A 3D topographic map of South America, showing the continent's terrain in shades of green, yellow, and brown, with blue lines representing rivers. The map is cut out from the top right corner, revealing a white background.

Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco
Mauricio Zadra Pacheco
(Organizadores)

Geografia:

A superfície do planeta Terra
em análise 3



Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco
Mauricio Zadra Pacheco
(Organizadores)

Geografia:

A superfície do planeta Terra
em análise 3

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Bruno Oliveira

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2023 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2023 Os autores

Copyright da edição © 2023 Atena

Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena

Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí

Prof. Dr. Alexandre de Freitas Carneiro – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Profª Drª Ana Maria Aguiar Frias – Universidade de Évora

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

Prof. Dr. Antonio Carlos da Silva – Universidade de Coimbra

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
 Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais
 Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
 Prof. Dr. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
 Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
 Prof^ª Dr^ª Caroline Mari de Oliveira Galina – Universidade do Estado de Mato Grosso
 Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense
 Prof^ª Dr^ª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
 Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
 Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
 Prof^ª Dr^ª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
 Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
 Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
 Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
 Prof^ª Dr^ª Geuciane Felipe Guerim Fernandes – Universidade Estadual de Londrina
 Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
 Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
 Prof^ª Dr^ª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
 Prof. Dr. Jadilson Marinho da Silva – Secretaria de Educação de Pernambuco
 Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
 Prof. Dr. Jodeyson Islony de Lima Sobrinho – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
 Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
 Prof^ª Dr^ª Juliana Abonizio – Universidade Federal de Mato Grosso
 Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
 Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
 Prof^ª Dr^ª Kátia Farias Antero – Faculdade Maurício de Nassau
 Prof^ª Dr^ª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal do Paraná
 Prof^ª Dr^ª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
 Prof^ª Dr^ª Lucicleia Barreto Queiroz – Universidade Federal do Acre
 Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
 Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Universidade do Estado de Minas Gerais
 Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
 Prof^ª Dr^ª Marianne Sousa Barbosa – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof^ª Dr^ª Marcela Mary José da Silva – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
 Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
 Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campina
 sProf^ª Dr^ª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
 Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
 Prof. Dr. Pedro Henrique Máximo Pereira – Universidade Estadual de Goiás
 Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
 Prof^ª Dr^ª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 aProf^ª Dr^ª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
 Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
 Prof^ª Dr^ª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
 Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
 Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
 Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
 Prof^ª Dr^ª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Federal da Bahia / Universidade de Coimbra
 Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
 Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Geografia: a superfície do planeta Terra em análise 3

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Soellen de Britto
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco
Mauricio Zadra Pacheco

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

G345 Geografia: a superfície do planeta Terra em análise 3 /
Organizadores Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco,
Mauricio Zadra Pacheco. – Ponta Grossa - PR: Atena,
2023.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-258-0974-8

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.748230501>

1. Geografia. I. Pacheco, Juliana Thaisa Rodrigues
(Organizadora). II. Pacheco, Mauricio Zadra (Organizador). III.
Título.

CDD 910

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

A presente obra, “A Superfície do Planeta Terra em Análise”, volume 3, apresenta diferentes conteúdos que expõem a Ciência Geográfica em suas diversas formas e objetivos. As discussões sobre a aplicação do conhecimento geográfico, com foco na sociedade moderna ganham visibilidade e despertam a inter-relação entre a geografia e as mais diversas áreas do conhecimento.

Com base nessa linha de ação, o capítulo 1, intitulado “A natalidade real, intencional e desejada e a crise demográfica em Portugal” discute a taxa de natalidade de Portugal ao longo das últimas décadas, evidenciando a mudança comportamental da população como fomentadora de uma nova hierarquia de valores que tem por objetivo a realização pessoal em detrimento de outros valores, a pesquisa demonstra um resultado impressionante na relação entre a natalidade real e a natalidade desejada pelos portugueses.

O capítulo 2, “Análise espaço-territorial da Bacia do Quarenta de 2007 a 2022 na cidade de Manaus – Amazonas” traz os antecedentes de ocupação da Bacia do Quarenta, localizada na cidade de Manaus, e o papel do planejamento territorial pelo estado do Amazonas quanto ao processo de ocupação dos igarapés. O estudo da degradação dos recursos naturais e a conceituação do território pelo ponto de vista dos moradores e comerciantes e o seu mútuo envolvimento é o fechamento desse primoroso trabalho.

No capítulo 3, a abordagem da participação feminina no debate social e político da revisão do plano diretor do município de Ponta Grossa como ponto focal da pesquisa destaca a ruptura do pragmatismo da sociedade patriarcal na garantia do espaço feminino como valor fundamental na formulação de políticas urbanas.

Já o capítulo 4 nos traz um trabalho ímpar sobre planejamento urbano e sua análise sob o viés da sustentabilidade ambiental. Com o apoio de dados e imagens do satélite Plêiades, o trabalho objetiva identificar o grau de conexão oferecido pela análise geométrica da espacialização das manchas de diferentes tipologias da floresta urbana no espaço urbano na cidade de Ponta Grossa – PR.

Finalizando a obra, volta-se à região Amazônica no trabalho intitulado “Caracterização geomorfológica e pedológica da Lagoa da Francesa em Parintins-Amazonas”, o estudo apresenta dados sobre a geomorfologia da região da Lagoa da Francesa com vistas ao entendimento da origem da presente ilha, sua paisagem atual e o sistema hídrico.






Enfim, a obra “A Superfície do Planeta Terra em Análise” – Volume 3,

evidencia a prática que fundamenta a teoria proposta pelos autores deste e-book; professores, pesquisadores e acadêmicos que apresentam didática e concisamente seus trabalhos desenvolvidos com afinho e esmero. Neste ponto cabe salientar o compromisso e a estrutura da Atena Editora como uma das principais plataformas de divulgação científica séria e confiável.

Uma ótima leitura!

Juliana Thaisa R. Pacheco

Mauricio Zadra Pacheco

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO 1 | 1 |
| A NATALIDADE REAL, INTENCIONAL E DESEJADA E A CRISE DEMOGRÁFICA EM PORTUGAL | |
| Flávio Paulo Jorge Nunes | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.7482305011 | |
| CAPÍTULO 2 | 8 |
| ANÁLISE ESPAÇO-TERRITORIAL DA BACIA DO QUARENTA DE 2007 A 2022 NA CIDADE DE MANAUS – AMAZONAS | |
| Ercivan Gomes de Oliveira | |
| Adoréa Rebello da Cunha Albuquerque | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.7482305012 | |
| CAPÍTULO 3 | 17 |
| GÊNERO E PLANEJAMENTO URBANO: A PARTICIPAÇÃO FEMININA NA REVISÃO DO PLANO DIRETOR DE PONTA GROSSA, PARANÁ | |
| Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco | |
| Sandra Maria Scheffer | |
| Luiz Alexandre Gonçalves Cunha | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.7482305013 | |
| CAPÍTULO 4 | 26 |
| CLASSIFICAÇÃO DE TIPOLOGIAS DE FLORESTA URBANA EM FAVOR CONEXÃO NA ESTRUTURA ECOLÓGICA DE PONTA GROSSA-PR | |
| Evandro Retamero Rodrigues | |
| Sílvia Méri Carvalho | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.7482305014 | |
| CAPÍTULO 5 | 48 |
| CARACTERIZAÇÃO GEOMORFOLÓGICA E PEDOLÓGICA DA LAGOA DA FRANCESA EM PARINTINS-AMAZONAS | |
| Adrielle Gonçalves Lopes | |
| João D’Anuzio Menezes de Azevedo Filho | |
| Edson Vicente da Silva | |
|  https://doi.org/10.22533/at.ed.7482305015 | |
| SOBRE OS ORGANIZADORES | 64 |
| ÍNDICE REMISSIVO | 65 |

CLASSIFICAÇÃO DE TIPOLOGIAS DE FLORESTA URBANA EM FAVOR CONEXÃO NA ESTRUTURA ECOLÓGICA DE PONTA GROSSA-PR

Data de aceite: 02/01/2023

Evandro Retamero Rodrigues

Universidade Estadual de Ponta Grossa,
UEPG, Ponta Grossa
0000-0002-4081-6974

Silvia Méri Carvalho

Universidade Estadual de Ponta Grossa,
UEPG, Ponta Grossa
0000-0002-3383-8032

RESUMO: O planejamento de cidades com vistas à sustentabilidade ambiental considera diferentes fatores de análise, estando em destaque neste artigo o conjunto da cobertura vegetal que constitui a floresta urbana em suas diferentes tipologias distribuídas na estrutura ecológica urbana. A vegetação no espaço urbano constitui, a partir de suas características e benefícios, um elemento importante de conexão nas cidades em prol do resgate e manutenção dos serviços ambientais. Com essa premissa, este artigo visa identificar o grau de conexão oferecido pela análise geométrica da espacialização das manchas de diferentes tipologias da floresta urbana no espaço urbano de Ponta Grossa. Assim, foram utilizados um conjunto de dados, além da imagem de satélite Pléiades do ano

de 2013, a fim de reconhecer e classificar as diferentes tipologias da floresta urbana (áreas verdes, praças, árvores de vias públicas e APP) a proposta de Jim (1989). Com o cálculo do NDVI, para os buffers de 30m nas APPs, foi possível identificar as APP efetivas, ou seja, que possuem características de estágio sucessional florestal. Foi constatada a predominância das classes isolada-dispersa e liner-curvilínea, representadas pelas APPs e árvores de vias respectivamente. A metodologia aplicada permite a compreensão inicial da inserção da vegetação na estrutura ecológica urbana, para um planejamento destas áreas que vise a promoção e manutenção dos serviços ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Floresta Urbana; Conectividade; Arborização Urbana; Áreas Verdes.

INTRODUÇÃO

Visando corroborar com o rol de pesquisas que buscam o desenvolvimento das cidades com qualidade ambiental, este trabalho versará sobre a distribuição espacial do verde urbano contido em áreas públicas na estrutura ecológica urbana.

Compreende-se que a conexão promovida pela vegetação urbana fomenta a qualidade ambiental, quando originada ou mesmo inserida em um processo de planejamento ambiental que contribua para a estrutura ecológica urbana existente.

Com relação ao espaço urbano, cabe ressaltar que com a expansão das cidades e o aumento populacional, muitos remanescentes naturais em áreas urbanas deram lugar a construções e vias de circulação de veículos, suprimindo assim uma demanda de expansão territorial, porém, desassociada de uma demanda ambiental. Esta prática tornou-se um fator negativo e insalubre dentro do tecido urbano, contribuindo para o desenvolvimento de elevados índices de degradação ambiental, baixos indicadores de cobertura vegetal e influenciando diretamente na qualidade de vida urbana.

Junto a este cenário é que se assiste à crescente discussão global acerca da temática ambiental em diferentes esferas do conhecimento, sobretudo a partir da década de 1980. O atual modelo de planejamento e desenvolvimento praticado, ainda continua a contribuir para a degradação de áreas naturais no ambiente urbano. As instituições ainda justificam os grandes gastos no controle ambiental como a melhor saída, enquanto o correto seria a adoção do princípio da precaução. Este cenário não retrata apenas de um problema material, mas também cultural, pois evidencia o sistema de convivência e a percepção social que a sociedade tem de si própria, devendo, portanto, buscar estabelecer novas formas de interação com o ambiente (Seifert, 2008).

Como uma medida satisfatória, o planejamento das cidades com foco na sustentabilidade constitui um aspecto positivo em relação contrária ao planejamento hoje em voga, voltado a levantamentos e organização de aspectos socioeconômicos que somente visam a configuração do espaço urbano de acordo com a necessidade de investimentos, se voltando apenas ao aumento da produtividade na ocupação do solo. Atualmente, entender os elementos da paisagem requer uma observação sistêmica e integrada do meio circundante. Assim, torna-se indispensável que o planejamento seja elaborado de forma holística, para que a integridade dos ecossistemas seja mantida na relação entre cidade e campo (Pellegrino, 2000).

Partindo da problemática da ocupação urbana e suas consequências, o foco do presente artigo, se concentra na presença da vegetação, representada pela floresta urbana pública (Biondi, 2015) e suas diversas tipologias, como as áreas verdes, arborização de ruas, fragmentos florestais urbanos, áreas verdes culturais além das Áreas de Preservação Permanente-APP. Entende-se que sua inserção e organização fornece evidências da importância da recomposição da estrutura ecológica já existente com vistas à manutenção e recuperação dos serviços ambientais, o que favorece uma conexão ecológica positiva, tendo como recorte espacial o perímetro urbano de Ponta Grossa-PR.

Quando o processo de planejamento é considerado como estratégia na melhoria da qualidade urbana e o incremento da floresta urbana como suporte à manutenção dos serviços ambientais, é importante orientar o desenvolvimento urbano de forma holística,

ou seja, comoparte de uma estrutura interligada, onde o fator conexão é uma alavanca de coesão ecológica, entendendo que a floresta urbana em suasdiferentestipologias, deve compor um continuum naturale (Magalhães, 2001; Alves, 2009;Ahern, 2012).

O que se apresenta é que a cobertura vegetal é um fator importante na qualidade ambiental e deve estar inserida no processo de planejamento e gestão urbana municipal (Tadenuma e Carvalho, 2019).

A floresta urbana, quando planejada na sua totalidade, como um sistema em acordo coma estrutura ecológica urbana existente, visa contribuir para a atuação dos serviços ambientais. Assim, como um sistema, sua atuação está além da delimitação política administrativa que fornece a linha do perímetro urbano.

Neste contexto, o objetivo deste artigo visa identificar o grau de conexão oferecido pela análise geométrica da espacialização das manchas de diferentes tipologias da floresta urbanano espaço urbano de Ponta Grossa.

A VEGETAÇÃO E SUAS DIFERENTES TIPOLOGIAS NO ESPAÇO URBANO

Explorando o papel positivo que a vegetação exerce no meio urbano, cabe discutirdois conceitos que remetem à cobertura vegetal em áreas urbanas, a arborização urbana e a floresta urbana.

O conceito de floresta urbana pode ser definido como “toda a cobertura vegetal situada dentro do perímetro urbano, a qual inclui diferentes formas de vida” (BIONDI, 2015, p. 17). Cabe salientar, como a própria autora chama a atenção, que existem diferentes tipologias e formas, e o uso da vegetação no meio urbano tem suas peculiaridades. Portanto, um jardim residencial sempre será por si só, uma categoria de floresta urbana privada, assim como preconiza Biondi (2015).

A floresta urbana, segundo Miller (1997) “é 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”, o que agrega todo o conjunto de árvores de ruas, avenidas, praças, parques, unidades de conservação, áreas depreservação, áreas públicas ou privadas, remanescentes de ecossistemas naturais ouplantadas (Miller, 1997 p. 23).

De acordo com Biondi (2015) pode-se considerar duas grandes categorias para florestas urbanas, a particular e a pública, sendo esta última utilizada neste artigo, e suas respectivas subcategorias, como demonstrado na figura 1.

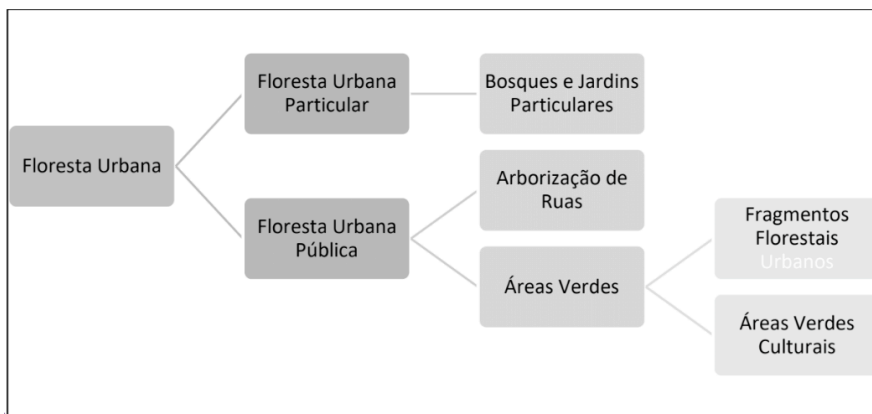


Figura 1. Classificação das florestas urbanas

Fonte: Modificada de Biondi (2015)

Cabe refletir sobre os termos arborização e florestas urbanas, sendo que no segundo, a própria palavra direciona a considerar de forma mais integral aqueles remanescentes e fragmentos vegetais em áreas urbanas, além do que o termo floresta faz maior alusão à importância na manifestação dos serviços ambientais enquanto arborização pode remeter a uma prática de plantio, um processo oriundo de um planejamento específico. Isto posto, não se exclui o termo arborização urbana e sua importância na literatura nacional.

A palavra arborização pode quase sempre remeter a algum maciço seja no ambiente natural ou em áreas urbanas e em vias urbanas, o que vale a reflexão a partir de Cavalheiro e Del Picchia (1992), os quais conferem à arborização de vias públicas com três importantes papéis no meio urbano: o ecológico, o de lazer e aquele integrador de espaços livres.

O conceito de arborização urbana também está intrinsecamente ligado àquele das áreas verdes e possui uma correlação em seus conceitos. Entende-se então por arborização urbana o conjunto de terras públicas e privadas com vegetação predominantemente arbórea ou em estado natural apresentadas por uma cidade (Milano, 1990). Por outro lado, essa vegetação associada ao espaço livre é considerada como área verde, com área permeável predominante e/ou com significativa cobertura vegetal, conforme nos destaca Milano (1990).

Outra definição importante sobre floresta urbana foi colocada por Puente (2005, p. 03) onde define floresta urbana como “toda a zona de vegetação lenhosa que circunda e envolve os aglomerados urbanos desde pequenas propriedades rurais até grandes regiões metropolitanas.” Portanto, uma proporção maciça que remete à escala vinculada a um conjunto vegetal maior. Seguindo este raciocínio é que Gonçalves (1999) coloca que a diferença primordial entre os dois termos permeia a ideia de individual e coletivo, o que, considera em conjunto a totalidade dos elementos com presença de cobertura vegetal no espaço urbano.

Assim, para optar por um dos dois termos específicos, Miller (1997) apresenta três aspectos que devem ser levados em conta na tomada de decisões pelo termo. Assim, deve-se atentar a: 1) que as árvores existentes em vias públicas são muito distintas daquelas que compõem o maciço florestal; 2) que as práticas para árvores de vias e aquelas de florestas diferem em sua estrutura e função e 3) que o termo arborização remete, segundo Dicio (2020), a prática de plantação de árvores no contexto da prática e o termo floresta urbana, às práticas silviculturais (Miller, 1997).

No ponto destas práticas silviculturais, Bosch (2017) coloca a silvicultura urbana como termo que engloba o conjunto de tipologias da floresta urbana e sua gestão em diferentes escalas em que, seu planejamento adequado contribui para o bem estar humano e atenuação de impactos ambientais oriundos da urbanização. No caso deste artigo o foco principal consiste em melhorias ambientais, o que não exclui consequentemente a melhoria para a saúde humana.

Para este artigo, então, a terminologia floresta urbana se insere dentro do contexto geral da cobertura vegetal abordada não excluindo necessariamente o termo arborização urbana. Ambos os termos teriam dificuldades de abranger a totalidade da cobertura vegetal urbana. O termo arborização urbana não se aproxima de atividades florestais sendo que a floresta urbana também fica distinta de árvores isoladas em vias públicas (Miller, 1997). Porém a escolha se justifica pela escala de análise de acordo com Grise, Biondi & Araki (2016) onde coloca que este primeiro termo engloba todo o conjunto vegetal no cenário das cidades mantendo relações intrínsecas com o meio biótico e abiótico, e que possui como elementos deste conceito todo o conjunto arbóreo presente no cenário da paisagem urbana.

Entendendo que floresta urbana compreende o conjunto de cobertura vegetal existente no perímetro urbano, sendo de domínio público ou particular, Biondi (2015) ainda divide a partir daí em duas subcategorias: áreas verdes (praças) e arborização de ruas (árvores isoladas ou em conjunto linear), sendo que a primeira se subdivide em áreas verdes culturais (parques) e fragmentos florestais urbanos (remanescentes florestais e áreas de preservação permanente – APP). O que as coloca em um mesmo nível hierárquico é que “ambas são interligadas e agregadas aos elementos físicos. São sujeitas a função do espaço, população biológica, valores socioeconômicos e condições geoambientais” (Badiru, 2005 p. 1429).

Além do contexto da inserção, cabe aqui mencionar diferentes funções que a floresta urbana pode alcançar no espaço urbano. Estas são elementos chave para a restauração dos ecossistemas das cidades e contribuem positivamente na atenuação da degradação ambiental ocasionada pelo processo de urbanização (Mace, Norris & Fitter, 2012). O mesmo autor, apresenta uma série de benefícios para as florestas urbanas a partir de intenso levantamento bibliográfico. Desta forma são elencados como benefícios principais: mitigação das mudanças climáticas em diferentes escalas da paisagem; redução do

escoamento superficial ocasionado por chuvas; formação de uma barreira física a partir das copas das árvores diminuindo interceptando a água de chuva; redução na poluição presente na atmosfera; interferência direta na qualidade de vida urbana em detrimento da promoção de serviços ambientais; manutenção da biodiversidade, entre outros(Mace, Norris &Fitter,, 2012).

Como subsídio à compreensão da inserção do conjunto da floresta urbana no espaço da cidade, cabe ressaltar a metodologia de Jim (1989) - proposta para classificação de manchas e sua disposição e formato para a cidade de Hong Kong. Ressalta-se que Queiroze Carvalho(2019) referenciou este autor para subsidiar a aplicação do índice de qualidade das áreas verdes urbanas para Ponta. Essa mesma autora corrobora com o primeiro quando alerta sobre a avaliação da contribuição ambiental de uma área verde, sendo necessário para isso observar a dimensão da mancha, a disposição da rede de corredores e o mosaico que estas áreas vegetadas estão compondo na estrutura da cidade. Assim, esta análise espacial e morfológica torna-se um aparato positivo no planejamento do verde urbano e sua conectividade em prol da sustentabilidade urbana.

A metodologia consiste em utilizar critérios geométricos para classificar as manchas, sendo que o cálculo das mesmas deve estar associado à sua configuração espacial no tecido urbano, ou seja, o contexto de sua inserção o que acaba por conformar sua morfologia.

A ESTRUTURA ECOLÓGICA URBANA COMO FOCO DE ANÁLISE

Pensando nas cidades como um sistema e a relação direta que as florestas urbanas apresentam com o espaço urbano, se faz necessário inseri-las no contexto da estrutura ecológica urbana. A estrutura ecológica ou mesmo estrutura ecológica urbana, o qual possui raízes nos fundamentos da ecologia da paisagem, e tem servido de embasamento na tomada de decisões propositivas no campo do planejamento das cidades. Neste contexto, compreende-se que o conceito de infraestrutura verde está contido na estrutura ecológica, para tanto, se faz necessária a exposição do primeiro para a compreensão do segundo.

De início, é necessário distinguir o termo infraestrutura de estrutura sendo esta última parte já existente no espaço das cidades uma vez que tangencia a nomenclatura amplamente conhecida como infraestrutura verde. A infraestrutura consiste em um subconjunto da estrutura de um sistema, então opta-se pelo termo estrutura porque envolve um conjunto maior de relações. Magalhães (2001), elucida o conceito da estrutura, sendo caracterizada por um sistema que se organiza e desenvolve dentro de seu próprio arranjo, ou seja, já está presente como no caso de todo o conjunto biótico, abiótico e humano do espaço urbano. Então, as relações se mantêm mais enriquecidas dentro de sua lógica de fluxos e organização. Logo, uma estrutura é formada por três características, sendo estas a totalidade, a transformação e a própria autorregulação.

Mesmo assim, a abordagem estrutural, que desvenda uma estrutura em um

determinado espaço, não é plenamente satisfatória, em certa medida, para se alcançar uma forma. Neste caso,

...o que a estrutura permite, em certa medida, é integrar componentes objetivos e subjetivos da forma, conduzindo a uma articulação de elementos considerados significativos, através das relações estabelecidas entre os mesmos, e não do valor que, em noutra perspectiva, pudesse ser atribuído a eles próprios, enquanto elementos isolados.(Magalhães, 2001, p. 328-330)

Quando Magalhães (2001) conceitua a estrutura ecológica como parte de um contexto multi-escalar, enfatiza o conjunto de relações que existe entre a cidade e o conjunto natural tanto dentro como fora dela. A estrutura ecológica na paisagem compreende a evidência espacial visível em determinado território, expressa como resultado de fatores ambientais. O que se entende é que a estrutura já se encontra presente no território, bastando revelá-la para conhecê-la.

Revelar a estrutura ecológica de um determinado território ou mesmo um sistema de infraestrutura verde a partir das potencialidades locais são atuações práticas que ocorrem no campo da ecologia da paisagem aplicada. A infraestrutura verde é o conceito que traz consigo a multifuncionalidade aliada à manutenção da biodiversidade, onde se tem duas ideias-chave que são relevantes para seu desenvolvimento nas cidades, visando a sustentabilidade urbana. A primeira ideia consiste na abordagem multi-escalar, com o reconhecimento de relações e processos organizados de maneira hierárquica, com ênfase no desenvolvimento pautado no conceito de conectividade, de continuum naturale (Ahern, 2012).

A abordagem multi-escalar fornece um ponto de observação de maior amplitude sobre os serviços ambientais (Ahern, 2007), principalmente na compreensão de suas relações, sendo que desta forma o conceito de infraestrutura verde volta-se ao encontro para elucidação sobre a importância da preservação destas relações presentes na natureza a partir do seu sistema de funcionamento, com relação direta aos usos sociais, fomentando paisagens vivas com múltiplas funções (Schutzer, 2012).

Além do conjunto da cobertura vegetal integrante da estrutura ecológica urbana, tem-se aqueles representados pelo conjunto abiótico e aqueles representados pelo processo de urbanização (social e estrutural)(Magalhães, 2001). A floresta urbana funciona como um dos elementos essenciais na estrutura ecológica em detrimento de suas próprias funções, já elencadas e o potencial de restauração urbana que sua conectividade pode estabelecer.

Forman (1986) aponta que a cobertura vegetal deve estar conectada integrando um grande sistema coeso como por exemplo parques com ruas arborizadas. Neste ponto, cabe ressaltar que

...as árvores, essenciais na infraestrutura verde, têm funções ecológicas insubstituíveis, como: contribuir significativamente para prevenir erosão e assoreamento de corpos d'água; promover a infiltração das águas das chuvas, reduzindo o impacto das gotas que compactam o solo; capturar gases de

efeito estufa; ser habitat para diversas espécies promovendo a biodiversidade, mitigar efeitos de ilhas de calor... (Herzog, 2010p. 97).

Herzog (2010) aponta que estes serviços que ocorrem em maior ou menor intensidade na estrutura ecológica urbana nas áreas de cobertura vegetal em detrimento de sua articulação, conduzem a um estado de preservação e também a criação de novas áreas de florestas urbanas na cidade, considerando não apenas sua multifunção individual isolada mas sim a coerência com que deve estar apresentada na estrutura ecológica urbana (Madureira, 2012). Assim, conhecer a sistemática da demanda e do fornecimento destes, é uma tentativa positiva ao alcance de melhorias no sistema ecológico urbano (Pauleit, Zölch, Hansen, Randrup & Bosch, 2017).

Os chamados serviços ambientais estão relacionados ao conjunto de elementos que o sistema natural fornece aos seres humanos, dentro de um conjunto de relações ecológicas. No caso, destacam-se o abastecimento hídrico, o tratamento natural de águas pluviais, a regulação climática e a ciclagem de carbono (Cormier e Pellegrino, 2008). Estes serviços podem estar em categorias como propõe Scherl et al (2006) na Avaliação Ecosistêmica do Milênio, sendo serviços de provisão (alimento, água, madeira, etc.), serviços reguladores (regulação climática, proteção de bacias, etc.) serviços culturais (religião, turismo, educação, etc.) e serviços de suporte (ciclagem de nutrientes e produção primária do ecossistema).

O entendimento do conjunto da cobertura vegetal no espaço urbano permite construir evidências e argumentos que venham a orientar o planejamento focado na multifuncionalidade das áreas urbanas, sempre em consonância com a estrutura além dos limites políticos do perímetro urbano, ou seja, restabelecer conexão entre fragmentos desde florestas naturais além dos limites políticos até ao conjunto de árvores isoladas em vias públicas. Os serviços ambientais não ocorrem apenas no ambiente intra-urbano, mas sim em todo o conjunto de paisagens. É nos processos ecológicos que se encontram os meios em que as paisagens atuam no tempo e espaço, em vista disso, comportam-se como evidências na construção de metas e indicadores de sustentabilidade (Pickett, Cadenasso & Grove, 2004) e nisso as florestas urbanas atuam com papel de extrema relevância, em diferentes escalas e tipologias (Bosch, 2017).

Nesta lógica, a estrutura ecológica urbana remete à funcionalidade do sistema e suas relações de conexão, promovendo diversos benefícios dentre eles os ambientais e psicológicos, reforçando ainda mais a construção de uma relação mais positiva entre homem e ambiente. Os benefícios econômicos estão relacionados ao custo-benefício no fomento à sustentabilidade urbana e diminuição de gastos com tecnologias. Por fim, os benefícios à saúde do ser humano, tanto mental quanto físico (Meneguetti, 2009).

METODOLOGIA

Como recorte espacial para a construção do percurso metodológico, foi adotada a área urbana de Ponta Grossa, localizada no 2º Planalto Paranaense, na região dos Campos Gerais, (Figura 01). Segundo Sahr (2001), a cidade apresenta um elevado crescimento populacional inserida em um espaço dinâmico. Na atualidade, a área urbana conta com a área central e 15 bairros (Queiroz, 2018) que ocupam 199 Km², com uma população estimada em 348.043 pessoas, sendo 304.716 habitantes na área urbana. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2018).

A cobertura vegetal de Ponta Grossa abrange tanto árvores em vias públicas, ao longo de arroios e em áreas verdes consolidadas. No que confere à distribuição destas áreas verdes, ou seja, aquelas estabelecidas em Leis, Queiroz (2018), em seu estudo identificou 40 unidades em Ponta Grossa localizadas em 15 bairros juntamente com a área central, caracterizadas por 23 praças, 8 parques, 4 clubes e 5 outros, que representam 199.28km², correspondente a 0.5% da área urbana.

A figura 2 foi confeccionada a partir do cálculo do Índice de vegetação com diferença normalizada – NDVI (Rouse, J., 1974), a fim de diferenciar áreas de vegetação de áreas não vegetadas, em função da resposta espectral apresentando a distribuição do verde em toda a extensão do perímetro urbano do município.

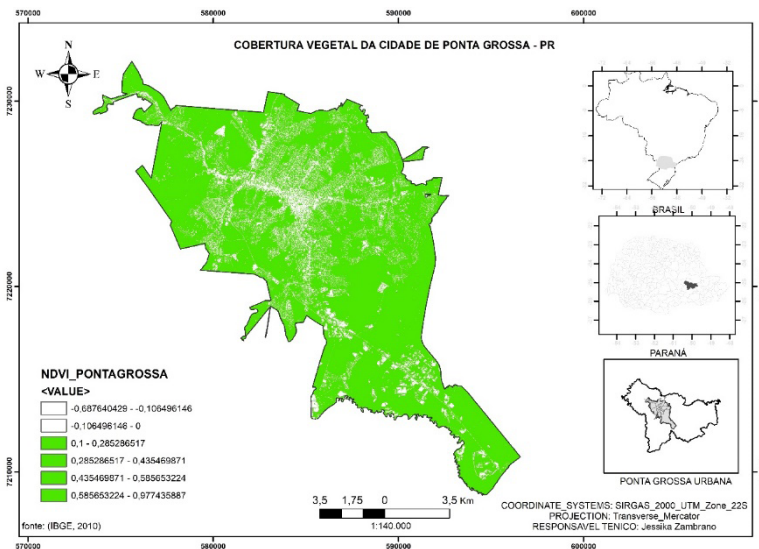


Figura2. Cobertura Vegetal em Ponta Grossa-PR a partir do NDVI

Org.: Os autores.

Com a elaboração do NDVI se pode obter um parâmetro geral da distribuição geral da cobertura vegetal na área urbana de Ponta Grossa, o que possibilita entender sua

inserção e distribuição quando cruzada com dados específicos de diferentes tipologias.

Para o entendimento da composição do verde urbano foram utilizados um conjunto de dados, representados pelos dados vetoriais fornecidos pelo Instituto de Planejamento Urbano de Ponta Grossa (IPLAN) e arquivos raster fornecidos pelo Laboratório de Estudos Socioambientais (LAESA) da Universidade Estadual de Ponta Grossa. Os dados extraídos do IPLAN compreenderam a rede hídrica e buffers de Áreas de Preservação Permanentes-APP que deveriam existir, localizadas nos fundos de vale, instituídas pelo Código Florestal Brasileiro (Brasil, 2012), inseridas no perímetro urbano. Do LAESA foi utilizada imagem do sensor comercial Pléiades, do ano de 2013, com resolução espacial de 50cm para banda pancromática e de 2m para as bandas multiespectrais. Houve a fusão das bandas multiespectrais com a banda pancromática, no software Saga Gis 5 para sintetizar uma nova imagem com melhor resolução espacial.

Além disso foram utilizados arquivos vetoriais das Áreas Verdes (Queiroze Carvalho, 2019), das praças (Santos Eurich, 2018) e das árvores de vias públicas (Tadenuma, 2019), dispostos na área urbana de Ponta Grossa.

As etapas metodológicas consistiram em três fases de forma a conhecer a espacialização da floresta urbana. De antemão, foi delimitada toda a área de APP ao longo dos cursos d'água e realizada sua classificação a partir do NDVI para assim, se extrair apenas os polígonos onde houve predominância de vegetação. Neste caso, o procedimento consistiu em identificar as áreas de APP efetiva considerando que estas compõem uma categoria de fragmentos florestais urbanos, ou seja, foi necessário um refinamento dos dados, uma vez que os dados fornecidos pelo poder público, representavam as APPs potenciais (o que deveria ser) e não as efetivas (áreas efetivamente cobertas por vegetação).

A informação raster, nos buffers de APP potencial, foi convertida em polígonos a partir dos intervalos fornecidos pelo NDVI, de forma a subsidiar a quantificação da APP efetiva. Houve uma vetorização, suavização, recorte e inserção de codificação das classes de uso, de acordo com IBGE (2015).

Segundo o Código Florestal Brasileiro (CoD), a APP é considerada:

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. (Brasil, 2012, p. 04)

Nas APPs podem ser encontradas diferentes fisionomias vegetais bem como usos permissíveis, porém no que confere à proposição de conectividade em prol da sustentabilidade urbana, a presença de vegetação em processo de sucessão e aquela de porte arbóreo é a que explicita o efetivo papel da função ambiental.

Após esta etapa, foram inseridos no mapa já com as APP efetivas, os dados de áreas verdes (Queiroze Carvalho, 2019) e praças (Santos Eurich, 2018) e do conjunto da arborização de ruas formando um mosaico de todo o conjunto da floresta urbana de Ponta

Grossa. A partir deste conjunto, foi realizada uma nova classificação com vistas à análise geométrica da espacialização das manchas utilizando a metodologia de Jim (1989)

Para compreender a espacialização das manchas e seu comportamento em função de sua geometria, foi adotada a metodologia de Jim (1989), propõe uma classificação das diferentes formas geométricas da cobertura arbórea, a partir de três grupos principais: isolado, linear e conectado, subdivididos em 3 subgrupos (figura 3).



Figura 3. Classificação para a cobertura vegetal

Fonte: Jim (1989)

O **grupo isolado** remete a manchas em locais já com intensa presença de edificações o que caracteriza áreas com baixas taxas de permeabilidade do solo formando uma matriz edificada que engloba a cobertura vegetal (Jim, 1989). Seus subgrupos compreendem disperso, caracterizado pela presença de árvores isoladas ou mesmo aquelas de menor porte em áreas predominantemente edificadas, aglomerado representado pela presença de grupos de árvores ao longo da matriz edificada e *agrupado* (árvores presentes em grupos maiores ou mesmo em jardins ou praças).

A presença da vegetação no **grupo linear** se apresenta como uma justaposição de árvores em uma direção dominante em resposta à composição alongados (Nucci e Cavalheiro, 1999). Seus subgrupos consistem em *retilíneo* com alinhamento ao longo de calçadas conformadas por uma malha viária em forma de grelha, *curvilíneo*, caracterizado

por manchas existentes de florestas de menor porte seguindo um traçado irregular do relevo e presente em cinturões largos e meandrose *anelar* com árvores como uma continuidade ao redor de topos e morros.

Por último, a **grupo conectado** apresenta ampla cobertura vegetal e o mais alto grau de conectividade e contiguidade; a exemplo de florestas remanescentes que se estabeleceram antes da urbanização. Estas parcelas estão localizadas em terrenos com alta declividade ou na periferia da cidade e se subdividem em: reticulado, formado por uma rede alongada e orgânica representada por meandros com alta conectividade entre dosséis arbóreos geralmente incompatíveis com um tecido urbano altamente edificado, ramificado, geralmente com mais de 50% de cobertura vegetal e manchas densas e contínuas envolvendo lotes e construções muito presente em loteamentos de alto padrão e contínuo, com presença de vegetação arbórea acima de 75%, configurada em florestas de região periférica ao tecido urbano.

Para uma melhor compreensão, nos produtos gerados, foram utilizadas cores que diferenciam os três grandes grupos de classificação, sendo laranja para isolado, verde para linear e azul para conectado. Aos subgrupos foram adicionadas cores distintas como amarelo, e vermelho apenas como diferenciação e legibilidade visual nas imagens.

RESULTADOS

Para se ter um panorama geral da situação da vegetação em áreas de APP, na área urbana de Ponta Grossa, foi calculado o NDVI para um buffer de 30m (Figura 4), sendo considerado como áreas com ausência de vegetação, as classes não classificada, área urbanizada e área descoberta, em função dos valores negativos presentes.

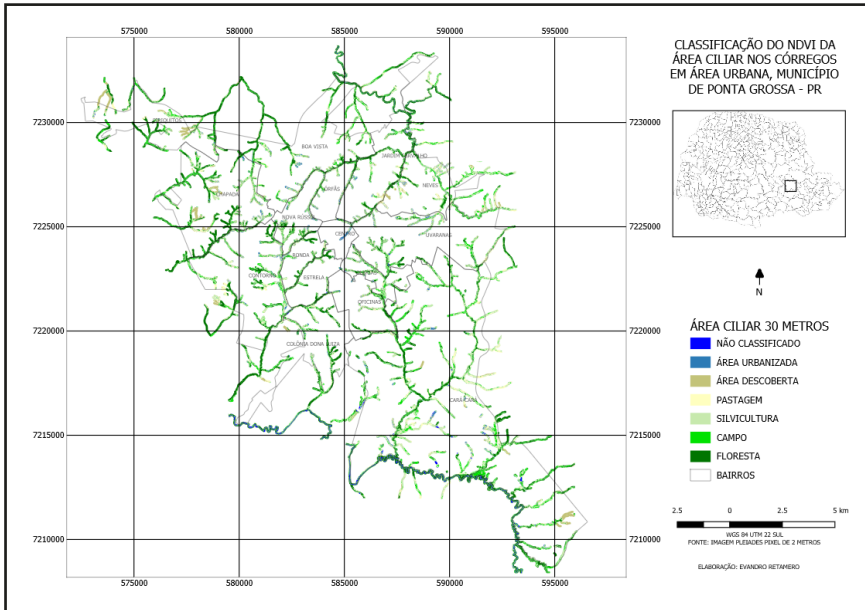


Figura 4. NDVI das APPs na área urbana de Ponta Grossa-PR

Org.: Os autores.

A figura 4 revela que a partir da classificação pelo NDVI as áreas de APP não apresentam apenas classes de uso com vegetação, como seria de se esperar pela sua própria natureza. Todo este conjunto ocorre ao longo dos rios urbanos o que demonstra que pela classificação, ainda há existência de pontos de solo exposto e ocupações irregulares. O que se percebe é que a maior parte observada é composta pelas classes de campo e floresta, com predominância de cobertura vegetal do tipo arbórea. Assim, é perceptível a evidência visual de trechos com maior potencial de conectividade (Ahern, 2012) e coesão formal (Forman, 1986) e estrutural (Magalhães, 2001).

Na tabela 1 é possível diferenciar a situação das áreas de APP com a distinção entre a área de APP potencial prevista no Código Florestal (Brasil, 2012) e para APP efetiva, extraída a partir das classes do NDVI.

| Classes de Uso da terra | Intervalo de Classes (NDVI) | APP delimitada (ha) | APP Efetiva (ha) | Distribuição das Classes (%) |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------|------------------|------------------------------|
| Não Classificado | -0,50 – 0,00 | 130,46 | - | 2,67 |
| Área Urbanizada | -0,50 – 0,14 | 184,03 | - | 3,77 |
| Área Descoberta | 0,14 – 0,25 | 465,55 | - | 9,53 |
| Pastagem | 0,25 – 0,36 | 444,45 | - | 9,10 |
| Silvicultura | 0,36 – 0,49 | 910,48 | - | 18,63 |
| Campo | 0,49 – 0,61 | 1.058,08 | 1.058,08 | 21,65 |
| Área Florestal | 0,61 – 0,96 | 1.693,36 | 1.693,36 | 34,65 |
| TOTAL | | 4.886,41 | 2.751,44 | 100% |

Tabela 1. Classes de uso da terra em APPs na área urbana de Ponta Grossa-PR

Org.:Os autores.

Agrupando as classes área não classificada, área descoberta, área urbanizada, pastagem e silvicultura, estas correspondem a 43,70% da área urbana, e foram excluídas das áreas de APP, pois não se configuram como tal inclusive em detrimento da ausência predominante de vegetação não arbórea desfavorecendo umcontinum naturale (Magalhães, 2001; Alves, 2009; Ahern, 2012).

O agrupamento das classes de campo e área florestal, considerando que estas possuem efetivamente a presença de vegetação nativa, corresponde a 2.751,44 ha e representa 56,30% das áreas de APP (Figura 5).

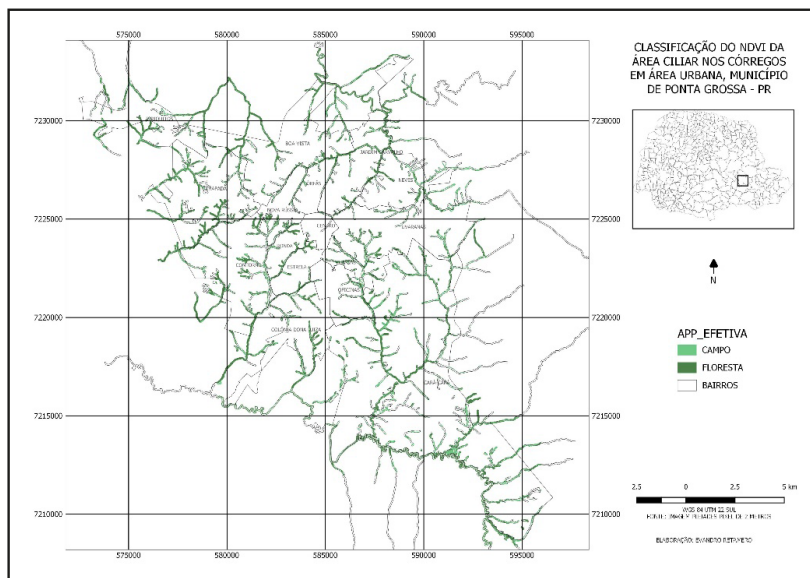


Figura 5. APP efetiva na área urbana de para Ponta Grossa-PR

Org.:Os autores.

Na figura 6 observa-se que a capilaridade (Ahern, 2012), como característica de áreas de APP, apresenta-se predominante mesmo com a exclusão de porções que não se classificam com presença de vegetação a partir do NDVI, o que configura um agrupamento de manchas linear-curvilíneo, e assim conformadas por um traçado irregular do relevo presente em cinturões largos e meandros. Assim, a própria fisionomia que configura estes remanescentes florestais na estrutura ecológica urbana reforça seu papel potencial como promotores de continuidade da cobertura vegetal sendo potenciais corredores naturais com predominância de vegetação de porte arbórea merecendo atenção quanto ao seu planejamento no conjunto de tipologias da floresta urbana (Bosch, 2017).

Nestes detalhes extraídos em diferentes pontos tangenciando a área central do município, é possível observar que apesar de não conter um conjunto vegetal, estes remanescentes nas APPs mantêm uma distribuição linear com potencial de conexão e provisão de serviços ambientais (Herzog, 2010) no que consiste aos benefícios que a vegetação com predominância de porte arbóreo pode oferecer (Mace, Norris & Fitter, 2012).

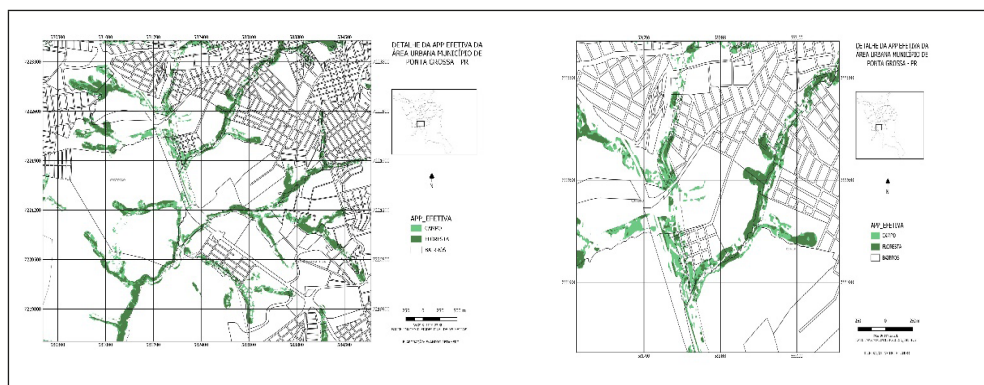


Figura 6. Detalhe áreas de App efetiva na área urbana de Ponta Grossa-PR

Org.: Os autores.

A Figura 7 demonstra o conjunto de tipologias da floresta urbana composto por um mosaico, com APP efetiva e remanescentes florestais, áreas verdes, a presença de arborização de vias públicas representada em pontos distribuídos de acordo com sua localização e as praças públicas o que compõe o conjunto da floresta urbana pública (Biondi, 2015), para o espaço urbano de Ponta Grossa.

Na observação aqui proposta, observa-se uma predominância da classe linear-curvilíneo e linear-agrupado justamente pela própria configuração das APPs que margeiam cursos d'água como descrito na figura 6. Ainda se observa a linearidade (Ahern, 2007; Ahern, 2012) correspondente à sua forma original mesmo que não formando um contínuo preenchido e coeso.

Com a classificação visual mais aproximada foram encontradas 3 grandes classes. Na figura 7, pode-se notar que a classe isolada-dispersa e isolada-aglomerada obteve uma predominância, isso devido ao fato de em sua maior parte estar representada por praças com pequenos grupos de vegetação (Santos Eurich, 2018) em meio a uma matriz urbana edificada. Grandes agrupamentos observados indicam a presença da subclasse isolada-dispersa o que configura indivíduos arbóreos isolados (Nucci e Cavalheiro, 1999).

A classe isolada-dispersa está presente em sua maior parte na área central e suas adjacências com exceção àqueles bairros que ainda não apresentam um conjunto de árvores de vias. Uma observação importante a salientar é que os dados utilizados para inserção das árvores de vias públicas estavam representados por pontos georreferenciados e não pelo raio da copa das árvores de acordo com Tadenuma, 2019.

As praças, na figura 7 também são representadas pela classe isolada-dispersa e receberam tratamento em cor amarela justamente para se diferenciarem do conjunto de árvores isoladas. Estas últimas, em determinadas porções mais arborizadas representam a classe de isolada-aglomerada observada por conjuntos arbóreos na estrutura ecológica urbana.

Nota-se que a presença de praças, representada por pontos amarelos estão dispostas mais próximas à área central sendo que sua presença diminui à medida que se afasta em direção aos limites do perímetro urbano o que denota uma ausência de planejamento para este fim no processo de parcelamento do solo para loteamentos urbanos. Estes agrupamentos de árvores de vias públicas, como observado, também constituem uma classe isolada-aglomerada que configura pequenas manchas com potencial de provisão de serviços ambientais (Herzog, 2010) a partir da conexão de indivíduos isolados.

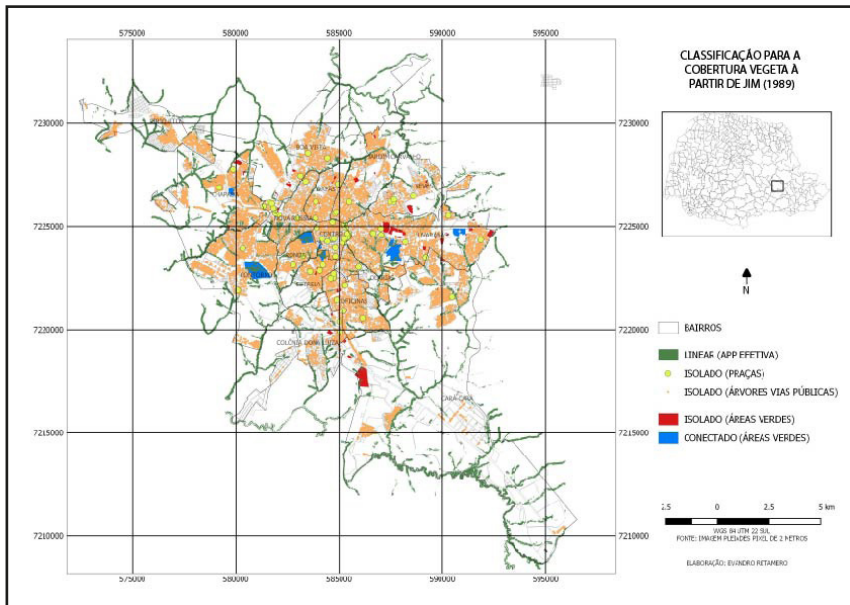


Figura 7. Classes de geometria para manchas de cobertura vegetal
Org.:Os autores.

A classe linear-curvilíneo pode ser observada em porções de fragmentos também demonstrados nas porções de APP efetiva, o que sugere um desenho da APP potencial pela sua própria natureza de acompanhamento do sistema hídrico. Se houvesse continuidade, seria classificada como conectado-reticulado.

Os remanescentes florestais encontrados no tecido urbano, assim como também apresenta Queiroze Carvalho(2019) exemplificam a classe conectada-ramificada com alto grau de conectividade e contiguidade indicando que sua presença se manteve mesmo com o processo de urbanização.

Essa presença também está associada a terrenos de grande inclinação, que neste caso específico se apresentam como remanescentes e parques urbanos (Jim, 1989; Nucci e Cavalheiro, 1999) o que configura grandes buffers de promoção de habitats para diferentes espécies animais e vegetais, podendo ser observados na figura 8, representados neste caso como remanescentes florestais e parques urbanos já consolidados pela legislação municipal.

A figura 8 representa uma aproximação realizada na área central onde podem ser observadas todas as classes encontradas. Nota-se que a presença da classe isolada com respeito a praças e áreas verdes se apresenta em porções maiores mesmo assim dispersas. A classe isolada para vegetação de vias fica mais presente à medida que se afasta da área central com maior intensidade de área construída.

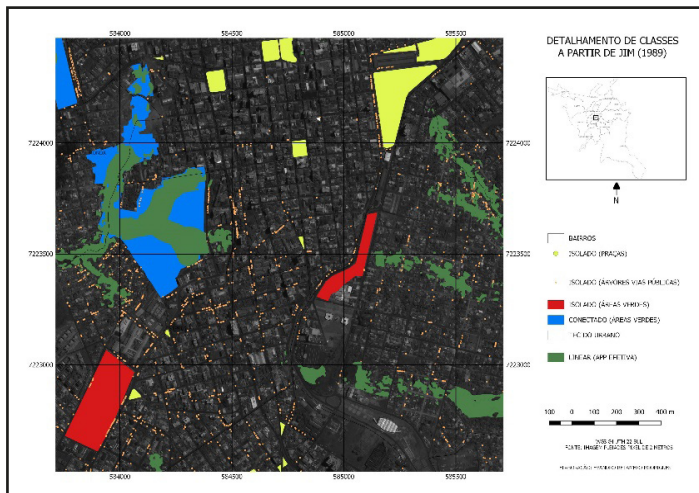


Figura 8. Detalhe das manchas de cobertura vegetal

Org.:Os autores.

As classes linear-curvilíneo e agrupada-contínua, representadas respectivamente pela cor verde e azul, por vezes, apresentam-se em conjunto justamente pela sua própria natureza de maciço arbóreo com mais de 75% de presença de cobertura vegetal (agrupada – contínua) representada por parques e áreas verdes associadas a APP.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do NDVI para todo o perímetro urbano de Ponta Grossa propiciou a identificação das áreas de APP efetiva, ou seja, aquela que realmente possuem a presença de vegetação ao longo de cursos d'água. Sua presença e disposição permite compreender como estas áreas têm sido tratadas com respeito à legislação vigente pelo poder público. A falta de efetividade denota um planejamento ineficiente ou ausência da aplicação de ferramentas legislativas que fomentem a manutenção da vegetação nestas áreas ou mesmo que inibam a ação de invasões e supressão vegetal.

É notória a importância das APPs como um elemento linear de combate à degradação ambiental, que se contínua, auxiliaria na promoção de uma conexão ambiental em toda a estrutura ecológica urbana.

De acordo com a análise visual tanto as APP urbanas quanto a arborização de vias e às praças apresentaram um comportamento predominante isolado, reforçando o contexto da falta de atenção à conectividade como importantes elementos estruturais para o fornecimento de serviços ambientais que a cobertura vegetal pode proporcionar em conjunto da estrutura ecológica. Esses serviços estariam relacionados à manutenção da biodiversidade, preservação do sistema hídrico em prol de um sistema ecológico urbano

que seja capaz de obter na resiliência sua integridade constante.

A metodologia de Jim (1989) se mostra satisfatória para a classificação de manchas de cobertura vegetal em áreas urbanas, o que faz com que se tenha uma compreensão generalizada de seu comportamento e inserção no tecido urbano. Neste ponto, para o planejamento de cidades mais resilientes e sustentáveis, o entendimento destes elementos torna-se uma alavanca de fomento ao resgate dos processos ecológicos e na escala da paisagem, apresentam-se como uma base importante de dados a serem levantados em prol do planejamento de cidades respeitando sua estrutura ecológica.

A estrutura ecológica por si só já considera seus elementos tanto humanos quanto bióticos e abióticos interagindo de forma harmônica. O que ocorre é que a mesma sofre alterações em função do processo de urbanização, o qual não tem levado em conta sua estrutura inicial. Neste ponto, a vegetação aqui classificada de acordo com sua disposição e geometria, fornece uma visão sobre sua posição na estrutura ecológica e permite que se conheça tanto a sua forma natural já preexistente como aquelas que foram inseridas no processo de ocupação urbana. Então, torna-se uma ferramenta positiva como base no planejamento das florestas urbanas com vistas à manutenção das condições ambientais do sistema urbano.

Tanto a literatura levantada quanto os dados obtidos confirmam que as cidades não estão sendo planejadas em conjunto com os aspectos ecológicos do território com vistas a construir uma paisagem que apresente melhorias a médio e longo prazo, capaz de se regenerar e prover e manter seus serviços ambientais. Revelar sua estrutura ecológica significa conhecer seus padrões ambientais a fim de reconectá-los garantindo a provisão dos serviços ambientais no espaço urbano.

É fundamental levar em consideração o caráter preservacionista e conservacionista juntamente com conceitos de conectividade e resiliência de modo a auxiliar nos processos regenerativos de locais que sofrem ou sofrerão perturbações de ordem ambiental.

Sendo assim, este artigo contribui para um primeiro passo no sentido que o pensar ambiental engloba o conhecimento sobre os ecossistemas urbanos, sua estrutura ecológica e os serviços ambientais associados a este conjunto.

REFERÊNCIAS

Ahern, J. (2007) GreenInfrastructure for Cities: the spatial dimension. In Novotny V., Breckenridge, L., Brown, P. (Orgs.). *Cities of the Future: Towards integrated sustainable waterandlandscape management*. London: IWA Publishers.

Ahern, J. (2012) Urbanlandscapesustainabilityandresilience: The promiseandchallenges of integratingecologywithurban planning and design. *LandscapeAndUrban Planning*. 28, 1203-1212.

Alves, T. D. M. (2009) *A estrutura ecológica urbana no modelo da rede estruturante da cidade*. Dissertação de mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal.

Badiru, A. I., Pires, M.A., Rodriguez, A. M. (2005). Método para classificação tipológica da floresta urbana visando o planejamento e a gestão de cidades. *Anais do XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento remoto*, Goiânia, 1427.

Biondi, D. (2015). *Floresta Urbana*. Curitiba: O Autor.

Bosch, C. C. (2017, Janeiro de 20). Wasist «UrbanForestry»? (Entrevista com Marcos Pütz) *Schweiz Z Forstwes*. Recuperado em 20, janeiro, 2021, de https://watermark.silverchair.com/szf_2017_0242.pdf?token=AQECAHI208BE49Ooan9kKhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ys_gAAArLwggKuBgkqhkiG9w0BBwagggKfMIICmwIBADCCAQGCsQGSIB3DQEHATAeBgIghkgBZQMEAS4wEQQMMf1VnUQvNbTQyXFRAGeQgIICZW7gpqmYNYOW0yVC4BCd8YhbLABIm35B2vGDDsFnF

Brasil. (2012). Código Florestal Brasileiro. Recuperado em 15, novembro, 2020, de <http://www.jusbrasil.com>.

Cavalheiro, F.; Del Picchia, P. C. D. (1992). Áreas verdes: conceitos, objetivos, diretrizes para o planejamento. Anais IV do Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana – Encontro Sobre Arborização Urbana, Vitória, pp. 29-38.

Cormier, N. S., Pellegrino, P. R. (2008). Infra-estrutura verde: uma estratégia paisagística para a água urbana. *Revista Paisagem e Ambiente: Ensaios*, 25, 127-142.

Forman, R. T.T., Godron, M. (1986). *LandscapeEcology*. Nova York: John Wiley& Sons.

Gonçalves, W. (1999) Florestas urbanas. *Ação Ambiental*, 9, 17-19.

Grise, M. M., Biondi, D., Araki, H. (2016). A floresta urbana da cidade de Curitiba - PR. *Floresta*, 4, 425-438.

Herzog, C. P. (2010). *Infra-estrutura verde para cidades mais sustentáveis*. Secretaria do Ambiente: Rio de Janeiro.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2018). *Cidades*. Recuperado em 12 de novembro, 2020 de www.ibge.gov.br.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2015). *Manual Técnico de Uso da Terra*. 3. ed. Recuperado em 15 de novembro, 2020, de <http://www.jusbrasil.com>.

Jim, C.Y. (1989). Tree-canopycharacteristicsandurbandevlopment in Hong Kong. *The Geographical Review*, 79, 210.

Mace, G. M., Norris, K., Fitter, (2012). A. H. Biodiversityandecosystemservices: a multilayeredrelationship. *Trends in Ecologyand Evolution*, 27, 19.

Madureira, H. (2012). Infra-estrutura verde na paisagem urbana contemporânea: o desafio da conectividade e a oportunidade da multifuncionalidade. *Revista da Faculdade de Letras – Geografia*, I, 33-43.

Magalhães, M. R. (2001) *Arquitetura paisagista, morfologia e complexidade*. Lisboa: Editorial Estampa.

- Meneguetti, K. S. (2009). *Cidade jardim, cidade sustentável: A estrutura ecológica urbana e a cidade de Maringá*. Maringá: EDUEM.
- Milano, M. S. (1990) Arborização Urbana no Brasil: Mitos e Realidade. Anais do Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana (3), Curitiba.
- Miller, R.W. (1997). *UrbanForestry – Planning andManagingUrbanGreenspaces*. New Jersey: Prentice Hall.
- Nucci, J.C. & Cavalheiro, F. (1999). Cobertura vegetal em áreas urbanas – conceito e método, *Rev. GEOUSP* n° 6. p. 29.
- Pellegrino, P. R. M. (2000). Pode-se planejar a paisagem? *Paisagem e Ambiente: Ensaios I*. 13, 159-180.
- Pauleit S., Zölch T., Hansen R., Randrup T.B., Bosch K.V. (2017). Nature-BasedSolutionsandClimateChange –Four Shades of Green. In Kabisch, N., Korn, H. Stadler, J. Bonn, A. (Eds.). *Nature-basedSolutionstoClimateChangeAdaptation in UrbanAreas - Linkagesbetween Science, PolicyandPractice* (pp. 29-49). Cham: Springer NatureVerlag.
- Pickett. S.T.A., Cadenasso M.L., Grove J.M. (2004). Resilientcities: meaning, models, andmetaphor for integrating the ecological, socio-economic, and planning realms. *LandscapeandUrbanPlan*, 69, 369–84.
- Puente, A.D. (2005). Floresta urbana e biodiversidade. Anais do IX Congresso Brasileiro sobre Arborização Urbana – Encontro Sobre Arborização Urbana, Belo Horizonte.
- Queiroz, D. A. H. O., (2018). *Avaliação da qualidade de áreas verdes urbanas: uma abordagem com base nas suas funções*. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, Brasil. Disponível: <https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/2753>
- Queiroz, D. A. H. O.,Carvalho, S.M. (2019) Avaliação da qualidade das áreas verdes urbanas de Ponta Grossa, PR, Brasil. *Terra Plural*, 13, 15.
- Risco. DICIO, Dicionário Online de Português. Recuperado em 30 de novembro, 2020, de <https://www.dicio.com.br/>.
- Rouse, J., Haas, R. H., Schell, J. A., Deering, D. W. (1974).Monitoringvegetationsystems in the greatplainswitherts.proceedings, Third Earth Resources Technology SatelliteSymposium Dallas, Texas.
- Santos Eurich, Z. R. (2018). Índice de qualidade de praças: uma proposta metodológica. Tese (Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Geografia. UEPG. Ponta Grossa. 211p.
- Sahr, C.L. (2001) Estrutura interna e dinâmica social na cidade de Ponta Grossa. In Ditzel, C. H. M; Sahr, C.L. (Orgs). *Espaço e cultura: Ponta Grossa e os Campos Gerais*. Ponta Grossa: Ed. UEPG.
- Seifert, N.S. (2008). *Política ambiental local*. Florianópolis: Insular.
- Scherl, L. M., Wilson A., Wild R., Blockhus J., Franks J., McNeely J. A., McShane T. O. (2006). As áreas protegidas podem contribuir para a redução da pobreza. Oportunidades e limitações. IUCN União Mundial para a Natureza.

Schutzer, J.G. (2012). *Cidade e Meio Ambiente: a apropriação do relevo no desenho ambiental urbano*. São Paulo: Edusp.

Tadenuma, S. (2019). *Espacialização Da Arborização De Vias Públicas Por Densidade E Níveis De Atenção Na Na Área Urbana De Ponta Grossa (Pr)*. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, Brasil. Disponível: <https://tede2.uepg.br/jspui/simple-search?query=tadenuma>

Tadenuma, S.S.K., &Carvalho, S.M. (2019). O processo de urbanização e sua relação com a densidade da arborização no centro de Ponta Grossa-PR. *Conflitos e Convergências da Geografia 2*(pp. 157-165). Ponta Grossa: Editora Atena.

A

Águas urbanas 8

Amazônia 8, 9, 48, 49, 52, 57, 62

Arborização urbana 26, 28, 29, 30, 45, 46

Áreas verdes 26, 27, 29, 30, 31, 34, 35, 40, 42, 43, 45, 46

B

Bacia do Quarenta 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15

C

Cidade 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 25, 27, 29, 31, 32, 33, 34, 44, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 54, 56, 57, 59, 60, 63, 64

Cidades 18, 20, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 44, 45, 63

Conectividade 26, 31, 32, 35, 37, 38, 42, 43, 44, 45

Controle ambiental 27

D

Degradação ambiental 9, 27, 30, 43

Demografia 1

E

Envelhecimento 1, 2, 7

F

Feminina 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25

Floresta urbana 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 40, 45, 46

G

Gênero 17, 18, 19, 25

Geomorfologia 9, 48, 49, 50, 52, 53, 62, 63

H

Habitantes 18, 20, 34, 49

L

Lagoa 48, 49, 50, 51, 53, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62

Latossolos 48, 53, 54, 55, 57, 61

M

Manaus 8, 9, 10, 11, 12, 14, 16, 50, 62

N

Natalidade 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

P

Participação popular 17, 18, 19, 24

Planejamento territorial 8, 11

Plano diretor 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25

Políticas públicas 9, 11, 16, 17, 18, 21, 24, 64

População 3, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 15, 19, 20, 24, 30, 34, 49

Portugal 1, 2, 3, 4, 5, 7, 44

R

Recursos hídricos 16, 35, 48

Resíduos 49

S

Saldo natural 1, 2, 3

Solo 15, 19, 27, 32, 35, 36, 38, 41, 50, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 61, 63

U

Urbanização 11, 30, 32, 37, 42, 44, 47, 62, 64

V


Vegetação 10, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 49, 54, 55



www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 


www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Geografia:

A superfície do planeta Terra
em análise 3






www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Geografia:

A superfície do planeta Terra
em análise 3