, atuando de modo benéfico na qualidade do ar, na absorção de poluentes, no trabalho moderador do clima, no melhoramento da qualidade de vida da população, no melhoramento da qualidade da água e na prevenção de enchentes e deslizamentos, resultando assim em benefícios ecológicos, econômicos e sociais, além de estéticos, os quais somente serão alcançados quando houver um planejamento político e técnico adequado.

O planejamento adequado para um melhor desenvolvimento urbano e, conseqüentemente, para uma melhor qualidade de vida dos moradores estaria calcado no Plano Diretor Municipal, que é determinado pela Lei No 10.257, de 10 de julho de 2001, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal e traz em seu corpo:

### CAPÍTULO III DO PLANO DIRETOR

Art. 39. A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor, assegurando o atendimento das necessidades dos cidadãos quanto à qualidade de vida, à justiça social e ao desenvolvimento das atividades econômicas, respeitadas as diretrizes previstas no art. 2º desta Lei.

Art. 40. O plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. (BRASIL, 2001)

Da mesma forma, há a Legislação Estadual, que trata dentre outros assuntos, também do Plano Diretor Municipal; a Lei de Parcelamento do Solo para Fins Urbanos; a Lei do Perímetro Urbano e da Expansão Urbana; a Lei de Uso e Ocupação do Solo Urbano (Zoneamento); a Lei do Sistema Viário; a de Código de Obras e de Código de Posturas. Ressalta-se ainda, que o Plano diretor também pode ser afetado pela Lei do Meio Ambiente, a Lei Sanitária e as leis necessárias para a implementação dos novos instrumentos exigidos pelo Estatuto da Cidade, quais sejam, a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, alterada pela

Medida Provisória nº 2.180-35, de 24 de agosto de 2001, a Lei nº 11.673, de 8 de maio de 2008, a Lei nº 11.977, de 7 de julho de 2009 e a Medida Provisória nº 547, de 11 de outubro de 2011. (Paraná Secretaria de Desenvolvimento Urbano, 2021).

O Plano Diretor é uma lei municipal que tem como objetivo direcionar as ações de desenvolvimento urbano, bem como corrigir distorções que possam ter ocorrido no espaço urbano.

A prática do planejamento nos municípios visa corrigir distorções administrativas, facilitar a gestão municipal, alterar condições indesejáveis para a comunidade local, remover empecilhos institucionais e assegurar a viabilização de propostas estratégicas, objetivos a serem atingidos e ações a serem trabalhadas. (TERASSI; SOUZA, 2015 p. 121).

O planejamento e a gestão territorial se tornam cada vez mais preponderantes para a melhoria das condições de vida nas cidades e centros urbanos que, na maioria das vezes, têm crescimento desordenado.

#### **4.4 Implantação de Corredores Ecológicos Urbanos**

Estudos têm demonstrado que a vida silvestre está perdendo espaços de convivência e que, cada vez mais, as espécies ficam em ambientes restritos e sem comunicação com outros locais onde poderiam encontrar mais alimento, água e melhores condições de vida. Os espaços verdes das cidades, como parques e praças podem se tornar refúgios de diversas espécies silvestres, entretanto, são necessários espaços onde estas espécies possam se deslocar de um lugar a outro, os quais podem ser denominados corredores ecológicos.

Nas cidades, o adensamento populacional e a sempre grande demanda por novos espaços para loteamentos têm levado à destruição de algumas áreas verdes e ao isolamento de outras áreas. Os corredores ecológicos funcionam para que evitar esse isolamento:

Um Corredor corresponde a uma grande área de extrema importância biológica, composta por uma rede de unidades de conservação entremeadas por áreas com variados graus de ocupação humana e diferentes formas de uso da terra, na qual o manejo é integrado para garantir a sobrevivência de todas as espécies, a manutenção de processos ecológicos e evolutivos e o desenvolvimento de uma economia regional forte, baseada no uso sustentável dos recursos naturais. (BRASIL, 2006, p. 10).

Contudo, essa definição se refere a grandes corredores que integram grandes áreas de preservação e não é aplicável ao espaço urbano. O que mais poderia se assemelhar a corredores urbanos seria os corredores ecológicos que são:

Corredores Ecológicos são ecossistemas naturais ou seminaturais que garantem a manutenção das populações biológicas e a conectividade entre as áreas protegidas. São geridos como unidades de planejamento, visando à conservação da biodiversidade, ao uso sustentável dos recursos naturais e à repartição equitativa das riquezas para as presentes e futuras gerações. (ARRUDA, 2004, p. 21).

Nas cidades ou centros urbanos, os espaços verdes não têm uma ligação entre si, prejudicando também o deslocamento das pessoas que os buscam como forma de lazer. A concepção de corredores verdes urbanos está sendo estudada desde o século XIX, como o Emerald Neclace de Boston que tentava, inicialmente, ligar toda a cidade e mais tarde os parques de uma parcela da cidade de forma linear com ruas arborizadas, caracterizando-se como um dos primeiros projetos paisagísticos estruturais que visava, além da beleza estética, à funcionalidade e preservação ambiental.

Por meio de uma compreensão sistêmica das complexas funções e processos naturais que ocorrem na paisagem, Olmsted idealiza um sistema de parques interconectados por um corredor verde multifuncional projetado ao longo das margens do rio Muddy (Figura 1). O sistema é considerado um legado paisagístico por criar espaços públicos multifuncionais, que tanto propiciam o fortalecimento da sociabilidade e dos laços comunitários quanto prestam serviços ecossistêmicos permanentes. (FREITAS, 2017 p. 93)

Figura 1 - Mapa ilustrativo do *Emerald Necklace*, o sistema de parques de Boston.



Fonte: Disponível em: <[www.emeraldnecklace.org/park-overview/emerald-necklace-map](http://www.emeraldnecklace.org/park-overview/emerald-necklace-map)>. Acesso em: 6 abr. 2021

Os corredores ecológicos urbanos são em sua essência espaços de proteção da biodiversidade, pois possibilitam o acesso das espécies a áreas seguras e preservadas. No

Brasil, há algumas experiências nas cidades de Curitiba e Belo Horizonte que possuem corredores ligando parques.

A implantação de corredores ecológicos urbanos ou corredores verdes propiciaria o traslado das mais variadas espécies, desde roedores, aves e pequenos animais. As árvores nos passeios públicos podem representar um bom exemplo de corredor ecológico urbano que pode ser utilizado pelos animais silvestres para se deslocarem de um ponto a outro de vegetação como parques, praças e espaços verdes.

A total remoção ou substituição de espécies arbóreas nativas por espécies exóticas pode comprometer esses corredores, pois as espécies exóticas, quase sempre não apresentam local adequado ao habitat das espécies silvestres nativas de cada região, representando um problema no deslocamento de uma área verde para outra.

Com um bom planejamento de arborização urbana é possível manter e ampliar os corredores ou mesmo recuperar os que foram destruídos e possibilitar uma forma mais responsável de manutenção da fauna silvestre das cidades. Os municípios que fazem parte do estudo têm, em sua maioria, uma grande quantidade de áreas verdes, entretanto a maioria são áreas isoladas que necessitam de um corredor ecológico urbano ligando essas áreas verdes.

## **5. METODOLOGIA**

A metodologia utilizada neste estudo foi a pesquisa exploratória, que tem como finalidade explorar diferentes campos que possibilitem levantar informações que permitem compreender determinado fenômeno de modo satisfatório. Para Gil (2010, p.42), a pesquisa tem como intenção “decorrer de razões de ordem intelectual, quando baseadas no desejo de conhecer pela simples satisfação de agir”, ou como bem colocado por Köche (2014), como intenção de explicar um problema levantado, permitindo conhecer e analisar as principais contribuições teóricas sobre o assunto.

Por outro lado, o método a ser utilizado, segundo Marconi e Lakatos (2011, p. 83), servirá como ferramenta de segurança e economia, o que permitirá alcançar o objetivo do conhecimento e permitirá traçar um “caminho a ser seguido, detectando erros e auxiliando as decisões do cientista”.

Este estudo se caracteriza como exploratório, com um corte transversal (em que os dados são analisados de um subconjunto representativo da população em um momento específico). Os dados foram levantados no período de 01 de maio a 30 de junho de 2021, sem considerar sua evolução no tempo e foram obtidos de fontes primárias, coletados por meio de

questionário e de fonte secundária, coletados em documentos e registros das prefeituras e bibliografia.

Trata-se de um estudo realizado com equipes técnicas das secretarias de agricultura e meio ambiente de 7 municípios da microrregião de Marechal Cândido Rondon, que envolve os municípios de Entre Rios do Oeste, Marechal Cândido Rondon, Mercedes, Nova Santa Rosa, Palotina, Pato Bragado e Quatro Pontes - totalizando 30 questionários respondidos. Para preservar os participantes do estudo e seus municípios serão chamados de município, 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7.

Para coleta de dados, foi utilizado um questionário com 29 questões objetivas e subjetivas e foram analisados os planos de arborização urbana de 2 municípios- Nova Santa rosa e Palotina, já que os demais não o possuem. Os formulários foram respondidos por integrantes das secretarias que fazem a coordenação ambiental nos municípios e, muitas questões admitem apenas uma resposta, ao passo que outras admitem mais de uma resposta. Os dados foram tratados qualitativamente através da análise de conteúdo.

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **6.1. O Perfil dos Participantes do Estudo**

Dos questionários distribuídos, retornaram 30, destacando que a participação dos profissionais era voluntária.

Os técnicos que participaram da pesquisa, na maioria das vezes, têm formação superior ou possuem curso técnico ou tecnólogo em meio ambiente. Alguns possuem conhecimento empírico, pela sua experiência na área e de atuação nas questões ambientais das secretarias que participaram da pesquisa, conforme tabela 1:

Tabela 1 – Formação dos participantes do estudo

Formação	Número de participantes por área de formação
Administração	4
Arquitetura	1
Biologia	1
Contabilidade	1
Direito	2
Engenharia Ambiental	1
Engenharia Agrônômica	2
Engenharia Civil	5
Tecnólogo em Gestão	1
Técnico em Meio Ambiente	2
Conhecimento empírico – sem formação superior	10
Total	30

Fonte: Dados da pesquisa, 2021

Percebe-se que a formação dos técnicos responsáveis pelas ações em relação à arborização nos municípios é bem diversa, envolvendo desde profissionais com habilitação específica para esta atuação, como biólogos, engenheiros ambientais, engenheiros agrônomos e técnicos em meio ambiente até servidores sem formação superior, que responderam pelo seu conhecimento empírico e prática nas secretárias envolvidas.

As decisões relativas às questões ambientais estão mais próximas dos cidadãos desde a Constituição de 1988, que garantiu aos municípios através dos artigos 19, 28 e 30 o poder de gerir seus próprios negócios. Sendo assim, confirma-se algo já previsto na lei nº 6398 de 1981 que trata da política Nacional de Meio Ambiente: “em nível local, a autoridade e o poder de decisão estão próximos da população, e conhecem melhor seus interesses e problemas cotidianos, facilitando uma maior participação da sociedade no equacionamento e solução dos problemas ambientais” (ÁVILA; MALHEIROS, 2012 p. 34).

Acredita-se que essa descentralização de poder de decisão sobre a tema seja de suma importância para que as políticas públicas estejam mais próximas daqueles que vivem nos municípios e que possam ser implementadas de maneira mais simples e tranquila. Entretanto, para que sejam bem orientadas existe a necessidade de um corpo técnico especializado que possa coordená-las.

Fica evidente que os órgãos municipais de atenção ao ambiente, como as secretárias de meio ambiente, de agricultura ou desenvolvimento sustentável, não têm esses profissionais em seus quadros, o que torna o conhecimento empírico muito importante na realização das ações. Contudo, as intervenções devem ser feitas com planejamento e conhecimento técnico e muitos responsáveis por estas secretárias ou departamentos não possuem formação específica para desempenhar tais funções.

As formações específicas para o trato com o meio ambiente seriam Biologia, Gestão Ambiental e as Engenharias: Ambiental, Florestal e Agronômica, pois todas estão ligadas ao ambiente e suas necessidades.

### 6.1.1. Local de Atuação dos Técnicos Responsáveis

O local de atuação dos participantes do estudo varia de acordo com a administração dos municípios avaliados. É comum dentre os municípios dessa região não haver especificamente uma Secretaria de Meio Ambiente, mas em todos eles há a Secretaria de Agricultura, o que se deve ao peso de se localizarem numa das regiões com maior produção agropecuária do Estado do Paraná, sendo assim é normal que esta secretaria também coordene os interesses em relação às questões ambientais.

Os locais de atuação dos participantes do estudo são apresentados na tabela 2.

Tabela 2 – Local de atuação dos participantes do estudo

Local de atuação	Número de participantes	% por secretaria
Secretaria de Agricultura	10	33,33
Secretaria de Meio Ambiente	7	23,33
Secretaria de Planejamento	5	16,66
Secretaria de Administração	6	20
Outra secretaria ou setor	2	6,66
Total	30	100

Fonte: Dados da pesquisa, 2021

Nota-se que a atuação dos participantes está distribuída em várias secretarias municipais, e, em sua maioria, nas secretarias de agricultura e meio ambiente, sendo que em algumas situações a mesma secretaria abrange os dois temas. Isso demonstra, lamentavelmente que muitas vezes o que é concernente ao ambiente está sendo discutido e implementado em locais e com profissionais sem qualquer qualificação para tanto.

Acredita-se que para o devido encaminhamento das ações sobre e com o ambiente, faz-se necessário a presença de pessoal qualificado e habilitado para este serviço, bem como uma definição clara de quais ações são necessárias à manutenção e proteção do ambiente e não apenas formas de adaptação deste à produção agropecuária.

Seria muito importante para cada município ter a sua própria Secretaria de Meio Ambiente, pois

a especificidade das políticas ambientais traz alguns agravantes, pois os interesses locais, muitas vezes –, apontam no sentido da promoção do crescimento econômico imediato e repudiam o cumprimento da legislação ambiental. (LEME, 2010 p. 31).

Em nível federal, a Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável é quem comanda tudo o que se refere às questões ambientais; já no Estado do Paraná, essa responsabilidade é da Secretaria do Desenvolvimento Sustentável e do Turismo.

## 6.2. Estudo sobre Arborização Urbana nos Municípios

### 6.2.1. Presença do Plano Diretor e ano de instalação

Dos 30 participantes, todos afirmam que existe Plano Diretor nos municípios da área de abrangência do estudo, conforme a Figura número 2.

Figura 2 - Existência de Plano Diretor



Fonte: Questionário 2021

De acordo com os participantes do estudo, o ano de instalação do plano diretor tem uma grande variação, como se nota na figura 3.

Figura 3 - Ano de instalação do plano diretor

Município	Ano de instalação
Palotina	1992
Entre Rios do Oeste	2008
Marechal Cândido Rondon	2008
Mercedes	2008
Nova Santa Rosa	2008
Quatro Pontes	2015
Pato Bragado	2018

Fonte: Questionário 2021

O plano diretor é uma política pública que visa dar condições de planejamento urbano aos municípios, sendo também uma exigência federal através da lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, também chamada de Estatuto da Cidade (BRASIL, 2008) a qual, dentre outras providências, em seu artigo 4º determina a criação do plano diretor como um dos principais instrumentos de gestão urbana. Segundo o artigo 42 do referido documento, o plano diretor deverá conter, no mínimo

- I - a delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando a existência de infraestrutura e de demanda para utilização, na forma do art. 5º desta Lei;
- II - disposições requeridas pelos arts. 25, 28, 29, 32 e 35 desta Lei;
- III - sistema de acompanhamento e controle.

Essa legislação tem como objetivo:

- Art. 2º A política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana,
- f) *a deterioração das áreas urbanizadas;*
  - g) *a poluição e a degradação ambiental;* (BRASIL, 2008 p. 15)

Entre outras funções e objetivos importantíssimos, destaca-se dois itens imprescindíveis ao bem-estar social, a deterioração das áreas urbanas e a e a degradação ambiental, por entender que para o pleno direito à cidadania é imperativo que os espaços urbanos sejam, além de seguros, limpos e acessíveis, que não sofram com o descaso público e particular e que acabem sendo locais de poluição e degradação do ambiente.

Percebe-se que as legislações municipais têm datas diferentes de implantação do plano diretor, isso se deve inicialmente pela norma da lei de 2001, que tratava apenas como obrigatória a presença do plano diretor a municípios com mais de vinte mil habitantes. A partir de legislações estaduais e mesmo federais através de editais que exigiam para liberação de recursos a presença do plano diretor, todos os municípios que fazem parte do estudo possuem tal lei.

Entretanto, as determinações são muito genéricas e não levam em conta as diversidades e especificidades locais, tornando, muitas vezes, o documento apenas um mero normatizador do espaço das cidades:

A despeito das mudanças impostas pelo Estatuto da Cidade, que vê o PDM como um instrumento de ordenamento das relações sociais sobre o espaço de todo o território de um município, este ainda é, na prática, elaborado a partir de uma visão reducionista e mais direcionado para o planejamento físico territorial (REZENDE, ULTRAMARI, 2007 p. 259).

O plano diretor como política pública de garantia de direitos deveria ter sua implementação mais próxima dos objetivos inicialmente estabelecidos de prover melhores condições de habitação, de condições sanitárias, de mobilidade urbana, de acesso a espaços públicos de lazer, enfim direitos dos moradores das cidades como cidadãos.

### 6.2.2. Plano Diretor de Arborização Urbana

No que diz respeito à presença/ausência do Plano Diretor de Arborização Urbana, os participantes do estudo responderam conforme apresentado na Figura 4.

Figura 4 – Presença do PDAU

Município	Presença do PDAU	Ano
Entre Rios do Oeste	Não	-
Nova Santa Rosa	Sim	2014
Palotina	Sim	2019
Marechal Cândido Rondon	Não	-
Mercedes	Não	-
Pato Bragado	Não	-
Quatro Pontes	Não	-

Fonte: Questionário 2021

Podemos observar que apenas dois municípios dos sete participantes possuem o plano diretor de arborização urbana. O Ministério Público do Estado do Paraná, em seu Manual de Arborização Urbana, afirma que:

A adequada formulação e execução do Plano Municipal de Arborização Urbana se apresenta indispensável não somente para o planejamento das ações e iniciativas relacionadas ao diagnóstico, implantação, manutenção e monitoramento das suas medidas concretas, mas também se mostra imprescindível para o exercício do poder de polícia referente ao licenciamento e autorização de eventual poda, corte e substituição de árvores. (PARANÁ, 2018 p. 7-8).

Desta forma, acredita-se ser de extrema importância a presença da legislação e de sua aplicação junto aos municípios, com o objetivo de proporcionar melhores condições de manutenção, melhoria e incentivo à arborização urbana. Os benefícios da arborização urbana vão desde melhores condições de qualidade de vida das pessoas até o embelezamento das propriedades particulares e públicas, além de auxiliar no controle térmico:

[...] As árvores e florestas urbanas têm a função de diminuir os impactos ambientais da urbanização, moderando o clima, conservando energia no interior de casas e prédios, absorvendo o dióxido de carbono, melhorando a qualidade da água, controlando o escoamento das águas e as enchentes, reduzindo os níveis de barulho, oferecendo abrigo para animais e aves e melhorando a atratividade das cidades, entre os muitos benefícios que nos proporcionam. (ARAUJO; ARAUJO, 2016 p. 9).

Para amenizar os impactos ambientais das cidades e espaços urbanos, é importante que as políticas públicas relacionadas à arborização sejam claras e possam realmente ser aplicadas e o principal instrumento para sua concretização é o plano de arborização urbana que, segundo Araújo e Araújo “resulta de um planejamento minucioso, contendo as diretrizes, metas, ações, normas etc., para a realização de objetivos de curto e longo prazo”.

As espécies vegetais que estão presentes nas cidades e centros urbanos também estão sendo chamadas de “florestas urbanas”, conceito que abrange toda cobertura vegetal situada dentro do perímetro urbano, podendo ser de domínio público ou particular e que se divide em áreas verdes e arborização de ruas (BIONDI, 2015). Essa tipo de floresta favorece a vida e melhora sua qualidade, pois entre outros benefícios, contribui para a diminuição dos efeitos sonoros do trânsito, a melhoria no microclima, o embelezamento das regiões, a redução de impacto das águas das chuvas, a possibilidade de fauna, o conforto térmico, dentre tantos outros.

O Plano de desenvolvimento da arborização urbana – PDAU é um instrumento presente em algumas cidades, incorporado ao plano diretor, portanto legislação municipal e estadual, que, segundo Caiche; Peres (apud NESPOLO ET AL, 2020 p. 44) “em nível federal não existe no Brasil uma Política Nacional de Arborização Urbana, ainda que este movimento esteja sendo defendido em Congressos e Redes sobre a temática”.

A inexistência do plano diretor de arborização urbana se deve, muito provavelmente à ausência de legislação federal que oriente ou exija sua formulação. Mesmo que o Estado do Paraná tenha uma orientação para sua implantação através do Manual para elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana, trata-se apenas de uma orientação, muitas vezes é relegada ao esquecimento.

Algumas questões estavam diretamente relacionadas ao PDAU e tiveram apenas duas repostas, devido aos municípios que não possuem o plano, conforme representado na figura 5.

Figura 5 – Orientação, técnico responsável, audiências públicas, lei, reavaliação, estudo técnico e conselho de desenvolvimento e PDAU

Município	Orientação técnica	Técnico responsável	Audiências públicas	Número da Lei	Reavaliação	Estudo Técnico	Conselho de Desenvolvimento e PDAU
1	Sim. A necessidade de organizar os serviços e critérios de escolha e retirada de árvores	Outro Prefeito e chefe de serviços urbanos	Não foram realizadas	Lei 1656/2014	Não	Não	Existe sim um conselho que se reúne quando há demanda.
2	Sim. Manual para Elaboração do Plano Municipal de Arborização Urbana anterior a 2018.	Arquiteto e Urbanista	Sim	Lei complementar 168/2019	Não	Empresa Safra	Sim existe
3	Não*	Não	Não	Não	Não	Não	Não
4	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
5	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
6	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
7	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não

Nota: \*Municípios que não possuem, portanto “Não se aplica”.

Fonte: Questionário 2021

Pode-se perceber que apenas dois municípios dos sete estudados têm o plano de arborização urbana e desses dois, apenas um seguiu as orientações, teve responsável técnico e realizou audiências públicas, o que demonstra a displicência ou falta de orientação para com o tema.

### 6.2.3. Importância do Plano de Arborização Urbana

Os 30 participantes do estudo afirmaram ser importante para o município ter um plano diretor de arborização urbana, demonstrando consciência a respeito dela, contudo apenas ser consciente não basta. É necessário a sensibilização das pessoas para uma mudança de atitude frente à sustentabilidade:

A necessidade de uma crescente internalização da problemática ambiental, um saber ainda em construção, demanda empenho para fortalecer visões integradoras que, centradas no desenvolvimento, estimulem uma reflexão sobre a diversidade e a construção de sentidos em torno das relações indivíduos-natureza, dos riscos ambientais globais e locais e das relações ambiente-desenvolvimento. (JACOBI, 2003 p. 204).

O que mais aparece nas respostas dos entrevistados são termos como questões climáticas, benefícios estéticos, escolha e manutenção de espécies, podas e retiradas de árvores, entretanto o que mais está presente, muito provavelmente pela ausência do plano, seja sobre uma lei específica que regulamente a arborização nos municípios e que, de certa maneira, exija dos seus habitantes uma postura diferente em relação à arborização e do poder público. Em especial, porque a legislação não pode conscientizar e sensibilizar as pessoas sobre os benefícios que o planejamento da arborização urbana pode trazer a toda população de maneira geral. Na tabela 3 são apresentados os termos mais utilizados nas respostas.

Tabela 3 – Termos mais utilizados quanto à importância do PDAU

Termos	Número de repetições	% por termo
Lei (legislação) sobre o PDAU	12	30
Questões climáticas	10	25
Benefícios estéticos	8	20
Manutenção da arborização (podas, espécies, retiradas)	6	15
Conforto ambiental (térmico, sombra, barulho)	4	10

Fonte: Questionário 2021

Ao aprofundar a interpretação das respostas, nota-se que a maioria dos respondentes tem claro que um planejamento municipal, no que diz respeito à arborização urbana, é imprescindível para que se consiga a melhoria da qualidade de vida da população. Contudo, ainda salta aos olhos a preocupação extremamente técnica em relação a esta necessidade, pois quando perguntados sobre a realização de audiências públicas, dos dois municípios que já têm o plano, apenas um as realizou, demonstrando a falta de participação popular nas decisões das questões ambientais. Ressalta-se, neste ponto que “o Plano Diretor de Arborização Urbana (PDAU) deve ser um documento elaborado, discutido e aprovado pelo município, levando em consideração a participação popular” (SCHALLENBERGER; MACHADO, 2013 p. 5).

A participação da comunidade é preponderante para que qualquer projeto seja exitoso, pois seu envolvimento na formulação da própria legislação e em sua implementação traz à população comprometimento com o fazer e ser cidadão na concretização de projetos e sonhos para uma melhor qualidade de vida nas cidades e centros urbanos.

#### 6.2.4. Áreas verdes do Município

Quando perguntados sobre as áreas verdes do município, os participantes do estudo responderam que são várias as áreas verdes distribuídas em praças, parques e áreas de conservação representadas abaixo na tabela 4.

Tabela 4 – Quantidade de áreas verde e seu tamanho em m<sup>2</sup>

Município	Número de áreas	Discriminação das áreas	Tamanho em m <sup>2</sup>
1	3	Praças e fundo de vale	8.013,40
2	6	Praças e parques	900.000
3	2	Vegetação nativa e plantada	35.430
4	8	Praças e reserva legal	97.806
5	102	-	-
6	Inúmeras	-	-
7	-	-	-

Fonte: Questionário 2021

Nota-se que alguns municípios não possuem controle e, portanto, conhecimento em relação às áreas verdes e considerando que, atualmente, a disposição de informações, as formas de acesso e principalmente as ferramentas e fontes disponíveis são muitas, é lamentável que ainda haja municípios que não dispõem e simples dados a respeito de suas áreas verdes. A não existência ou o desconhecimento das equipes técnicas dos municípios acerca de um cadastro técnico atualizado leva às afirmações encontradas nas respostas, sendo que:

O cadastro técnico é uma ferramenta ativa no processo de planejamento capaz de fornecer informações precisas dos meios físicos, jurídicos, sociais e econômicos, sendo o caminho para a extinção de inúmeros problemas relacionados com a falta de organização e conhecimento das informações, sendo um meio de se alcançar uma maior justiça e qualidade ambiental e de vida da população (DALTOÉ, 2006 apud JUNQUEIRA 2010 p. 24).

Pode-se observar que todos os municípios possuem áreas verdes, distribuídas entre praças, parques e áreas de conservação. Para a população em geral, a utilização das praças e parques é, sem dúvida nenhuma, um benefício ambiental que leva à diminuição dos impactos de eventos climáticos e promove o embelezamento e a formação de espaços de lazer e entretenimento, melhorando qualidade de vida da população: “o lazer possibilita aos indivíduos uma melhor qualidade de vida e uma constante troca de conhecimento e vivência cultural, em meio às distintas dimensões da sociedade”. (MELO, 2013 p. 53)

A utilização das praças e parques como espaços de lazer propiciam além da melhoria da qualidade de vida das pessoas no sentido da maior produção de oxigênio, a redução da poeira, dos ruídos (barulho) do trânsito, do impacto de águas pluviais, da incidência de luz solar e conseqüentemente, do calor nas vias públicas, nos espaços de socialização, de prática de esportes e de recreação: “essas áreas proporcionam a melhoria da qualidade de vida, pois garantem, além da circulação, espaços destinados ao lazer, à interação social, à contemplação da paisagem e à preservação ambiental.” (FILLA ROSANELI et all, 2017 p. 361).

Nas praças, são realizadas as mais diversas relações entre as pessoas: crianças brincando em grupos ou com seus pais, famílias inteiras que aproveitam os espaços de praças e parques públicos para momentos de descontração e recreio. Algumas praças e parques, dotados com infraestrutura além do espaço verde, proporcionam locais de distração e convivência cidadã: “a praça também é palco de diversas práticas sociais, que serão discutidas nos tópicos seguintes, com atividades e usos que se diversificaram de acordo com o momento histórico”. (FILLA ROSANELI et all, 2017 p. 361).

Acredita-se que os espaços arborizados nas cidades e centros urbanos vão além das praças e parques, pois as vias públicas, na maioria nos municípios estudados, são arborizadas, contudo existe todo um planejamento para que não tragam empecilhos à movimentação de pessoas e carros e nas linhas de distribuição de energia elétrica, água e redes de esgoto.

A escolha das espécies a serem plantadas nos espaços de calçadas (passeios) e nos espaços entre as vias é de suma importância, pois muitos são os parâmetros que devem ser respeitados, bem como em relação às espécies mais recomendadas.

Para o plantio nas calçadas/passeios públicos, a escolha da espécie adequada permite que a árvore tenha um pleno desenvolvimento, explorando o espaço aéreo disponível sem causar interferências e danos aos demais equipamentos públicos, às construções e ao calçamento, e conseqüentemente tendem a diminuir as ações de manejo, ao longo do seu desenvolvimento, especialmente podas e transplantes (Manual Técnico de Arborização Urbana – São Paulo, 2021 p. 19).

Faz-se necessário um estudo prévio em relação ao espaço disponível para a implantação e avaliação da arborização, o que segue alguns parâmetros que são separados em quatro grupos, segundo o Manual de arborização da Cemig - Companhia Energética de Minas Gerais):

- Localização da árvore.
- Características da árvore, tais como nome vulgar e nome científico, altura total e da primeira bifurcação, diâmetro do tronco e de copa, fenofases (presença e estágio de desenvolvimento das folhas, flores e frutos), condição físico-sanitária, condição do sistema radicular.
- Características do local, como área livre ou área disponível para crescimento, afastamento predial ou afastamento frontal, dimensões de calçadas e vias, entre outras.
- Informações de manejo: posição da árvore em relação à rede de energia elétrica, compatibilidade da arborização com a iluminação pública, controle sanitário e a necessidade de poda ou remoção da árvore, além de outras intervenções que se fizerem necessárias. (Companhia Energética de Minas Gerais, 2011 p. 39).

Além desses parâmetros, deve-se levar em conta quais árvores utilizar na arborização, pois a diversidade deve estar em primeiro lugar, sempre destacando as árvores nativas da região e utilizar:

- Diversidade de espécies: atualmente recomenda-se como regra básica procurar densidades que não ultrapassem 30% de uma única família de árvores, 20% de um único gênero e 10% de uma única espécie.
- Diversidade genética: quanto mais diversa for a origem geográfica dos espécimes plantados, maiores serão as chances de se conseguir essa diversidade, contribuindo para possíveis tolerâncias a adversidades ambientais e ataques de pragas ou doenças.
- Diversidade de idade das árvores: diferentes estágios de desenvolvimento das árvores, permitindo a renovação suficiente do estoque de indivíduos.
- Diversidade de formas e hábitos de crescimento das espécies: tendo em vista a importância e necessidade de se combinar as espécies aos locais onde serão plantadas. (Companhia Energética de Minas Gerais, 2011 p.42).

Muitas vezes, é interessante o plantio de apenas uma espécie para caracterizar uma via e facilitar o manejo com podas, remoção de galhos e substituições devido à segurança, como se pode ver na figura 6, uma rua toda florida com Ipês Rosa, na cidade de Maringá - PR:

Figura 6 – Foto de arborização urbana na cidade de Maringá - Paraná



Fonte: Déia Langeloh. disponível em <https://angelorigon.com.br/2020/07/09/ipes-de-maringa-5/>

### 6.2.5. Programa de Educação Ambiental sobre a Conservação das Áreas Verdes

No que diz respeito à existência de programa ou projeto educativo para a conscientização sobre a importância, utilização e conservação das áreas verdes, os 30 participantes do estudo responderam o que tabela 7.

**Figura 7 – Programa ou projetos de conscientização sobre arborização**

Município	Existência de Programa/ Projeto	Tipo de programa/Projeto
1	Sim	Realizados pela Sec. De Educação e Cultura, que visam a conscientização das crianças e da população em geral, com o programa Educação Ambiental em parceria com a ITAIPU Binacional
2	Não	Apenas palestras de educação ambiental
3	Não	-
4	Sim	No âmbito da Educação ambiental, parcerias entre a Itaipu e Secretaria de Educação e Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
5	Não	A equipe da Secretaria Municipal de Agricultura e Gestão Ambiental, faz trabalhos frequentes de conscientização. A Secretaria Municipal de Educação e Cultura desenvolvem frequentemente Programas na rede municipal de ensino.
6	Sim	Existem campanhas, principalmente no que se refere a manutenção destas áreas quanto a disposição de resíduos sólidos, entulhos e etc.
7	Não	-

Fonte: Questionário 2021

Pode-se concluir que quase a metade dos municípios estudados não tem um programa ou projeto específico sobre arborização urbana, alguns ainda têm algo sobre Educação ambiental, entretanto, as respostas foram também bastante vagas. Nesse sentido, acredita-se que tais programas ou projetos não devam existir e os que existem não atuam especificamente em relação à conscientização sobre arborização urbana.

A ausência de programas e/ou projetos ou a falta de informação sobre eles demonstra como é feita a articulação entre as ações das secretarias que tratam da arborização urbana e as demais secretarias. Nos últimos anos, houve na região oeste do Paraná um grande trabalho de conscientização e sensibilização a respeito da Educação Ambiental e, desta forma a tudo o que se trata em relação ao ambiente.

O Programa Cultivando Água Boa, uma parceria entre a Itaipu, Universidade Estadual do Oeste do Paraná e Secretarias Municipais de Educação e Gestões de 52 municípios da bacia do Rio Paraná se iniciou em 2003 e está presente até os dias de hoje desenvolvendo diversas ações em relação à conscientização e principalmente sensibilização da população das

cidades envolvidas. Todos os municípios envolvidos neste estudo têm ou tiveram ações deste grande programa como o FEA - Formação de Educadores Ambientais,

projeto baseado em metodologias participativas que busca estimular a reflexão e ação coletiva na proteção do bem ambiental, por meio de programas que valorizam os saberes locais na construção de comunidades mais sustentáveis (KLUNK, 2018, p. 11).

O Programa foi premiado pelas Nações Unidas em 2015 com o Water for Life da ONU-Água como melhor prática de gestão dos recursos hídricos (categoria 1) em 2015, entre outras premiações estaduais, nacionais e internacionais. Embora não tenha mais a mesma participação na região, continua apoiando a educação ambiental com produção e distribuição de material. Assim, acredita-se que tudo o que foi plantando nestes quase vinte anos continua dando frutos de participação coletiva e individual na defesa do ambiente e da sustentabilidade.

### 6.2.6. Áreas de Proteção Ambiental

Quando perguntados sobre a presença de áreas de proteção, os participantes afirmaram, quase unanimemente, que os municípios possuem áreas de proteção permanentes de diferentes tipos, conforme a figura 8.

Figura 8 – Existência de áreas de proteção permanente

Município	Presença de área de preservação	Tipo de área de preservação
1	Sim	Possui várias áreas de APP em zona rural e urbana, assim como faixa de proteção ciliar às margens do Lago de Itaipu.
2	Sim	Parque Natural Municipal Rodolfo Rieger área de proteção integral instituído pela lei 3763 de 2007.
3	Sim	Área de preservação permanente urbana e rural.
4	Não	Possui apenas área de reserva legal e de proteção permanente da mata ciliar da pedreira. Porém existem diversas áreas de proteção particulares, o município está iniciando o cadastramento para ICMS ecológico, mas esbarra na recusa ou dos proprietários em aceitar, falta estrutura,
5	Sim	O Município possui várias reservas Municipais, porém nenhuma delas oficial junto ao IAP, a única reserva registrada junto ao órgão competente é a Reserva Estadual São Camilo
6	Sim	Possui áreas verdes urbanas e também rurais, porém não tenho dados de dimensionamento disso.
7	Sim	-

Fonte: Questionário 2021

Pode-se perceber que as equipes técnicas dos municípios participantes deste estudo apresentam dificuldades em relação à definição clara dos termos APP – Área de Preservação Permanente (Urbana ou Rural), Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reserva Particular do Patrimônio Natural, Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio da Vida Silvestre, pois algumas equipes disseram não ter nenhuma área e depois apresentam áreas e alguns afirmam ter tais áreas, mesmo não as tendo.

De acordo com a legislação vigente, apresenta-se, a seguir, as definições de cada uma das áreas de proteção:

- APP - Conforme definição da Lei n. 12.651/2012, Área de Preservação Permanente é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (EMBRAPA, 2021)
- A Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE) é uma unidade de conservação de uso sustentável que possui características naturais e geralmente abriga exemplares raros de fauna e flora. É uma área de pequena extensão que exige cuidados especiais de proteção do Poder Público. Com pouca ou nenhuma ocupação humana, as ARIEs podem ser constituídas por terras públicas ou privadas, sendo o seu uso possível desde que respeitados os critérios técnico-científicos para a exploração dos produtos naturais. (BRASILIA ambiental, 2021).
- Floresta Nacional é uma unidade de Uso Sustentável com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica. A Floresta Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei. A visitação pública é permitida, condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade. A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas, e àquelas previstas em regulamento. (ICMBio, 2021).
- As Reservas Extrativistas (RESEX) são espaços territoriais protegidos cujo objetivo é a proteção dos meios de vida e a cultura de populações tradicionais, bem como assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da área. O sustento destas populações se baseia no extrativismo e, de modo complementar, na agricultura de subsistência e na criação de animais de pequeno porte. (UC, 2021).
- Reserva de fauna - Área natural com populações de animais de espécies nativas, terrestres e aquáticas, residentes ou migratórias, adequadas para estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável dos recursos faunísticos. (ICMBio, 2021)
- Reserva de desenvolvimento sustentável - As Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) são áreas naturais que abrigam populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração de recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e

adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica. (SÃO PAULO, 2021)

- A Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN é uma unidade de conservação de domínio privado e perpétuo, com objetivo de conservação da biodiversidade, sem que haja desapropriação ou alteração dos direitos de uso da propriedade. Pode ser criada em áreas rurais e urbanas, não havendo tamanho mínimo para seu estabelecimento. (SÃO PAULO, 2021)
- A Estação Ecológica (ESEC) é uma área terrestre ou marinha instituída pelo poder público, que tem como objetivos a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas. Como uma Unidade de Conservação da categoria de proteção integral, dentro dela é proibido o consumo, coleta ou danos a recursos. Além do objetivo de preservação que uma ESEC permite são limitados apenas atividades educativas e científicas, autorizadas, e que se enquadrem no plano de manejo. É proibida a visitação do público em geral. (UC, 2021)
- A Reserva Biológica (REBIO) é uma área natural instituída pelo poder público com o objetivo de preservação integral de todos os seres vivos daquele ambiente (biota) e demais atributos naturais, onde não é permitida interferência humana direta ou modificações ambientais. (UC, 2021)
- Um parque nacional é uma área reservada pelo governo de um país. Às vezes, o governo já possui a terra. Em outros casos, o governo tenta comprar as terras que pretende transformar em um parque. Muitos parques nacionais são criados para preservar o meio ambiente natural. A maioria das paisagens, plantas e animais em um parque nacional são mantidos em seu estado natural. Alguns parques nacionais não permitem visitantes. Em outros, os visitantes devem seguir regras para evitar que as plantas e animais sejam prejudicados pela atividade humana. Alguns parques protegem as áreas onde ocorreram eventos históricos importantes. (ESCOLA BRITÂNICA, 2021)
- O Monumento Natural pertence ao grupo de unidades de conservação de proteção integral. Tem como objetivo básico preservar sítios naturais raros, singulares ou de grande beleza cênica. Pode ser constituído por áreas públicas e particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários. A visitação pública está sujeita às condições e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo IEF e àquelas previstas no regulamento da unidade. (INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS, 2021)
- O Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) é uma unidade de conservação que tem por objetivo a proteção de ambientes naturais para garantir as condições de existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora da localidade e da fauna residente ou migratória. Ele é instituído por um ato do poder público (federal, estadual ou municipal) mediante prévios estudos ambientais e consultas públicas. (UC, 2021)

Entende-se que as equipes técnicas dos municípios poderiam/deveriam ter conhecimento mais aprofundado em relação à legislação que trata das áreas de proteção ambiental, para que pudessem melhor realizar seu trabalho de planejamento, conscientização e fiscalização em relação às mesmas.

Observa-se que há algumas áreas de proteção na região pesquisada, contudo, ainda não se tem conhecimento, tampouco um cadastro destas áreas disponível.

## **7. A água e saneamento nos municípios: relação com a Arborização.**

Atualmente, enfrenta-se diversas crises que poderiam ser citadas como resultado ou consequência das ações humanas na natureza. Em específico, pode-se citar a crise hídrica que afeta toda a região sul do Brasil. Conforme Carniatto, 2007 a partir de dados do relatório de Avaliação das Águas do Brasil:

o aproveitamento descontrolado das águas para seus múltiplos usos como: geração de energia elétrica, abastecimento público urbano e industrial, diluição de efluentes, irrigação, navegação, recreação, manutenção de ecossistemas, em paralelo à industrialização, urbanização e agricultura intensivas em regiões, outrora ricas em recursos naturais, está desencadeando crescentes conflitos pelo uso da água. O resultado é a perda de eficácia para vultosos investimentos públicos e privados, assim como o acúmulo de consideráveis prejuízos tanto do ponto de vista político-institucional como para os usuários menos estruturados. (CARNIATTO, 2007 p. 19).

Uma das principais formas de manter os mananciais de água é a preservação da vegetação ao seu redor, seja na área rural ou urbana. As nascentes que formam os cursos d'água quase sempre se encontram nas áreas rurais, entretanto muitos são os locais de área urbana que são cortados por esses mesmos cursos e merecem ser preservados.

A maneira mais eficaz de proteção dos cursos d'água é a vegetação, por isso, a arborização urbana deve estar presente ao redor desses cursos d'água. Na maioria das vezes, as cidades e centros urbanos tem crescimento desordenado e atinge a locais que não seriam os mais indicados para moradia, como encostas de morros, margens de rios, riachos ou córregos, o que pode com toda a certeza ser origem de diversos problemas ambientais. Tucci (2008 p. 99) nos lembra que:

Os principais problemas relacionados com a infra-estrutura de água no ambiente urbano são:

- Falta de tratamento de esgoto: grande parte das cidades da região não possui tratamento de esgoto e lança os efluentes na rede de esgotamento pluvial, que escoam pelos rios urbanos (maioria das cidades brasileiras);
- Outras cidades optaram por implantar as redes de esgotamento sanitário (muitas vezes sem tratamento), mas não implementam a rede de drenagem

urbana, sofrendo freqüentes inundações com o aumento da impermeabilização;

- Ocupação do leito de inundação ribeirinha, sofrendo freqüentes inundações;
- Impermeabilização e canalização dos rios urbanos com aumento da vazão de cheia (sete vezes) e sua freqüência; aumento da carga de resíduos sólidos e da qualidade da água pluvial sobre os rios próximos das áreas urbanas;
- Deterioração da qualidade da água por falta de tratamento dos efluentes tem criado potenciais riscos ao abastecimento da população em vários cenários, e o mais crítico tem sido a ocupação das áreas de contribuição de reservatórios de abastecimento urbano que, eutrofizados, podem produzir riscos à saúde da população.

Na grande maioria das vezes, ligações clandestinas de água e esgoto, ou ainda, as chamadas fossas sépticas podem contaminar o lençol freático e todo o abastecimento que é realizado através de águas subterrâneas, como é o caso da grande maioria dos municípios que participam da pesquisa.

### 7.1 Captação e distribuição de água no Município e como crise hídrica afetou a captação

Quando questionados sobre a forma de captação e distribuição da água nos municípios, os participantes do estudo, responderam o que segue na tabela 5.

Tabela 5 - Forma de captação e distribuição da água

Município	Forma de captação	% atendimento	Disponibilidade de água em relação à seca
1	Subterrânea (poços artesianos)	100% população	“A disponibilidade de água tem diminuído nestes períodos de estiagem, contudo realizamos rebaixamento de bombas”.
2	Subterrânea (poços artesianos)	100% população	“A seca afetou o município, tanto que foi necessário realizar racionamento no último verão (2020/2021) para contornar o problema O SAAE vai construir uma estação de tratamento (ETA) com captação de água superficial”.
3	Subterrânea (poços semiartesianos e artesianos)	100% população	“O município foi afetado, mas não houve necessidade de racionamento”.
4	Subterrânea (poços artesianos)	100% população	“As secas têm diminuído a disponibilidade obrigando o aprofundamento dos poços e perfuração de outros. A demanda crescente de empreendimentos rurais também preocupa”.
5	Subterrânea (poços artesianos profundos)	-	“No mês de janeiro de 2021 a seca afetou os níveis dos poços (lençóis freáticos) por esta razão foi necessário rodízio de 10 dias na cidade”.
6	A captação é através de nascentes, rios e poços artesianos.	100% população	-
7	Subterrânea (poços artesianos)	-	“A seca ainda não afetou a captação de água, porém são feitas campanhas de conscientização para a população no fato de economizar água”

Fonte: Questionário 2021

Observa-se que a forma de captação é a mesma nos 7 municípios estudados: captação por poço semiartesiano e artesiano, ou seja, todos são atendidos através de águas subterrâneas, a região pesquisada está sobre o Aquífero Serra Geral de onde provém praticamente toda a água dos municípios que fazem parte do estudo.

Sobre a porcentagem da população atendida, apenas 2 municípios não responderam, sendo que os demais têm atendimento de 100% da população, o que comprova as projeções oficiais em relação ao relatório da SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2019).

A região onde se localiza os municípios deste estudo tem um dos maiores plantéis de galináceos e suínos do Estado do Paraná, segundo o Relatório de conjuntura de Recursos Hídricos do Estado do Paraná. Em relação à cadeia produtiva animal, encontra-se na região de maior produção de galináceos e suínos, “em relação aos suínos, a cidade de Toledo é o primeiro lugar em produção de suínos no Estado, representando 15% da produção total, seguido de Marechal Cândido Rondon, Castro, Entre Rios do Oeste e Nova Santa Rosa[...] (IAT, 2020)

E toda esta cadeia também está sendo mantida pelas águas subterrâneas.

Dentre todas as respostas, é importante destacar as relacionadas à diminuição da disponibilidade de água durante a crise hídrica que a região vive nos últimos 2 ou 3 anos. Há apenas um município teve problemas com diminuição da disponibilidade de água e as formas de resolução deste problema foram as mais diversas: rebaixamento de bombas, perfuração de outros poços, construção de estação para captação de água de superfície, rodízio e racionamento de água.

Somente em duas respostas se notou a preocupação com a diminuição do consumo e a preocupação com o aumento de empreendimentos agropecuários e o que mais salta os olhos é que apenas um município diz ter campanha de conscientização sobre economia de água. Lembrando que em todos estes municípios houve, por mais de uma década, a implementação do Programa Cultivando Água Boa da Itaipu e Prefeituras.

A falta de água na região se deve, principalmente, à crise hídrica pela qual a região passa e à não preservação dos mananciais ou nascentes que, quando não têm cobertura vegetal, podem desaparecer, daí a importância da arborização nestes locais.

## 7.2 Sistema de tratamento de esgoto

Os participantes do estudo foram indagados a respeito do sistema de coleta e tratamento de esgoto em seus municípios e suas repostas estão apresentadas a seguir:

Figura 9 – Presença de sistema de coleta e tratamento de esgoto

Município	Presença do sistema	Forma de tratamento
1	Não	-
2	Sim	Possui, contudo, a rede coletora atinge 32,5% da área urbana do município.
3	Não	Atualmente o esgotamento é feito através de fossa séptica.
4	Não	Está previsto no contrato da Sanepar, com prazo longo para iniciar e na dependência de recurso a fundo perdido.
5	Sim	Cerca de 100% da área urbana e Distrito de São Camilo, o serviço é realizado através de uma concessão do Município com a Sanepar.
6	Não	-
7	Não	-

Fonte: Questionário 2021

Em relação às respostas pode-se concluir que o sistema de coleta e tratamento de esgoto está presente em apenas dois municípios e, um deles ainda em fase de implantação. Sobre a forma de tratamento desse esgoto nenhuma das duas equipes técnicas soube precisar como ela acontece.

Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento o SNIS a população atendida no Brasil é de 110,3 milhões de pessoas, sendo que o Sul do país, com uma população de 27.386.891 habitantes (IBGE, 2010), região a qual este estudo se reporta ,apenas 46,3 da população é atendida com coleta e tratamento de esgoto (SNIS, 2019). Sendo assim, é possível concluir que ainda estamos muito longe de alcançar um saneamento básico que atenda a toda a população.

Os riscos de contaminação de toda a população são enormes, visto que ainda há, na grande maioria das residências e estabelecimentos comerciais e até mesmo industriais, a utilização de fossas sépticas para destinação de esgotamento sanitário, o que pode vir a contaminar o lençol freático e, conseqüentemente, toda a cadeia de captação e distribuição de água da região pesquisada que tem nas águas subterrâneas seu suporte de captação.

O saneamento básico em nosso país ainda é encarado como investimento sem retorno político, pois as obras não têm visibilidade: “existe a ideia de que obra enterrada não dá voto e faltam projetos para saneamento básico” (UNISINOS, 2012) e com isso, os investimentos ainda são muito inferiores a outros setores.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, entre os anos de 1989 e 2017 houve um grande incremento nas redes coletoras de esgoto e em 2017, “a proporção de Municípios com serviço de esgotamento sanitário passou de 47,3%, em 1989, para 60,3%, em 2017” (IBGE, 2020 p. 20). Entretanto, ainda vemos que a diferença nas grandes regiões é enorme: enquanto no Sudeste, mais de 90% dos municípios possuem coleta, na região Centro Oeste, apenas 43% dos domicílios são atendidos com rede coletora e na região Sul, 44,6% atendimentos. Esse contraste aumenta muito em relação à região Norte que tem apenas 16,2% de lares com esgotamento sanitário.

A população rural convive com esgotamento sanitário apenas através de fossas sépticas, que, muitas vezes, são construídas sem nenhuma orientação ou supervisão técnica, o que pode vir também a trazer contaminação tanto do lençol freático quanto das nascentes, riachos e córregos presentes nas propriedades.

Pode-se verificar que o investimento em saneamento, mais especificamente em esgotamento sanitário ainda é muito tímido, necessitando de um maior volume de investimento, porém, lamentavelmente não é o vem acontecendo em nosso país.

### 7.3. Empresa coletora de esgoto

Em relação à forma de coleta do esgoto sanitário, que está presente em apenas dois municípios participantes do presente estudo, são apresentados os dados na figura 10.

Figura 10 – Empresa e forma de tratamento do esgoto sanitário

Município	Empresa	Forma de concessão
1	-	Não possui
2	Autarquia Municipal	Serviços de água e esgoto
3	-	Não possui
4	-	Não possui
5	Sanepar	Serviços de água e esgoto
6	-	Não possui
7	-	Não possui

Fonte: Questionário 2021

Os dados apresentam a realidade exposta na questão anterior, contudo na região em que o estudo aconteceu, pode-se verificar que 71% dos municípios não possuem qualquer forma de coleta ou tratamento de esgoto sanitário, realizado apenas por fossas sépticas.

Um dado muito alertador e importante é a utilização de poços negros como fossas. Na região em que o estudo foi realizado, encontrou-se relatos de que os poços utilizados como fonte de água para as casas foram transformados em fossas após a implantação dos sistemas de coleta e distribuição de água. Em estudo de PFLUCK (2013), intitulado *Uma cidade sobre um queijo suíço: estudos sobre os riscos ambientais da cidade de Marechal Cândido Rondon-PR*, encontra-se a confirmação destes relatos e um alerta sobre os riscos ambientais neste município devido à ocupação do solo para espaço urbano sem planejamento e/ou estudos de risco ambiental: “as fossas negras, vistas como solução para o destino do esgoto, significam, também, problema pelos riscos e acidentes e pelo potencial capacidade de contaminação hídrica” (PFLUCK, 2013 p. 128).

Os riscos de acidentes como desmoronamentos, enxurradas, alagamentos são muito comuns na região do estudo, principalmente nos dois municípios com maior população, municípios 2 e 5, com populações superiores a 50.000 e 30.000 habitantes respectivamente.

#### 7.4. Integração áreas urbana e rural

Os participantes da pesquisa foram questionados quanta à possibilidade de integração das áreas rurais e urbanas em relação à arborização e as respostas são apresentadas a seguir.

Figura 11 – Integração urbano e rural através da arborização

Município	Principais respostas
1	“Sim, através do Plano de arborização com a padronização das árvores”
2	“Sim, principalmente com a criação de corredores ecológicos a fim de preservar a biodiversidade tanto da fauna quanto da flora”
3	-
4	“Depende de um processo gradual da Educação Ambiental e conscientização das pessoas a respeito da importância do tema. Enquanto pessoa ligam na prefeitura reclamando da sujeira de uma árvore não temos condições de avanços importantes.”
5	“O Plano de Arborização do Município é bem distinto quanto as espécies a serem plantadas na área urbana, diferentemente do que pode ser plantando nas áreas rurais. Como por exemplo: Na área urbana evitamos plantar espécies nativas pensando futuramente em uma eventual erradicação da mesma, já na área rural ao contrário se presa pelo plantio de espécies nativas e principalmente regionais”.
6	“Sim, através de campanhas de conscientização, reflorestamentos, as próprias áreas verdes, e até mesmo embelezamento de estradas rurais”.
7	-

Fonte: Questionário 2021

As equipes técnicas e responsáveis pela coordenação ambiental das prefeituras resumiram a uma resposta por município, na qual tentam sintetizar como entendem a possibilidade de integração através da arborização dos espaços urbanos e rurais,

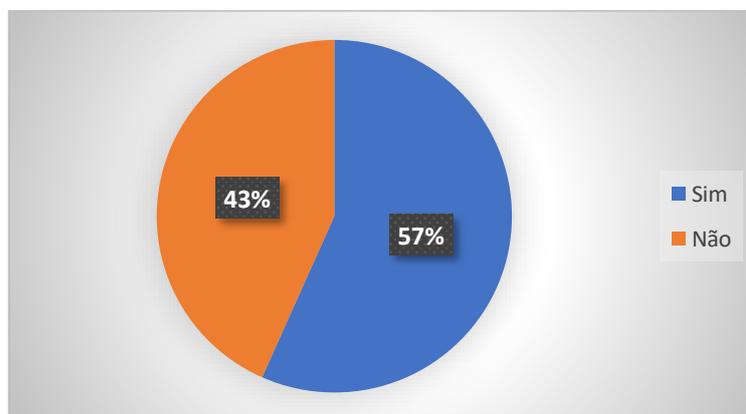
demonstrando uma grande variedade de possibilidades, desde as mais simplórias como a do município 1 e talvez sem compromisso com uma resposta mais elaborada, pois envolve compromisso do discurso com as ações, até a mais elaborada dos municípios 4 e 5.

Percebe-se que, muitas vezes, pode acontecer esse tipo de resposta motivos que vão desde o desconhecimento técnico sobre arborização até a falta de vontade política de realizá-la.

## 7.5 Conforto térmico

Quando questionados a respeito dos temas conforto térmico, ilhas de calor e sua relação com a arborização, os participantes do estudo acenaram positivamente na quase totalidade das respostas e apenas duas equipes declararam não conhecer, conforme exposto na figura 12.

Figura 12 - Conhecimento sobre conforto térmico e ilhas de calor dos participantes da pesquisa



Fonte: questionário 2021

As respostas representam que nas equipes técnicas há profissionais com formações diversas e sem formação superior, com conhecimento empírico em relação a questões ambientais, que não tem conhecimento sobre conforto térmico e ilhas de calor e sua relação com a arborização. Isso aponta para o fato de que seria necessária alguma ação de formação dos referidos profissionais para que pudessem tomar conhecimento destes assuntos e os integrarem às suas ações nas determinadas secretarias as quais trabalham.

[...] sobre a importância da arborização nas cidades. A comprovação de sua vantajosa presença no ambiente urbano, favorecendo o conforto térmico, e ainda desempenhando funções tais como: visão paisagística, melhorias ecológica e psicológica à população, corrobora que seu emprego em espaços livres públicos traz

benefícios consideráveis a esses espaços, os quais desempenham uma função ímpar na qualidade de vida das comunidades. (SCHAMS, GIACOMELI, SUCOMINE, 2009, p. 11)

A gestão ambiental se torna cada vez mais imprescindível à boa administração pública e, cabe a cada ente da federação cumprir com suas obrigações:

O poder público tem o dever de defender o meio ambiente tanto quanto a coletividade, como traz a Constituição Federal, o que pressupõe políticas públicas, construídas em conjunto com a sociedade, para cumprir com esse dever que se estende às presentes e às futuras gerações. (LEME, 2010 p. 26)

E para a boa gestão ambiental, é preciso inicialmente definir a gestão ambiental,

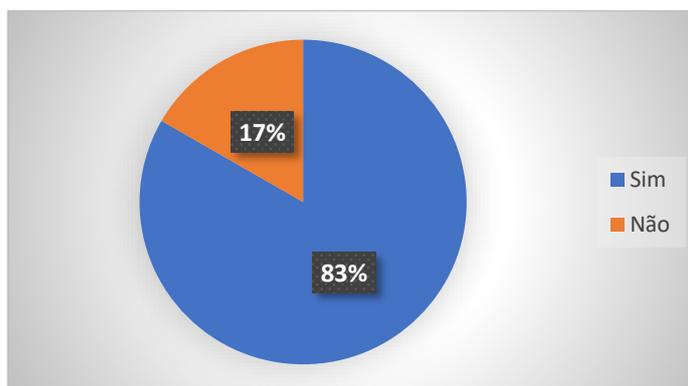
Gestão ambiental pública, aqui entendida como processo de mediação de interesses e conflitos<sup>2</sup> (potenciais ou explícitos) entre atores sociais que agem sobre os meios físico-natural e construído, objetivando garantir o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme determina a Constituição Federal. (QUINTAS, 2004 p. 5)

Os conhecimentos básicos para a gestão ambiental e o trato com as questões ambiental, aqui mais especificamente as questões de arborização necessitam de uma formação específica, os profissionais que coordenam tais espaços, sejam secretarias ou departamentos deveriam ter conhecimentos e formação nas áreas de engenharia ambiental ou técnico ambiental.

## **7.6 Conhecimento sobre Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**

Ao serem questionados a respeito do conhecimento sobre o objetivo 11, “Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” e 15, “Proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda de biodiversidade”, os participantes do estudo quase em sua totalidade afirmam que conhecem, conforme a figura 13.

Figura 13 - Conhecimento sobre os ODS -11 e 15 pelos participantes do estudo



Fonte: Questionário 2021.

Acredita-se que as campanhas de conscientização em relação aos objetivos do desenvolvimento sustentável têm surtido efeito nas mídias sociais e na televisão, entretanto somente o conhecimento sobre algo não quer dizer que você possa ser considerado um defensor dele. Através da análise das respostas dos participantes, pode-se concluir que eles podem até conhecer os objetivos, contudo, suas respostas e possíveis atitudes podem não estar em consonância.

Os ODS são ferramenta de conscientização e sensibilização das pessoas a respeito dos grandes problemas e dificuldades enfrentados por todos e principalmente por aqueles com vulnerabilidades.

Os riscos emergentes das mudanças ambientais decorrentes de processos vinculados a fatores como, modelo adotado de desenvolvimento econômico, destruição de ecossistemas, perda de biodiversidade, uso e ocupação do solo e desmatamento, se constituem em ameaças para os meios ambiental, social e econômico, principalmente em nível local. (SENA et al, 2016, p. 672).

Os diversos mecanismos internacionais tentam a todo custo reverter a situação que assola toda a população mundial, afetando especialmente aos mais pobres. O ODS 11: “Até 2030, garantir o acesso de todos à habitação segura, adequada e a preço acessível, e aos serviços básicos e urbanizar as favelas” (IPEA, 2021), tenta garantir um local apropriado de moradia às pessoas em condição de pobreza que vivem em locais vulneráveis, suscetíveis a todos os tipos de problemas e dificuldades, falta de saneamento básico, falta de energia elétrica, moradores em encostas e morros, próximos a cursos de água com razoável possibilidade de alagamento, entre outros.

Já o ODS 15 “proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a

degradação da terra e deter a perda de biodiversidade” (IPEA, 2021), traz o ideal de recuperação das áreas degradadas e a importância de evitar a perda da biodiversidade.

As áreas verdes urbanas, agora chamadas de florestas urbanas, definidas por Miller apud Magalhaes como, “o conjunto de toda a vegetação arbórea e suas associações dentro e ao redor das cidades, desde pequenos núcleos urbanos até as grandes regiões metropolitanas.” (MAGALHÃES, 2006 p. 23)

Acredita-se que o conhecimento de todos os ODS seria muito importante para todos os gestores e pessoal técnico das secretarias municipais que trabalham com as questões ambientais e, especificamente no que diz respeito à arborização urbana, tem-se claro o entendimento de que são imprescindíveis para uma boa gestão ambiental da arborização urbana.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Baseado nos resultados obtidos neste estudo e buscando responder à questão principal norteadora, voltada a fazer um levantamento das condições da arborização urbana nos municípios da microrregião de Marechal Cândido Rondon e analisar as equipes que fazem sua gestão ambiental, é possível fazer as seguintes observações:

Primeiramente cumpre destacar que as equipes da maioria das secretarias municipais não têm pessoal adequado para as ações de arborização urbana, pois não dispõem de profissionais com formação específica para estas ações. Tal ato leva ao questionamento das ações das secretarias municipais de meio ambiente, agricultura ou qualquer outra denominação que tenha: será que realmente estão aptas a realizar as ações necessárias para a manutenção e melhoria das questões ambientais nos municípios e mais especificamente da arborização urbana.

Consta-se que as equipes técnicas que cuidam da gestão ambiental não possuem cadastros das ações realizadas, tampouco um planejamento estratégico das intervenções realizadas como plantio, poda e retirada de árvores, o que leva a crer que estas operações são feitas sem o devido estudo e, portanto, podem vir a comprometer o equilíbrio das espécies plantadas e danificar os espaços verdes já existentes.

Quanto à presença de legislação específica, no que diz respeito à arborização urbana, pode-se perceber que apenas dois municípios estão de acordo com as leis vigentes do Estatuto das Cidades, o que aponta para o fato de que os planos diretores municipais e demais legislações ambientais ainda não fazem parte das prioridades das gestões dos municípios que participaram o estudo.

Com respeito às ações de planejamento da arborização urbana, bem como da sua manutenção, nota-se que, lamentavelmente, não existe planejamento das ações, mas apenas ações pontuais ou campanhas esporádicas junto aos munícipes. Já em relação ao estudo sobre a prática da arborização como fator importante para a melhoria da qualidade de vida e desenvolvimento sustentável, ambas se sustentam no estudo teórico de revisão bibliográfica e nas respostas dos participantes do estudo, os quais apontam para o argumento de que a arborização é de suma importância para uma vida mais saudável e sustentável nas cidades e centros urbanos.

Os resultados deste estudo, entretanto, são indicativos de que existe a necessidade de atualização nas legislações municipais e de que é necessário que as equipes técnicas das

secretarias que tratam da questão ambiental de maneira geral e da arborização urbana de maneira particular, sejam compostas por profissionais com formação específica para atuação nas ações de planejamento e execução. Por fim, acredita-se que tanto os técnicos quanto a população em geral têm grande necessidade de conhecimento e compreensão a respeito dos benefícios da arborização urbana para melhoria da qualidade de vida de seus habitantes.

Por fim, recomenda-se a implementação da legislação referente ao Plano Diretor de Arborização Urbana nos demais municípios da microrregião de Marechal Cândido Rondon, bem como a formação de equipes técnicas das secretarias ligadas ao meio ambiente com pessoal qualificado, que possa entender as necessidades ambientais dos locais onde atuam e, tendo como base o conhecimento científico, agir de maneira coerente na gestão ambiental dos municípios.

## 9. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, V. **Arborização urbana planejada.** Disponível em: <http://iregistradores.org.br/arborizacao-urbana-planejada/> Acesso em: 15 jan. 2019
- ALBUQUERQUE, M.M.G.; ZANELLA, M.E.; DANTAS, E.W.C. **Política Pública, arborização e sustentabilidade: o caso do município de Fortaleza.** Disponível em: <http://www.revistarede.ufc.br/rede/article/view/500>. Acesso em 16 jan. 2019
- ARRUDA, M. B. Corredores ecológicos: uma abordagem integradora de ecossistemas no Brasil. ARRUDA, M. B.; SÁ, L. F. N. (Org.). Brasília: Edições IBAMA, 2004.
- BRASIL. [Estatuto da Cidade] Estatuto da Cidade. – 3. ed. – Brasília: Senado Federal, Subsecretaria de Edições Técnicas, 2008. 102 p.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. O Corredor Central da Mata Atlântica: uma nova escala de conservação da Biodiversidade. Ministério do Meio Ambiente, Conservação Internacional e Fundação SOS Mata Atlântica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente; Conservação Internacional, 2006. Disponível em: <http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/CorredorCentraldaMataAtlantica.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2010.
- CARNEIRO, D.C. **Planejamento e gerenciamento da arborização urbana nas esferas pública e privada de Ponta Grossa – Paraná – Brasil.** Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egall4/Geografiasocioeconomica/Geografiaurbana/026.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2019
- CARNIATTO, Irene. Subsídios para um processo de gestão de recursos hídricos e educação ambiental nas sub-bacias Xaxim e Santa Rosa, bacia hidrográfica Paraná III. **Tese Doutorado do Programa de Pós-Graduação em engenharia Florestal.** Universidade Federal do Paraná – UFPR. Curitiba, 2004
- CORRÊA, F. **Arborização urbana planejada garante conforto e segurança.** Disponível em: <http://gazetaweb.globo.com/gazetadealagoas/noticia.php?c=277716>. Acesso em: 15 jan. 2019
- DANTAS, I. C.; SOUZA, C. M. C. **Arborização urbana na cidade de Campina Grande – PB: Inventário e suas espécies.** Revista de Biologia e Ciências da Terra – Universidade da Paraíba, Campina Grande, 2004.
- FREITAS, J. (2017). Construindo para a (Biodiversidade: o planejamento ecológico da paisagem urbana. Paisagem e Ambiente, (40), 89-103
- FILLA ROSANELI, Alessandro et al. Apropriação do espaço livre público na metrópole contemporânea: o caso da Praça Tiradentes em Curitiba/PR. Revista Brasileira de Gestão Urbana, [S.l.], v. 8, n. 3, p. 359-374, out. 2017. ISSN 2175-3369. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/Urbe/article/view/22082>>. Acesso em: 15 ago. 2021.

GONÇALVES, W. **Florestas Urbanas**. Revista Ação Ambiental, n.9. p. 17-19, 1999. Disponível em: [http://www.acaoambiental.ufv.br/acao\\_ambiental/site/index.php](http://www.acaoambiental.ufv.br/acao_ambiental/site/index.php) Acesso em 5 out.2019

HIROTA, M.; VORMITTAG, E. **Como as áreas verdes nas cidades geram benefícios para a saúde**. Disponível em: <https://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2015/11/como-areas-verdes-nas-cidades-geram-beneficios-para-saude.html>. Acesso em 16 out. 2019

Klunk, L. O educador ambiental do Projeto Cultivando Água Boa da Bacia Hidrográfica do Paraná III. Dissertação de Mestrado – Univates 2019 Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/2468/1/2019LuziaKlunk.pdf> Acesso em julho de 2021.

LEME, T. N. Os Municípios e a Política Nacional do Meio Ambiente. Planejamento e Políticas Públicas, [S. l.], v. 2, n. 35, 2010. Disponível em: [//www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/196](http://www.ipea.gov.br/ppp/index.php/PPP/article/view/196). Acesso em: 13 mai. 2021.

LIMA, Silvia Maria Santana Andrade; LOPES, Wilza Gomes Reis; FAÇANHA, Antônio Cardoso. DESAFIOS DO PLANEJAMENTO URBANO NA EXPANSÃO DAS CIDADES: ENTRE PLANOS E REALIDADE. **Revista Brasileira de Gestão Urbana**, [S.l.], v. 11, maio 2021. ISSN 2175-3369. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/index.php/Urbe/article/view/24901>>. Acesso em: 08 jun. 2021.

LOCASTRO, E.K, et al. **Avaliação do uso sustentável da arborização urbana no município de Cafeara, Paraná**. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cflo/v27n2/1980-5098-cflo-27-02-00549.pdf>. Acesso em: 16 jan. 2020

MAGALHÃES, L. M. S.. Arborização e florestas urbanas - Terminologia adotada para a cobertura arbórea das cidades brasileiras. Série Técnica Floresta e Ambiente, Seropédica, v. 1, p. 23-26, 2006.

MASCARÓ, L. R. *Ambiência Urbana*. Porto Alegre: DC Luzzattto, 1996.

MCDONALD, R. **Plantando ar saudável: uma solução natural para solucionar a poluição e o calor das cidades**. Disponível em: <http://thecityfixbrasil.com/2016/11/23/plantando-ar-saudavel-uma-solucao-natural-para-solucionar-a-poluicao-e-o-calor-nas-cidades/>. Acesso em: 14 jan. 2019

MARTELLI, A.; OLIVEIRA, L. R.; DELBIM, L. Influência ambiental de um fragmento arbóreo localizado numa área urbana na qualidade de vida dos seus moradores. ARCHIVES OF HEALTH INVESTIGATION, [S. l.], v. 8, n. 12, 2020. DOI: 10.21270/archi.v8i12.3912. Disponível em: <https://www.archhealthinvestigation.com.br/ArcHI/article/view/3912>. Acesso em: 12 jun. 2021.

MELO, Mariana Inocência Oliveira. *Parques Urbanos, a natureza na cidade: práticas de lazer e turismo cidadão / Maria Inocência Oliveira Melo*. 2013. Dissertação(mestrado) – universidade de Brasília – Centro de Excelência em Turismo Disponível em: [https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/14302/1/2013\\_MarianaInocencioOliveiraMelo.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/14302/1/2013_MarianaInocencioOliveiraMelo.pdf). Acesso em 12 de maio de 2021.

NESPOLO, C. C. C.; ABREU, E. L.; VICENTE, C. P.; PERES, RENATA BOVO. Planos Diretores de Arborização Urbana: necessidade de incorporação na legislação brasileira. *Revista Brasileira de Arborização Urbana*, v. 15, p. 42-55, 2020 Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/70466> Acesso em agosto de 2021.

OLIVEIRA, M.V.M.; ROSIN, J.A.R.G. **Arborização dos espaços públicos: uma contribuição à sustentabilidade urbana.** Disponível em: [http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/gerenciamento\\_de\\_cidades/articloe/view/451/477](http://www.amigosdanatureza.org.br/publicacoes/index.php/gerenciamento_de_cidades/articloe/view/451/477). Acesso em: 16 jan. 2019

P223mParaná. Ministério Público. Manual para elaboração do plano municipal de arborização / organização Paula Broering Gomes Pinheiro. — 2. ed. — Curitiba: Procuradoria-Geral de Justiça, 2018. 65 p.

PENA, R.A. **Desenvolvimento sustentável.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/desenvolvimento-sustentavel.htm>. Acesso em: 16 jan. 2019.

PEREIRA, G. **Arborização urbana tem que ser bem planejada.** Disponível em: <http://www.jornaldebetrato.com.br/noticia/268982/arborizacao-urbana-tem-que-ser-bem-planejada>. Acesso em: 15 jan. 2019

PINHEIRO, C.R.; SOUZA, D.D. **A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima.** Disponível em: [http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao\\_ambiental/article/view/4179](http://www.portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/4179). Acesso em 16 jan.2019

Pesquisa nacional de saneamento básico 2017: abastecimento de água e esgotamento sanitário / IBGE, Coordenação de População e Indicadores Sociais. - Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

PFLUCK, Lia Dorotea. Uma cidade sobre um queijo suíço: estudos sobre os riscos ambientais da cidade de Marechal Cândido Rondon-PR. *Ciência Geográfica*, v. 17, p. 117-134, 2013.

Quintas, J. S. (2004). Educação no processo de gestão ambiental: Uma proposta de educação ambiental transformadora e emancipatória. In P. P. Layrargues (Ed.), *Identidades da educação ambiental brasileira* (pp. 113-140). Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental.

Relatório de conjuntura dos recursos hídricos do Estado do Paraná / Instituto Água e Terra. Curitiba: IAT - Instituto Água e Terra, 2020.

REZENDE, O.M. **Arborização Urbana.** Disponível em <https://www.unipac.br/site/bb/tcc/tcc-9c9e0ecfc01dfebdd0ae3785183c0936.pdf> acesso em 05 set.2020

REZENDE, D. A.; ULTRAMARI, Clovis. Plano diretor e planejamento estratégico municipal: introdução teórico-conceitual. *RAP Rio de Janeiro* 41(2):255-71, Mar./abr. 2007

SANSON, Cesar. UNISINOS - “Existe a ideia de que obra enterrada não dá voto e faltam projetos para saneamento básico”, diz especialista”. Disponível em: <http://www.ihu.unisinos.br/noticias/506863--existe-a-ideia-de-que-obra-enterrada-nao-da-voto-e-faltam-projetos-para-saneamento-basico-diz-especialista>

SABADINI JUNIOR, J.C. **Arborização urbana e a sua importância à qualidade de vida.** Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/57680/arborizacao-urbana-e-a-sua-importancia-a-qualidade-de-vida/3>. Acesso em: 14 jan. 2019

SANTOS, M.A.S. et al. **Percepção da população relacionada à arborização urbana de praças no centro da cidade de Patos –PB.** Disponível em: <http://revistas.ufcg.edu.br/acsa/index.php/ACSA/article/viewFile/866/pdf>. Acesso em: 14 jan. 2021

SANTOS, N. R. Z.; TEIXEIRA, I. F. Arborização de vias públicas: Ambiente x vegetação. Porto Alegre: Palotti. 2001.

SENA, Aderita; FREITAS, Carlos Machado de; BARCELLOS, Christovam; RAMALHO, Walter; CORVALAN, Carlos. Medindo o invisível: análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável em populações expostas à seca / Measuring the invisible: Analysis of the Sustainable Development Goals in relation to populations exposed to drought. Ciênc. saúde coletiva ; 21(3): 671-684, Mar. 2016.

SHAMS, J. C. A.; GIACOMELI, D. C.; SUCOMINE, N. M. Emprego da arborização na melhoria do conforto térmico nos espaços livres públicos. Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana, v. 4, n. 4, p. 01-16, 2009. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66445>>. Acesso em: 11 fev. 2021.

SCHUCH, M.O.S. **Arborização urbana: uma contribuição à qualidade de vida com uso de geotecnologias.** Disponível em: [www.repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/9600/Mara%20Ione.pdf](http://www.repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/9600/Mara%20Ione.pdf). Acesso em: 14 jan.2021

TEIXEIRA, S. **Nascentes – importância, processo de recuperação e conservação da água.** Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-meioambiente/artigos/nascentes-importancia-processo-de-recuperacao-e-conservacao-da-agua>. Acesso em 17 out.2020

TOZZI, R.H.B.B. **A tutela jurídica da arborização urbana.** Disponível em: [http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=18708&revista\\_caderno=5](http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=18708&revista_caderno=5). Acesso em: 14 jan. 2020

Tucci, C. E. M. (2008). Águas urbanas. Estudos Avançados, 22(63), 97-112.

UC – Unidades de conservação. Disponível em: <https://uc.socioambiental.org/> Acesso em 13 de julho de 2021.

# ANEXO

**Campus de Marechal Cândido Rondon**

**Centro de Ciências Agrárias – CCA**

**Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável – Mestrado e Doutorado**

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado Sr(a),

Como parte de uma pesquisa de mestrado, Arborização Planejada- ARBORIZAÇÃO PLANEJADA: Instrumento para Construção de Cidades Sustentáveis nos Municípios da Microrregião de Marechal Cândido Rondon, Paraná, no programa de Desenvolvimento Regional Sustentável. Você está sendo convidado a participar de uma pesquisa que estudará a influência da arborização planejada na qualidade de vida das pessoas. O objetivo da pesquisa é investigar o impacto da arborização planejada na vida da população. Sua participação na pesquisa não é obrigatória.

### 1) Procedimento

Para participar deste estudo solicito a sua especial colaboração em: responder um questionário com perguntas abertas e fechadas.

Estima-se uma duração de aproximadamente 30 a 50 minutos.

### 2) Tratamento de possíveis riscos e desconfortos

Serão tomadas todas as providências durante a coleta de dados de forma a garantir a sua privacidade e seu anonimato. Os dados coletados durante o estudo destinam-se estritamente a atividades de pesquisa relacionadas à abordagem, não sendo utilizados em qualquer forma de avaliação profissional ou pessoal.

### 3) Benefícios e Custos

Espera-se que a participação neste estudo lhe seja benéfica, visto que você terá contato com mais uma alternativa para avaliar oportunidades de melhoria antes de implementá-las de fato. Este estudo também contribuirá com resultados importantes para a pesquisa de um modo geral nas áreas de sustentabilidade ambiental, principalmente na área de Desenvolvimento Rural Sustentável.

Você não terá nenhum gasto ou ônus com a sua participação no estudo e também não receberá qualquer espécie de reembolso ou gratificação devido à participação na pesquisa.

Toda informação coletada neste estudo é confidencial e seu nome e o da sua organização não serão identificados de modo algum, a não ser em caso de autorização explícita para esse fim.

### 5) Participação

Sua participação neste estudo é muito importante e voluntária. Você tem o direito de não querer participar ou de sair deste estudo a qualquer momento, sem penalidades. Em caso de você decidir se retirar do estudo, favor notificar o pesquisador responsável.

O pesquisador responsável pelo estudo poderá fornecer qualquer esclarecimento sobre o mesmo, assim como tirar dúvidas, bastando entrar em contato pelos seguintes e-mails:

Pesquisador: Rodrigo Fernandes da Silva - e-mail: [rodrigofernandes@opcaonet.com.br](mailto:rodrigofernandes@opcaonet.com.br)  
Professora orientadora: Dra. Irene Carniatto.

## APÊNDICE



**Campus de Marechal Cândido Rondon**

**Centro de Ciências Agrárias – CCA**

**Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável – Mestrado e Doutorado**



## QUESTIONÁRIO SOBRE PLANO DIRETOR DE ARBORIZAÇÃO URBANA- PDAU

1. Nome: \_\_\_\_\_

2. Formação: \_\_\_\_\_

3. Setor que atua:

( ) Secretaria de Meio Ambiente

( ) Secretaria de Agricultura

( ) Secretaria de Administração

( ) Secretaria de Educação

( ) Outro: \_\_\_\_\_

4. O município possui Plano Diretor?

( ) Sim

( ) Não

5. O Município possui Plano Diretor de Arborização Urbana - PDAU?

( ) Sim

( ) Não

6. Caso a resposta seja sim na questão anterior, o Plano Diretor de Arborização Urbana - PDAU seguiu alguma orientação na sua organização?

( ) Sim

( ) Não

7. Qual a orientação foi seguida para organização do Plano Diretor de Arborização Urbana - PDAU?

\_\_\_\_\_

8. O Plano Diretor de Arborização Urbana - PDAU é regido por uma Lei Municipal?

( ) Sim

( ) Não

9. Qual a formação do responsável técnico pela organização do Plano Diretor de Arborização Urbana - PDAU?

( ) Engenheiro Florestal

( ) Engenheiro Ambiental

( ) Engenheiro Agrônomo

( ) Engenheiro Civil

( ) Engenheiro Sanitário

( ) Arquiteto

( ) Biólogo

( ) Outro: \_\_\_\_\_

10. Foi contratada alguma empresa para a organização do Plano Diretor de Arborização Urbana- PDAU?

( ) Sim

( ) Não

11. Quem coordena e controla as ações do Plano Diretor de Arborização Urbana – PDAU?

( ) Secretaria de Meio Ambiente

( ) Secretaria de Agricultura

( ) Secretaria de Administração

( ) Secretaria de Educação

( ) Outro: \_\_\_\_\_

12. Quais as principais ações elencadas no Plano Diretor de Arborização Urbana – PDAU?

---

---

---

13. Você acredita ser importante para o Município ter um Plano Diretor de Arborização Urbana?

( ) Sim

( ) Não

Por que?

---

---

---

14. A população do Município conhece o Plano Diretor de Arborização Urbana - PDAU?

( ) Sim

( ) Não

15. Foram realizadas Audiências Públicas para que a população pudesse participar da elaboração do Plano Diretor de Arborização Urbana?

( ) Sim

( ) Não

16. Caso tenham sido realizadas Audiências Públicas, qual foi a participação da população do Município nas mesmas?

( ) Boa

( ) Não houve participação

( ) Outro: \_\_\_\_\_.

18. Qual a data da publicação da lei que rege o Plano Diretor de Arborização Urbana – PDAU?

---

19. O Plano Diretor de Arborização Urbana já foi reavaliado?

( ) Sim

( ) Não

Quando?

---

20. Existe algum estudo técnico ou científico em relação ao Plano Diretor de Arborização Urbana – PDAU, que comprove a eficácia de suas ações?

( ) Sim

( ) Não

21. Caso exista algum estudo técnico ou científico, ele foi feito por qual instituição ou profissional?

---

22. Quantas áreas verdes tem o Município, incluindo praças, parques e áreas de conservação?

---

23. Foram criados parques, praças ou espaços verdes após a criação do ao Plano Diretor de Arborização Urbana – PDAU?

---

24. Existe algum projeto ou programa para conscientização da população sobre importância, utilização e conservação das áreas verdes públicas?

---

25. O Município dispõe de algum tipo de área de proteção ambiental: APP – Área de Preservação Permanente (Urbana ou Rural), Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reserva Particular do Patrimônio Natural, Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural, Refúgio da Vida Silvestre?

---

---

26. O Município possui o Cadastro Ambiental Urbano? Ele está atualizado?

---

27. O Município possuiu o Planejamento Urbano Integrado?

---

28. O Município é signatário do Programa Cidades Sustentáveis?

---

28. O Município utiliza Sistema de Informações Geográficas Do Programa Cidades Sustentáveis? De que maneira?

---

29. O Município possui sistema de tratamento esgoto? É feito em parceria ou por empresa pública ou privada? Como funciona?

30. Como o Programa Cidades Sustentáveis pode colaborar para a melhoria dos espaços urbanos e vida da população?

---

---