

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ADRIELY FAUSTINO DE LIMA

**CONTRIBUIÇÕES PARA O PLANO DE ARBORIZAÇÃO DA UTFPR - CAMPUS
MEDIANEIRA**

MEDIANEIRA

2024

ADRIELY FAUSTINO DE LIMA

**CONTRIBUIÇÕES PARA O PLANO DE ARBORIZAÇÃO DA UTFPR - CAMPUS
MEDIANEIRA**

**CONTRIBUTIONS TO THE AFFORESTATION PLAN AT UTFPR - CAMPUS
MEDIANEIRA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Nome do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Carla Daniela Câmara.

Coorientadora: Larissa De Bortolli Chiamolera Sabbi.

MEDIANEIRA

2024



[4.0Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

ADRIELY FAUSTINO DE LIMA

**CONTRIBUIÇÕES PARA O PLANO DE ARBORIZAÇÃO DA UTFPR - CAMPUS
MEDIANEIRA**

Projeto de Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Nome do Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Carla Daniela Câmara.

Coorientadora: Larissa De Bortolli Sabbi.

Data de aprovação: 28 de Junho de 2024

Carla Daniela Câmara
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Medianeira

Cristhiane Rohde
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Medianeira

Vanderlei Leopold Magalhaes - Doutorado
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Medianeira

MEDIANEIRA

2024

Dedico este Trabalho à Deus, minha família e amigos, por todo apoio nessa jornada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha Orientadora Carla Daniela Câmara, pelo conhecimento e empenho em ajudar, estendo também meus agradecimentos a todos os Docentes e demais servidores da UTFPR-MD, pela dedicação e zelo para com os alunos, que faz da UTFPR uma Universidade de qualidade e maravilhosa.

Agradeço aos amigos, que fiz durante minha trajetória na graduação por todo apoio e companhia, mas agradeço principalmente, a minha família, por todo carinho e orações, e a Deus, por me proteger e pelas bênçãos que me proporcionou e proporciona.

RESUMO

A arborização urbana é essencial para criar cidades mais saudáveis e habitáveis, tendo em vista que as áreas verdes desempenham um papel fundamental na melhoria da qualidade de vida nas cidades modernas, oferecendo refúgio da agitação urbana, regulando a temperatura, conservando a biodiversidade e promovendo a saúde física e mental. Portanto, faz-se necessário um planejamento cuidadoso e uma gestão eficiente das árvores urbanas, o Índice de Área Verde (IAV) por exemplo, é uma das ferramentas que auxiliam no planejamento, pois ajudam a quantificar áreas verdes de uma região. Sendo assim, o estudo em questão teve como objetivo calcular o atual IAV da UTFPR-MD, bem como buscar por novas áreas com potencial arbóreo dentro do Campus, para elevar tal índice, além de pesquisar por espécies nativas propícias para a arborização do local. O estudo foi desenvolvido com o auxílio do Google Earth Pro, e com determinadas informações da UTFPR-MD, para a realização dos cálculos e posteriores estimativas sobre o IAV local, já para a seleção de espécies nativas da Mata Atlântica, estas, foram escolhidas na literatura. Ao final do trabalho foi possível constatar que, o Índice de Área Verde do Campus possui 6,71 m² por habitante, podendo ser aumentado em mais 3,29 m² já que foram detectadas outras 6 áreas aptas para serem arborizadas, além de 15 espécies nativas apropriadas para arborização.

Palavras-chave: Índice de Área Verde; Arborização Urbana; Espécies Nativas da Mata Atlântica; UTFPR-MD.

ABSTRACT

Urban afforestation is essential to create healthier and more livable cities, given that green areas play a fundamental role in improving the quality of life in modern cities, offering refuge from urban hustle and bustle, regulating temperature, conserving biodiversity and promoting physical and mental health. Therefore, careful planning and efficient management of urban trees are necessary. The Green Area Index (IAV), for example, is one of the tools that assist in planning, as it helps to quantify green areas in a region. Therefore, the study in question aimed to calculate the current IAV of UTFPR-MD, as well as search for new areas with arboreal potential within the Campus, to increase this index, in addition to searching for native species suitable for afforestation in the area. The study was developed with the help of Google Earth Pro, and with certain information from UTFPR-MD, to carry out calculations and subsequent estimates on the local IAV, as for the selection of species native to the Atlantic Forest, these were chosen in the literature. At the end of the work, it was possible to verify that the Campus Green Area Index has 6.71 m² per inhabitant, which can be increased by another 3.29 m² as 6 other areas suitable for being planted with trees were detected, in addition to 15 native species suitable for afforestation.

Keywords: Green Area Index; Urban Afforestation; Native Species of Mata Atlantica; UTFPR-MD.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Mapas de Medianeira e do Estado.....	21
Figura 02: Mapa da localização da Áreas da UTFPR-MD em Medianeira.....	22
Figura 03: Panorama Geral dos Setores pertencentes a UTFPR Campus Medianeira.....	24
Figura 04: Panorama Geral das Áreas pertencentes a UTFPR Campus Medianeira.....	24
Figura 05: Perímetro do Setor Administrativo em m ²	27
Figura 06: Fotos do Perímetro do Setor Administrativo.....	28
Figura 07: Total de áreas com potencial arbóreo do Setor Administrativo m ²	30
Figura 08: Fotos do Total de áreas com potencial arbóreo do Setor Administrativo m ²	31
Figura 09: Fotos do Total de áreas com potencial arbóreo do Setor Administrativo m ²	31
Figura 10: Sugestão de espécies para a arborização de cada Área.....	34

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 01 Fórmula para calcular o IAV.....	29
Equação 02 Cálculo do IAV da Área Verde Institucional	29
Equação 03 Cálculo do IAV da Área Verde Institucional + Áreas com potencial arbóreo.....	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 de Espécies Arbóreas/Arbustivas.....	35
Tabela 02 de Espécies Arbóreas/Arbustivas.....	35
Tabela 03 de Espécies Arbóreas/Arbustivas.....	36

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	OBJETIVOS	13
2.1	OBJETIVO GERAL.....	13
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
3.1	Áreas Verdes Urbanas (AVUs).....	14
3.2	Importância das AVUs.....	15
3.3	Índice de Áreas Verdes (IAV).....	16
3.4	Definição das espécies para as AVUs.....	17
3.5	História da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e o Campus Medianeira (UTFPR-MD)	18
4.	METODOLOGIA	21
4.1	Descrição da área de estudo : Medianeira e Campus da UTFPR-MD.....	21
4.2	Plataforma utilizada para delimitar em m ² as áreas estudadas	25
4.3	Modelo de Cálculo IAV.....	25
4.4	Informações Institucionais da UTFPR-MD para o cálculo IAV.....	25
4.5	Definição das Espécies Arbóreas.....	26
5.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
	REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	39

1 INTRODUÇÃO

As áreas verdes desempenham um papel crucial na melhoria da qualidade de vida nas cidades modernas. À medida que a urbanização avança, muitas vezes de maneira rápida e desordenada, a presença de espaços verdes torna-se essencial para garantir um ambiente urbano saudável e sustentável.

Estas áreas não apenas oferecem um refúgio da agitação urbana, mas também proporcionam diversos benefícios que contribuem significativamente para a melhoria do microclima urbano. A vegetação ajuda a regular a temperatura, mitigando os efeitos das ilhas de calor, comuns em áreas densamente construídas. Outro benefício ecológico importante é a conservação da biodiversidade, parques, jardins e outras áreas verdes urbanas servem como habitats para diversas espécies de fauna e flora, promovendo a preservação da biodiversidade local.

Esses espaços também promovem a saúde mental e física, proporcionando locais para atividades recreativas e de lazer, reduzindo o estresse e fomentando a socialização e o senso de comunidade, eles também têm um papel educativo, permitindo que as pessoas aprendam sobre a natureza e a importância da conservação ambiental.

Em resumo, a arborização urbana é vital para criar cidades mais saudáveis, habitáveis e esteticamente agradáveis. Um planejamento cuidadoso e uma gestão eficiente das árvores urbanas são essenciais para maximizar seus benefícios, promovendo a sustentabilidade e a qualidade de vida nas áreas urbanas. O Índice de Área Verde (IAV) por exemplo, ajuda a medir a qualidade ambiental de um local, indicando a quantidade de áreas verdes disponíveis para a população, servindo como um indicador para os planejadores urbanos e autoridades municipais na criação de políticas e estratégias de desenvolvimento urbano sustentável.

Pensando nisso, o estudo teve como objetivo, quantificar as Áreas Verdes existentes no Campus, como também identificar áreas com potencial arbóreo dentro da UTFPR Medianeira, de maneira a melhorar o Índice de Área Verde do Campus, além de sugerir espécies da flora nativa apropriadas para arborização.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Delimitar e quantificar as áreas com potencial para arborização no Campus Medianeira da UTFPR, visando ampliar o Índice de Área Verde (IAV).

2.2 Objetivos Específicos

- Calcular o Índice de Área Verde (IAV) atual do Campus UTFPR-MD;
- Identificar e delimitar as áreas com potencial para serem arborizadas ou ajardinadas e determinar o novo IAV do Campus, considerando a inserção dessas áreas;
- Sugerir espécies nativas da flora local para o plantio nas áreas identificadas como potenciais áreas verdes no interior do Campus, visando criar locais adequados ao uso pela comunidade interna e externa ao Campus, bem como para subsidiar práticas de ensino que atendam disciplinas ministradas nos cursos ofertados.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Áreas Verdes Urbanas (AVUs)

O Código Florestal define áreas verdes urbanas como “espaços, públicos ou privados, com predomínio de vegetação, preferencialmente nativa, natural ou recuperada, previstos no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Uso do Solo do Município, indisponíveis para construção de moradias, destinados aos propósitos de recreação, lazer, melhoria da qualidade ambiental urbana, proteção dos recursos hídricos, manutenção ou melhoria paisagística, proteção de bens e manifestações culturais” (Lei nº 12.651/12, Art. 3º, XX).

De acordo com o Ministério de Meio Ambiente (MMA) (Brasília, 2021), as áreas verdes urbanas são classificadas conforme os serviços que oferecem aos ecossistemas e sua importância para os ambientes urbanos. Essas classificações levam em conta os diversos tipos de serviços que essas áreas podem fornecer, variando de acordo com suas características específicas.

Dentre as categorias listadas pelo Ministério de Meio Ambiente (Brasília, 2021), encontram-se as Praças “Espaço público de livre circulação dentro de área urbana e periurbana, destinado a convivência, recreação, atividades econômicas e culturais, que geralmente dispõe de mobiliário urbano, equipamentos de lazer, arborização e permeabilidade. Estão incluídos nesta tipologia largos, quintas, jardins e similares” Canteiros “Área ajardinada e/ou arborizada que acompanha obras de infraestrutura viária. Estão incluídos nesta tipologia canteiros centrais, lineares, rotatórias e similares” Área Verde Institucional “Áreas com características vegetacionais relevantes, de uso institucional, podendo ou não ser oriundos de concessão pública, a exemplo de determinados cemitérios e campus universitário” e também a Área Verde Potencial “Espaço público não edificado e não enquadrado como espaço livre ou área livre pela Lei nº 6.766/1979, que possa ser convertido, nos termos dos marcos normativos vigentes e das condições locais, em área verde urbana capaz de fornecer serviços ecossistêmicos”.

3.2 Importância das AVUs

Desde muito tempo, o homem vem trocando o meio rural pelo meio urbano. As cidades foram crescendo, na maioria das vezes de forma muito rápida e desordenada, sem um planejamento adequado de ocupação, provocando vários problemas que interferem sobremaneira na qualidade de vida do homem que vive na cidade (Piveta e Filho, 2002).

Atualmente, a maioria da população humana vive no meio urbano necessitando, cada vez mais, de condições que possam melhorar a convivência dentro de um ambiente muitas vezes adverso (Piveta e Filho, 2002).

A arborização desempenha inúmeras funções nas atividades humanas, chamadas de serviços ecossistêmicos, que de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2024) são classificados como:

Serviços de Provisão “os que fornecem bens ou produtos ambientais utilizados pelo ser humano para consumo ou comercialização, tais como água, alimentos, madeira, fibras e extratos, entre outros”.

Serviços de Suporte “os que mantêm a perenidade da vida na Terra, tais como a ciclagem de nutrientes, a decomposição de resíduos, a produção, a manutenção ou a renovação da fertilidade do solo, a polinização, a dispersão de sementes, o controle de populações de potenciais pragas e de vetores potenciais de doenças humanas, a proteção contra a radiação solar ultravioleta e a manutenção da biodiversidade e do patrimônio genético”.

Serviços de Regulação “os que concorrem para a manutenção da estabilidade dos processos ecossistêmicos, tais como o sequestro de carbono, a purificação do ar, a moderação de eventos climáticos extremos, a manutenção do equilíbrio do ciclo hidrológico, a minimização de enchentes e secas e o controle dos processos críticos de erosão e de deslizamento de encostas”.

E os Serviços Culturais “os que constituem benefícios não materiais providos pelos ecossistemas, por meio da recreação, do turismo, da identidade cultural, de experiências espirituais e estéticas e do desenvolvimento intelectual, entre outros”.

O MMA ainda ressalta que todas as atividades humanas dependem dos recursos que estão no meio ambiente. Os serviços ecossistêmicos são benefícios fundamentais para a sociedade gerados pelos ecossistemas, em termos de manutenção, recuperação ou melhoria das condições ambientais, refletindo diretamente na qualidade de vida das pessoas.

Dessa forma a preservação da arborização urbana é um tema regulamentado por legislação específica, conforme estabelecido na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225, que assegura o direito de todos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, essencial para uma vida saudável, e na Lei Municipal nº 10.365 de 1987, que considera a vegetação arbórea como um bem de interesse comum a todos os municípios, seja de domínio público ou privado (Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente-SVMA, SP 2015).

Mas de acordo com a mesma SVMA (SP, 2015), apesar dos benefícios claros da arborização urbana e do aumento da consciência ambiental entre as pessoas, ainda é comum encontrar práticas inadequadas no cuidado com as árvores, como podas mal feitas, negligência, deslocamento e corte indevido. Logo, é responsabilidade não apenas do Poder Público, mas também de todos os cidadãos, manter e preservar nossas árvores.

3.3 Índice de Áreas Verdes (IAV)

Indicadores e índices são números que procuram descrever um determinado aspecto da realidade, ou apresentam uma relação entre vários aspectos. Adotando-se técnicas para determinação dos valores podem ser criados índices que sintetizam um conjunto de aspectos da realidade e que representam conceitos mais complexos como a qualidade de vida (Oliveira, 1996).

Como na pesquisa feita em Curitiba por Feiber (2004), que avaliou importância das áreas verdes urbanas (com foco em parques públicos urbanos), como agentes amenizadores dos impactos ambientais causados pelo homem na cidade de Curitiba, e observou que, os parques compõem o corpo integrante e participador da estrutura e dinâmica urbana, e que o Parque Passeio Público é considerado pelas pessoas como refúgio urbano, que atende as funções de conforto térmico, acústico e psicológico, em que experimentam sentimentos de nostalgia associada a questões de conservação e preservação.

Em relação aos indicadores que expressam a qualidade ambiental de uma cidade destacam-se: o Índice de Áreas Verdes (IAV) que expressa a relação entre a quantidade de área verde (m^2) e a população que vive em determinada cidade, e o Índice de Cobertura Vegetal (ICV) que representa a relação entre a cobertura arbórea (m^2) e a população, sem distinção entre as tipologias de vegetação (Oliveira, 2001) - ambos indicadores dependentes demográficos.

3.4 Definição das espécies para as AVUs

Para que a vegetação urbana seja mais eficiente, o planejamento da mesma deve considerar as características das espécies vegetais em relação ao espaço disponível. Este deve ser elaborado de forma que não cause danos aos vegetais e que não entre em conflito com a infraestrutura urbana (Boeni e Silveira, 2011).

O uso de espécies nativas no planejamento da arborização deve também ser priorizado, considerando que as espécies exóticas podem causar danos ao ambiente, perda da biodiversidade e alteração da paisagem natural (Ziller, 2001).

3.5 História da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, e o Campus Medianeira (UTFPR-MD)

Inaugurada em 1909 como a 'Escola de Aprendizes Artífices', conforme o Decreto 7.566 de 23 de setembro de 1909, a UTFPR acumula 115 anos de existência, sempre comprometida com a educação pública. Em 2005, pela Lei Federal n. 11.184, de 7 de outubro de 2005, foi reconhecida como a primeira Universidade Tecnológica do Brasil, mantendo sua tradição de investir em Tecnologia e Humanismo, princípios que guiam todas as suas atividades institucionais. A missão da UTFPR é promover uma educação tecnológica de excelência por meio do ensino, pesquisa e extensão, buscando interagir de maneira ética, produtiva e inovadora com a comunidade para promover o avanço do conhecimento e da sociedade. Além disso, almeja ser um modelo educacional de desenvolvimento social e uma referência na área tecnológica (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2024).

Atualmente, a instituição conta com aproximadamente 35 mil estudantes, distribuídos entre cursos técnicos, graduações, especializações, mestrados e doutorados, cobrindo diversas áreas tecnológicas, humanas e sociais. Mais de 2.430 docentes e 1.100 técnicos-administrativos dedicam-se ao ensino, pesquisa e extensão de qualidade em 13 cidades do Paraná, fazendo da UTFPR a universidade com a maior presença no estado e uma das maiores multicampi do Brasil, oferecendo a maior oferta de vagas públicas em cursos de engenharia no país (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2024).

Com mais de 110 cursos de graduação, 70 cursos de especialização e 80 cursos de mestrado e doutorado, a instituição possui uma infraestrutura impressionante, com mais de 4 milhões de m² em terrenos, sendo 530 mil m² construídos, 759 salas de aula, 844 laboratórios, 14 bibliotecas, 78 auditórios e diversos espaços de convivência e prática esportiva (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2024).

Além disso, a UTFPR está intensificando seus esforços de internacionalização, estabelecendo 92 convênios e acordos com universidades e instituições de ensino e pesquisa em países como África do Sul, Alemanha, Argentina, Canadá, Cuba, Equador, Espanha, Estados Unidos, França, Itália, Japão, Inglaterra/Reino Unido, Portugal, Romênia, Ucrânia e Polônia, além de estar buscando novas parcerias com universidades da China (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2024).

Quanto ao Câmpus Medianeira da UTFPR oferece nove cursos de graduação, incluindo Engenharia Elétrica, Engenharia Ambiental, Engenharia de Alimentos, Engenharia de Produção, Bacharelado em Ciência da Computação, Licenciatura em Química, Tecnologia em Alimentos, Tecnologia em Gestão Ambiental e Tecnologia em Manutenção Industrial. Além disso, possui cinco programas de pós-graduação nas áreas de Tecnologias Computacionais para o Agronegócio, Tecnologia de Alimentos, Tecnologias Ambientais, Química e Física, com aproximadamente 2200 alunos matriculados (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2024).

O Campus ocupa uma área total de 221.379,89 m², com uma área construída de 22.677,94 m², que inclui blocos de salas de aula, laboratórios, biblioteca, centro de convivência, auditórios, salas de reuniões e espaços administrativos. Em 24 de maio de 2021, foi inaugurado o Parque Científico e Tecnológico de Medianeira (PCT), que compreende cerca de 4.472 m² de área construída em uma área total disponível de aproximadamente 99.000 m². Este parque oferece infraestrutura para a instalação de empresas focadas no desenvolvimento de tecnologias. Além do Bosque, situado nas proximidades do Campus Medianeira, um pequeno fragmento urbano de Floresta Estacional Semidecidual, com área de 5.500 m², com 353 árvores de 60 espécies, pertencentes a 26 famílias botânicas já identificadas (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2024).

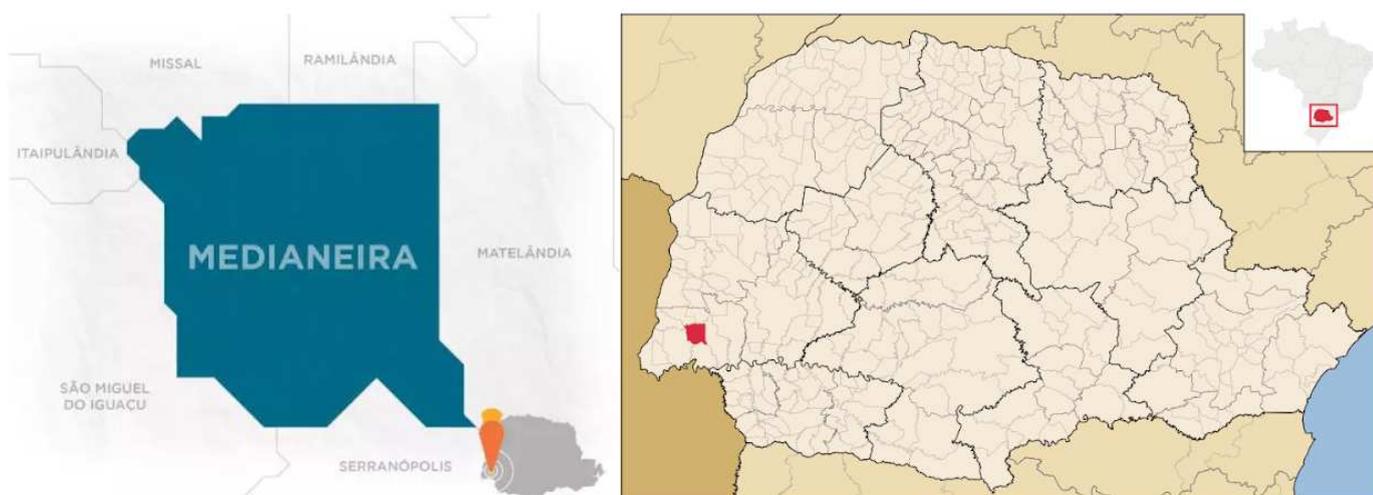
O Campus acompanha a transição do perfil econômico do município de Medianeira, que passou de uma economia exclusivamente extrativista para uma economia agroindustrial. Parcerias estabelecidas com empresas e instituições possibilitam a realização de pesquisas conjuntas, estágios e oportunidades de emprego para os estudantes da instituição. Além disso, essas parcerias contribuem para o patrocínio de eventos científicos e tecnológicos promovidos pela UTFPR, incluindo projetos ambientais de relevância desenvolvidos por alunos e professores (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2024).

4 METODOLOGIA

4.1 Descrição da área de estudo: Medianeira e Campus da UTFPR-MD

O município de Medianeira que acomoda um dos Campus da UTFPR, está localizado na região oeste do estado do Paraná (Figura 1), possuindo de acordo com o último censo do IBGE (2022) uma população total de 54.369 habitantes, com um território de 328,732 m², sendo 18,25 m² de área urbanizada. Além disso, dispõe de um polo agroindustrial muito forte, principalmente no setor aviário e de suínos, e está próxima a cidade de Foz do Iguaçu (região fronteira), fatores que têm colaborado para o crescimento acelerado de Medianeira.

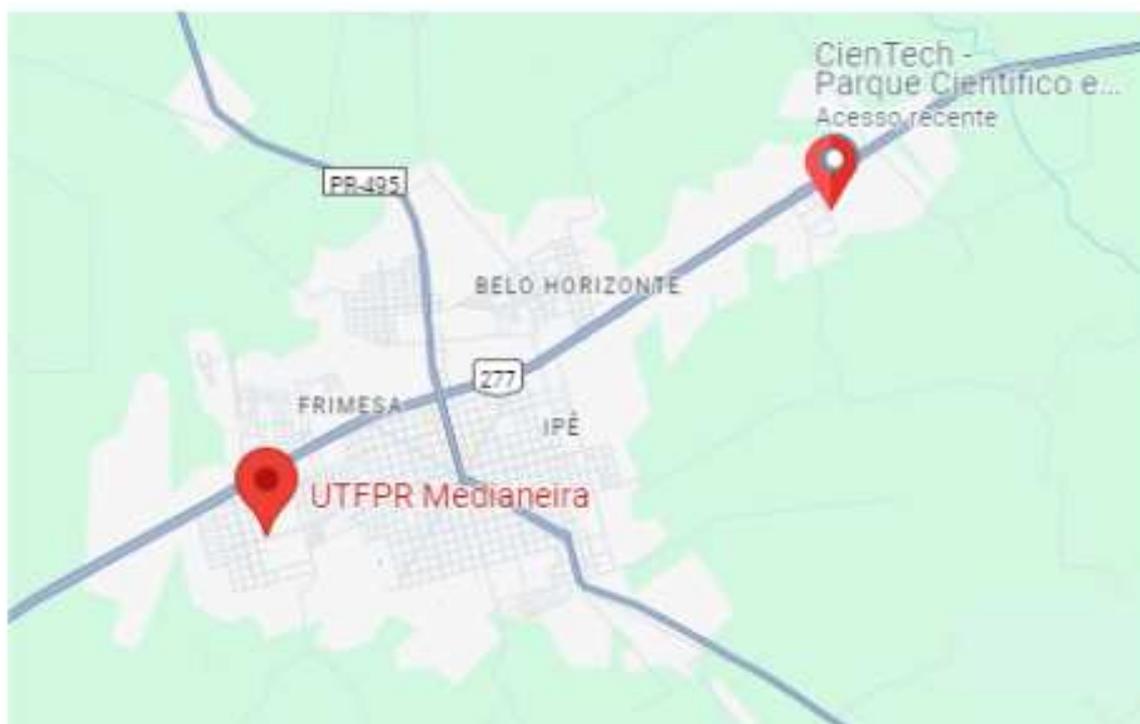
Figura 1: Mapas de Medianeira e do Estado do Paraná



Fonte: Google Maps (2024)

O Campus da UTFPR em Medianeira está localizado na Avenida Brasil, número 4232 no Bairro Parque Independência, na região oeste da cidade (ilustrada na figura 2).

Figura 2: Mapa da localização da Áreas da UTFPR-MD em Medianeira



Fonte: Google Maps (2024)

O Campus da UTFPR Medianeira possui áreas verdes classificadas como Área Verde Institucional, que acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2024) compreende a “Áreas com características vegetacionais relevantes, de uso institucional, podendo ou não ser oriundos de concessão pública, a exemplo de determinados cemitérios e campus universitários”.O Campus é composto por 5 Setores adjacentes (figuras 3 e 4).

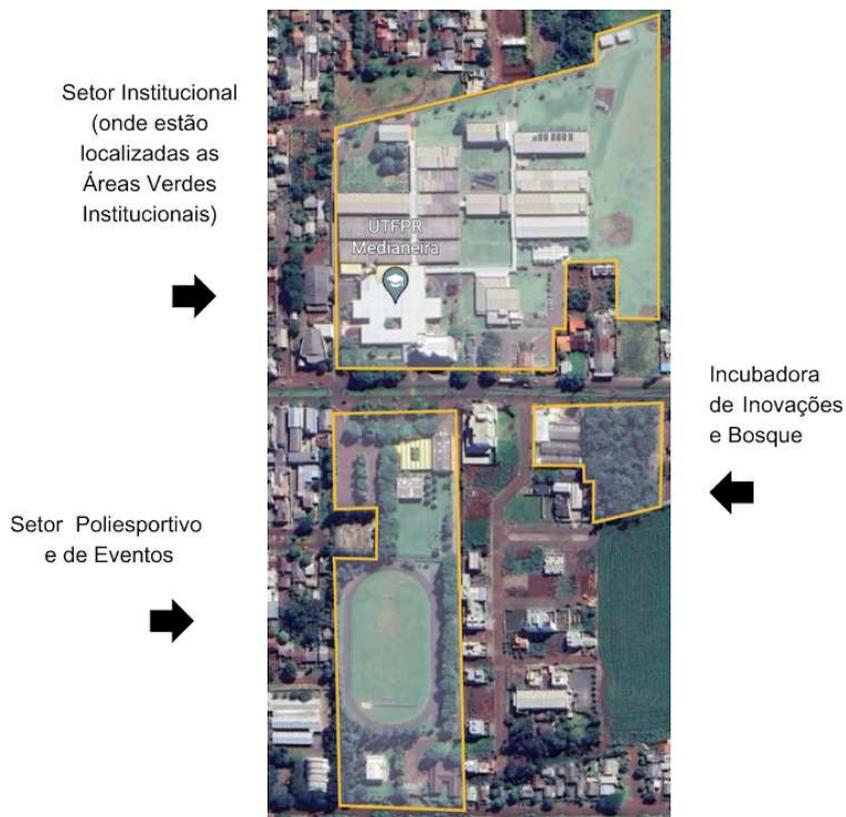
1. O Setor Administrativa (que engloba a guarita, o estacionamento, o restaurante universitário, os blocos A, J, I, H, L, a sala de estudos, sala de monitoria, o Nuap (Núcleo de Acompanhamento Psicopedagógico e Assistência Estudantil) as Secretárias, a Diretoria Geral entre outros departamentos);

2. O Setor Poliesportivo e de Eventos (que abrange ao ginásio de esporte, duas quadras poliesportivas, campo de futebol e atletismo, departamento de ensino EAD, a estação meteorológica, o centro de conveniência e outros departamentos);
3. O Setor da Incubadora de Inovações;
4. O Bosque (fragmento urbano florestal) e;
5. O Cientch (Parque Científico).

Porém, para a realização do cálculo de Índice de Área Verde (IAV), foi considerado apenas o Setor Administrativo (figura 3). Por ser o local mais utilizado pelos alunos, servidores, visitantes etc., por já possuir Áreas Verdes Institucionais (que foram devidamente calculadas) e por ter ainda espaços propícios para serem transformados em Áreas Verdes (que comportam não só vegetações rasteiras como as gramíneas, mas também arbustos, árvores, bancos, mesas, infra estruturas para lazer em geral) proporcionando diferentes serviços ecossistêmicos.

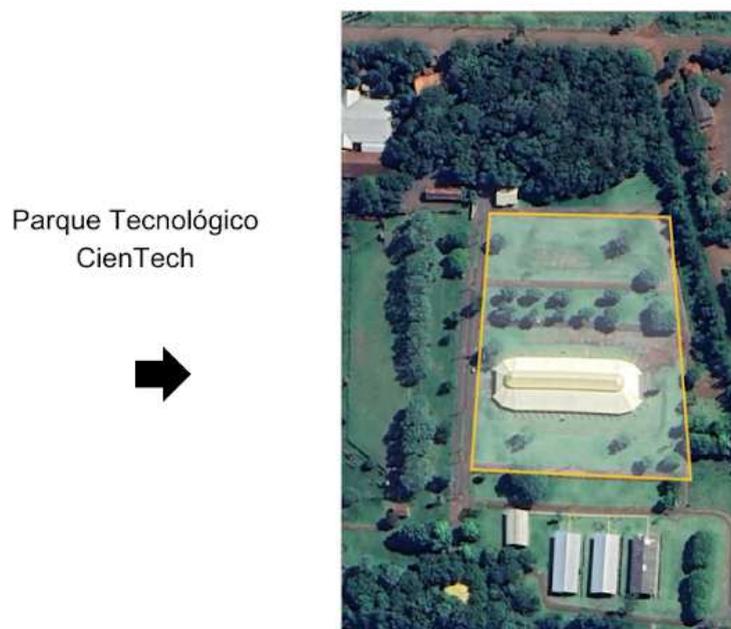
Tornando-o foco principal do projeto, uma vez que este, visa sugerir propostas de arborização em locais com potencial dentro do campus, para aumentar o IAV da Universidade e conseqüentemente torná-la mais agradável para quem a frequenta.

Figura 3: Panorama Geral dos Setores pertencentes a UTFPR Campus Medianeira



Fonte: Autoria Própria (2024)

Figura 4: Panorama Geral das Áreas pertencentes a UTFPR Campus Medianeira



Fonte: Autoria Própria (2024)

4.2 Plataforma utilizada para delimitar em m² as áreas estudadas

A plataforma escolhida para realizar as medições dos locais abordados foi o Google Earth Pro, programa gratuito desenvolvido pela Google, que reúne diversas imagens aéreas (de satélites, aeronaves etc..), e fornece uma visão tridimensional do Globo Terrestre, de forma que o programa é muito utilizado no geoprocessamento, para construção de mapas, simulação de paisagens, identificação de lugares, entre outras aplicações, no presente trabalho, foi utilizado para medir distâncias através da Vetorização em tela.

4.3 Modelo de Cálculo IAV

A fórmula para calcular o IAV foi retirada dos estudos de Oliveira (2001), que por ser um índice dependente demográfico, foi calculado através da somatória de Área Verde Institucional (áreas verdes do Setor Administrativo) utilizado pela comunidade interna da UTFPR (alunos, servidores).

Fórmula: Número total de áreas verdes em m² / População total.

4.4 Informações Institucionais da UTFPR-MD para o cálculo IAV

Para a realização do cálculo IAV, foram necessárias algumas informações em relação a quantidade de pessoas que utilizam o Campus de alguma forma (estudo/trabalho), tais dados foram obtidos consultando os seguintes departamentos do Campus: Diretoria de Graduação e Educação Profissional (DIRGRAD); Coordenadoria de Gestão de Recursos Humanos (COGERH); Diretoria de Planejamento e Administração (DIRPLAD).

Segundo a DIRGRAD 1.441 há estudantes (até o primeiro semestre de 2024), somando os da graduação e pós-graduação; além disso conta com 235 colaboradores entre servidores e contratos, e mais 34 de forma terceirizada, conforme os dados repassados pela COGERH e DIRPLAD respectivamente.

4.5 Definição das Espécies Arbóreas

A seleção de espécies arbóreas baseou-se na lista publicada no Jornal Nossa Folha (Cielo-Filho e Câmara, 2017). A lista, contém 39 espécies com potencial para arborização urbana, que foram selecionadas a partir do estudo realizado por Cielo-Filho et al (2017), que engloba um conjunto de mais de 200 espécies nativas encontradas na região Oeste do Paraná.

As espécies selecionadas desta lista seguiram os seguintes critérios: porte arbóreo de até 10 metros (para não atrapalhar as construções ao redor, forma de vida (árvore, arbusto), características ornamentais (com flores variadas), épocas de floração (para deixar o Campus florido o ano inteiro), se possuem risco de extinção (plantas que precisam do maior número de seus exemplares conservados em lugares seguros para preservar a espécie) e com potencial para subsidiar atividades de ensino (como nas áreas de ecologia, botânica etc..).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dentro do Setor Administrativo, foi possível identificar 4 Áreas Verdes Institucionais (exibidas nas figuras 5 e 6). Somando-as temos um total de 11.488 m² de Área Verde Institucional:

1. Área 01 com 1.582m²;
2. Área 02 com 5.573m²;
3. Área 03 com 1.994m² e;
4. A Área 04 com 2.339m².

Figura 05: Perímetro do Setor Administrativo em m²



Fonte: Autoria Própria(2024)

Figura 06: Fotos do Perímetro do Setor Administrativo



Fonte: Autoria Própria (2024)

Após coletar os dados da Área Verde Institucional e os dados da UTFPR (o número de servidores e alunos que utilizam a Universidade), foi possível calcular o IAV da Área Institucional atual, (ilustrado nas equações 1 e 2), que resultou em um índice de $6,71 \text{ m}^2$ por habitante (usuário do campus).

A Organização Mundial da Saúde (OMS), recomenda que as áreas verdes devem ter um valor ideal mínimo de $12 \text{ m}^2/\text{habitante}$, já a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU) recomenda $15 \text{ m}^2/\text{habitante}$ (Silva, Santos e Oliveira, 2016). Se compararmos ambos os valores recomendados para municípios com o IAV original do Campus ($6,71 \text{ m}^2$), concluímos que o Campus não está bem arborizado, e que precisa de mais áreas arborizadas, pois segundo Lima e Amorim (2006) a falta de arborização, pode trazer desconforto térmico e possíveis alterações no microclima. Além disso, como essas áreas também assumem papel de lazer e recreação da população, a falta desses espaços interfere na qualidade de vida desta.

Equação 1: Fórmula para calcular o IAV

$$\frac{\text{Total da Área Verde em m}^2}{\text{Total de pessoas}} = \text{Índice de Área Verde}$$

Fonte: Autoria Própria (2024)

Equação 2: Cálculo do IAV da Área Verde Institucional

$$\frac{\text{Total de Área Verde em m}^2 : 11.488 \text{ m}^2}{\text{Total de Alunos e Servidores: 1.710 pessoas}} = 6.71 \text{ m}^2$$

Fonte: Autoria Própria (2024)

Ainda dentro do Setor Administrativo foram identificadas 6 Áreas com potencial para arborização (expressas na figura 7, 8 e 9) :

1. Área 01 com 621 m²;
2. Área 02 com 177m²;
3. Área 03 com 1.700 m²;
4. Área 04 com 658 m²;
5. Área 05 com 2.358 m² e;
6. Área 6 com 97 m².

Figura 7: Total de áreas com potencial arbóreo do Setor Administrativo m²



Fonte: Autoria Própria (2024)

Figura 8: Fotos das áreas com potencial arbóreo do Setor Administrativo m²

Fonte: Aatoria Própria (2024)

Figura 9: Fotos do das áreas com potencial arbóreo do Setor Administrativo m²

Fonte: Aatoria Própria (2024)

Com a somatória das áreas 1 a 6 (Figura 8 e 9), obteve-se um total de 5.611 m² de Área com Potencial arbóreo. Com esses dados foi estipulado o IAV (ilustrado na equação 3), agora acrescido das áreas com potencial arbóreo, que resultou em um IAV de 10 m² por habitantes (usuários do campus), de modo que após a arborização dessas áreas, o Índice de Área Verde aumentaria em 3,29 m², um leve avanço, que não seria suficiente para alcançar os índices recomendados pela OMS e SBAU. Esse fato evidencia a necessidade de um plano de arborização para o Campus, para que todos os espaços possíveis sejam utilizados de forma inteligente tornando-os bem arborizados.

Equação 3: Cálculo do IAV da Área Verde Institucional + Áreas com potencial arbóreo

$$\frac{\text{Total de Área Verde em } 11.488 \text{ m}^2 + \text{Total de Área Verde com potencial Arbóreo } 5,611 \text{ m}^2}{\text{Total de Alunos e Servidores: } 1.710 \text{ pessoas}} = 10 \text{ m}^2$$

Fonte: Aatoria Própria (2024)

É preciso ressaltar que o Índice de Área Verde é um indicador quantitativo e não qualitativo, ou seja, ele quantifica as áreas verdes de um local, mas não qualifica as características socioambientais dos espaços, características estas que medem a relação do meio ambiente com a qualidade de vida da população.

Um exemplo claro disso é quando o IAV é utilizado em municípios, alguns podem até ter um bom índice de áreas verdes, com parques, pracinhas, lagos etc.. Entretanto, isso não significa que a arborização seja uniforme nos bairros, de modo que toda a população se beneficie. Sendo assim, a cidade pode ser considerada arborizada, mas não significa que a cidade possui melhor qualidade de vida para todos, em relação aos quesitos socioambientais.

O município de Medianeira é um exemplo real em que isso acontece, de acordo com a autora Cordeiro (2022), a cidade (até 2022) possuía entre 143,74 m² e 143,69 m² de áreas verdes por habitante, valores estes acima da recomendação de 12 m² da OMS de área verde por habitante encontrados, e condizente com a recomendação da SBAU de 15 m², contudo, a maior parte das áreas verdes concentravam-se em áreas de preservação permanente (APP). Essas áreas fornecem muitos serviços ecossistêmicos, menos o cultural (recreação, atividades espirituais, entre outras atividades de lazer), já que estão abertas para o comunidade. Ela também acrescenta que considerando que a população estava abaixo da estimativa do Plano Diretor, seria necessário uma nova aplicação desta metodologia com dados atualizados para fins de planejamento público.

Sendo assim, pode-se dizer que para locais pontuais, como a UTFPR Campus Medianeira, o Índice de Área verde é eficiente como indicador, pois quantifica as áreas verdes acessíveis a todas as pessoas, de forma que os espaços verdes serão utilizados por todos. Mas para os municípios, o IAV, pode ser considerado como um indicador inicial/parcial sobre o Meio Ambiente, pois de fato quantifica a arborização da região, porém faz se necessária a utilização do outros indicadores como o Índice de Qualidade das Áreas verdes Públicas (IQA), que de acordo com Souza e Amorim (2019), qualifica as condições das áreas verdes no meio urbano. Esse índice leva em consideração os aspectos ecológicos, sociais e estéticos da região, a partir outros índices parciais como o IAV. Juntos podem fornecer aos órgãos públicos um cenário mais preciso sobre a qualidade de vida das pessoas no quesito meio ambiente, permitindo planejamentos futuros mais eficazes.

Dentre as espécies sugeridas em publicação do Jornal Nossa Folha (2017), 15 foram selecionadas como sugestão para serem plantadas nas Áreas com potencial Arbóreo.

As espécies foram organizadas em três tabelas. Na tabela 01 estão as espécies de até 5m, de pequeno porte, mais adequadas para as áreas 1, 3, 5 e 6 (como mostra a figura 10), pois são áreas que não comportam grandes árvores. Na área 01, porque estas atrapalhariam a visão do restaurante universitário para estacionamento, a área 03 por conta das placas solares que seriam prejudicadas pela sombras das mesmas, e a área 05 e 06 por serem espaços pequenos demais.

Já na tabela 02, foram escolhidas as espécies para a área 2 (como na figura 10), árvores de médio porte, por se tratar de uma área espaçosa, mas localizada entre construções, que provavelmente seriam prejudicadas se árvores grandes fossem plantadas perto. Por fim, na tabela 03 (figura 10), estão as espécies de até 10 metros para a área 4, por se tratar de uma região maior localizada nos fundos do Campus que pode comportar grandes árvores.

Figura 10: Sugestão de espécies para a arborização de cada Área



Fonte: Autoria Própria (2024)

Tabela 01 de Espécies Arbóreas/Arbustivas

Legendas: Síndrome de dispersão: Autocórica/aut; Anemocórica/ane; Zoocórica/zoo.
 Categoria Sucessória: Pioneira/p; Não Pioneira/np; Arbusto/sh; Arbórea/tr

Nome Popular	Nome Científico	Época de floração	Tipo de vida	Cor da flor	Altura (m)	Classificação Sucessional	Dispersão de sementes	Perde folhas?	Atraí aves?
Apaga-brasa	<i>Miconia discolor</i>	set-nov	tr	branca	3	np	zoo	-	sim
Araticum-mirim	<i>Annona emarginata</i>	set-fev	sh/tr	amarela	5	p	zoo	sim	sim
Erva-de-gralha	<i>Psychotria carthagenensis</i>	out-dez	sh/tr	branca	3	np	zoo	-	sim
Jacatirão	<i>Miconia cinerascens</i>	out-nov	sr/tr	amarela	4	p	zoo	-	sim
Pororoca	<i>Myrsine loefgrenii</i>	mar-ago	tr	amarela	4	np	zoo	-	sim

Adaptado de: Jornal Nossa Folha (2024)

Tabela 02 de Espécies Arbóreas/Arbustivas

Legendas: Síndrome de dispersão: Autocórica/aut; Anemocórica/ane; Zoocórica/zoo.
 Categoria Sucessória: Pioneira/p; Não Pioneira/np; Arbusto/sh; Arbórea/tr

Nome Popular	Nome Científico	Época de floração	Tipo de vida	Cor da flor	Altura (m)	Classificação Sucessional	Dispersão de sementes	Perde folhas?	Atraí aves?
Cabelo-de-anjo	<i>Calliandra foliolosa</i>	ago-set	sh/tr	vermelha	7	np	aut	sim	-
Cambuí	<i>Myrciaria tenella</i>	dez-fev	tr	branca	6	np	zoo	sim	sim
Pau-de-charco	<i>Geissanthus ambiguus</i>	out-mai	sh	amarela	6	np	zoo	-	sim
Quebra-machado	<i>Trichilia claussoni</i>	jul-out	tr	amarela	8	np	zoo	sim	sim
Unha-de-vaca	<i>Bauhinia longifolia</i>	dez-jan	sh/tr	branca	7	p	aut	sim	-

Adaptado de: Jornal Nossa Folha (2024)

Tabela 03 de Espécies Arbóreas/Arbustivas

**Legendas: Síndrome de dispersão: Autocórica/aut; Anemocórica/ane; Zoocórica/zoo.
Categoria Sucessória: Pioneira/p; Não Pioneira/np; Arbusto/sh; Arbórea/tr**

Nome Popular	Nome Científico	Época de floração	Tipo de vida	Cor da flor	Altura (m)	Classificação Sucessional	Dispersão de sementes	Perde folhas?	Atraí aves?
Aguaí	<i>Chrysophyllum marginatum</i>	jan-abr	tr	amarela	10	np	zoo	sim	sim
Cambroé	<i>Banara tomentosa</i>	nov-dez	sh/tr	amarela	9	np	zoo	sim	sim
Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	out-dez	sh/tr	branca	8	np	zoo	-	sim
Guamirim-fac ho	<i>Calyptanthes concinna</i>	fev-mar	tr	branca	8	np	zoo	-	sim
Jaborandi	<i>Pilocarpus pennatifolius</i>	jun-set	tr	vermelha	9	np	aut		sim

Adaptado de: Jornal Nossa Folha (2024)

Todas as espécies de plantas escolhidas florescem em diferentes épocas, garantindo flores durante todo o ano. Suas síndromes de dispersão são a Autocoria, pelo vento e principalmente a Zoocoria, por animais.

Segundo Souza et al. (2023), a dispersão de sementes é um processo natural e vital para a reprodução e diversidade das plantas. Que envolve o transporte das sementes a certa distância da planta mãe, o que ajuda a evitar a competição por recursos e a colonização de novas áreas. Dentre os animais, representantes dos mamíferos não-voadores e voadores, aves, répteis, peixes e até certos grupos de insetos, atuam de forma ampla dispersando inúmeras espécies da flora.

Quanto a sucessão ecológica, 3 espécies são pioneiras, espécies colonizadoras, que em geral produzem grande número de sementes, necessitam de luz para germinar, apresentam crescimento rápido e vigoroso da planta, mas geralmente apresentam ciclo de vida curto; constituem comunidades com baixa diversidade e alta densidade populacional. (Embrapa, 2016). E o restante são espécies secundárias que apresentam características intermediárias entre as pioneiras e as climáticas, podendo ser Secundárias Iniciais: crescimento rápido e ciclo relativamente curto e Secundárias Tardias: crescimento médio e ciclo longo (Embrapa, 2016).

Foi verificado ainda, se alguma estava na lista de espécies ameaçadas no oeste do Estado do Paraná, Brasil, de acordo com as listas da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) e do Ministério do Meio Ambiente (MMA), mas nenhuma encontra-se ameaçada até a realização do presente estudo.

Além disso, a diversidade de espécies pode proporcionar bons exemplares de sementes, flores e suas respectivas características que podem ser utilizadas em alguns dos cursos de ofertados pela UTFPR-MD, em disciplinas como biologia, botânica, ecologia, pedologia entre outras.

É válido ressaltar que tais espécies podem servir também para uma eventual revitalização das áreas arborizadas já existentes e que para além da arborização faz-se necessário infraestrutura adequada tanto nas áreas já arborizadas, quanto nas que podem se tornarem arborizadas como por exemplo: instalação de bancos, mesas, pergolados e iluminação adequada etc.. elementos que possam completar esses ambientes, deixando-os mais confortáveis e seguros para as pessoas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho, demonstrou que atualmente existem 4 Áreas Verdes Institucionais dentro da UTFPR Medianeira, que representam um IAV de 6,71 m² por habitante, mas que o Campus tem mais 6 espaços que podem ser transformados de Áreas Verdes, o que incrementaria o IAV para 10 m² por habitante. Um aumento de 3,29 m² de Área Verde, dessa forma melhorando a arborização do Campus, mas não se aproximando o suficiente dos índices de IAV recomendados pela organizações para ser considerado bem arborizado.

Quanto à lista com 15 espécies sugeridas neste estudo, para arborizar tais locais, além de proporcionarem bons ambientes paisagísticos, também são capazes de colaborar para a preservação do serviços ecossistêmicos e de serem úteis para muitas disciplinas desenvolvidas no Campus.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

Adequação Ambiental da Paisagem Rural no Código Florestal: Glossário. **Portal Embrapa**. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/codigo-florestal/entenda-o-codigo-florestal/glossario>>

Acesso em: 10/05/2024.

BOENI, B. O; SILVEIRA, D. **Diagnóstico da Arborização Urbana em bairros do município de Porto Alegre, RS, Brasil**. Porto Alegre: Revista SBAU, 2011.

BRASIL. LEI Nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a Proteção da Vegetação Nativa**. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2012.

Campus Medianeira. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**. Disponível em: < <https://www.utfpr.edu.br/campus/medianeira/sobre> > Acesso em: 10/05/2024.

CASSARO, F. M.; ELIAS. F. R. **Manual Técnico de Arborização Urbana**. São Paulo: Secretaria Municipal do Verde e do Meio Ambiente, 2015.

Cidades. **IBGE**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/medianeira>> Acesso em: 10/05/2024.

CIELO, F. R.; CÂMARA, C. D. **Pesquisadores indicam árvores nativas para plantio em Medianeira e Matelândia**. Medianeira: Jornal Nossa Folha, 2027.

CIELO, F. R. et al. **Tree and shrub flora near the Parque Nacional do Iguaçu**. Paraná: Hoehnea, 2017.

Conservação dos Ecossistemas. **Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima**. Disponível em:<<https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos>> Acesso em: 10/05/2024.

CORDEIRO D. **Avaliação das Áreas Verdes Urbanas em Medianeira-Pr**. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnólogo em Gestão Ambiental)-Universidade Tecnológica do Paraná, Medianeira, 2022.

Divulgadas novas listas das espécies ameaçadas. **Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://www.gov.br/jbrj/pt-br/assuntos/noticias/>> Acesso em: 10/05/2024.

FEIBER, S. D. **Áreas verdes urbanas imagem e uso: caso do Passeio Público de Curitiba**. Curitiba: Editora UFPR, 2004.

FRANÇA, A. L. F et al. **Programa Cidades + Verdes**. Brasília DF: Ministério do Meio Ambiente Secretaria de Qualidade Ambiental, 2021.

LIMA V. AMORIM M. C. C. T. **A Importância das Áreas Verdes para a Qualidade Ambiental das Cidades**. Monografia (Pós-Graduação em Geografia) -Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2006.

MARTINELLI G. et al. MORAES M. A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013.

OLIVEIRA, C. H. **Análise e processos no uso do solo, vegetação, crescimento e adensamento urbano**. Estudo de caso: Município de Luiz Antônio (SP). Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais)-Centro de Ciências Biológicas e Saúde da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.

OLIVEIRA, C. H. **Planejamento ambiental na cidade de São Carlos com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: diagnóstico e propostas**. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais)-Centro de Ciências Biológicas e Saúde da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1996.

PIVETA, K. F. L.; FILHO, D. F. S. **Boletim Acadêmico: Série Arborização Urbana**. Jaboticabal: UNESP/FCAV/FUNEP, 2002.

Quem Somos? **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**.

Disponível em: < <https://www.utfpr.edu.br/institucional/que>> Acesso em: 10/05/2024.

Relatório anual da União Internacional para a Conservação da Natureza 2016. UICN, 2016.

SILVA, A. D. P.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, L. M. **Índices de área verde e cobertura vegetal das praças públicas da cidade de Gurupi**. Tocantins, 2016. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/floresta/article/view/40052>>. Acesso em: 10/05/2024.

SOUZA, M. C. C.; AMORIM, M. C. T. **Índice de qualidade para avaliação de áreas verdes públicas**. Goiânia: Ateliê Geográfico, 2019.

SOUZA M. N. et al. **Tópicos em recuperação de áreas degradadas**. Canoas: Mérida Publishers, 2023.

ZILLER, S. R. **Os processos de degradação ambiental originados por plantas exóticas invasoras**. Curitiba: Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental, 2001.