

O PARQUE MUNICIPAL CINTURÃO VERDE E O CONFORTO TÉRMICO NA ÁREA URBANA DE CIANORTE (PR)

Flávio Pontes Paris

Pós-Graduando da Universidade Estadual do Paraná – Unespar/Campus Paranavaí
flaviopontpar@gmail.com

Edilaine Valéria Destefani

Prof.^a. Dr.^a. da Universidade Estadual do Paraná – Unespar/Campus Paranavaí
edilaine.destefani@unespar.edu.br
Grupo de Estudos Multidisciplinares do Norte do Paraná (GEMPAR)

RESUMO: Este estudo apresenta a influência que o Parque Municipal Cinturão Verde, localizado na área urbana de Cianorte, condiciona as características microclimáticas do ambiente urbano, no que se refere ao conforto térmico para os habitantes. Para tanto, foram coletados dados de temperatura, velocidade e umidade relativa do ar, em locais estratégicos, levando-se em consideração a distância em relação a esses módulos florestais; tais pontos foram no entorno da vegetação, em áreas centrais de bairros mais afastados da vegetação e em pontos intermediários a ambos. Posteriormente, foi determinada a sensação térmica nesses locais, por meio da metodologia aplicada por Manosso (2017), resultante de equações matemáticas. Os valores representativos da sensação térmica foram plotados em uma carta, compondo zonas de influência microclimática da vegetação de floresta do Cinturão Verde para a área urbana. Os resultados mostraram que, nas áreas no entorno da vegetação (pontos margeando a vegetação de floresta), as temperaturas apresentaram-se em até 8,2% mais amenas, 19% mais umidade no ar e locais com redução em até 76% dos ventos.

Palavras-chave: Microclima. Sensação térmica. Zonas de influência.

THE CINTURÃO VERDE MUNICIPAL PARK AND THE THERMAL COMFORT IN THE URBAN AREA OF CIANORTE (PR)

ABSTRACT: This study presents the influence that Cinturão Verde Municipal Park, located in the urban area of Cianorte, conditions the microclimatic characteristics in the urban environment,

in regard to the thermal comfort to the inhabitants. For this purpose, temperature data, speed and relative humidity of air were collected in strategic locations, taking into consideration the distance in relation to these forest modules; such spots were in the surroundings of the vegetation, in central neighborhood areas which are farther away from the vegetation and in intermediary spots to both. Subsequently, the thermal sensation in these places was determined through the methodology applied by Manoso (2017), resulting in mathematical equations. The representative values of the thermal sensation were plotted in a chart composing microclimatic influence zones of the vegetation in the forest belonging to Cinturão Verde to urban areas. The results showed that in the vegetation surrounding areas (spots bordering the forest vegetation), the temperatures were up to 8.2% milder, 19% more humidity in the air and places with wind reduction of up to 76%.

Keywords: Microclimate. Thermal sensation. Influence zones.

1 INTRODUÇÃO

A discussão sobre áreas verdes em ambientes urbanos é pertinente para a Geografia enquanto ciência, uma vez que busca o entendimento da organização do espaço geográfico, a partir da análise da interrelação existente entre os aspectos físico-naturais e o ambiente construído pelo homem.

Fragmentos de vegetação arbórea são consideradas importantes para a qualidade ambiental do espaço urbano, dado que desempenham um papel de equilíbrio entre o meio natural e o antrópico. A presença das áreas verdes em espaços urbanos, assim como a própria arborização de vias, quando bem implementadas, beneficiam positivamente as condições microclimáticas, amenizando a ocorrência de temperaturas mais elevadas comuns nos ambientes das cidades; em sua maioria, as cidades são carentes de vegetação arbórea e impregnadas de superfícies impermeabilizadas, revestidas por matérias de concreto, representados por arruamentos, calçadas, edificações e que, por suas características, absorvem muita radiação solar liberando calor para a atmosfera.

Nesse sentido, é relevante conduzir estudos que mostrem a importância dessas áreas verdes no espaço urbano, como também avaliar variáveis que revelem o resultado positivo da

presença de remanescentes de floresta, na manutenção de características atmosféricas mais agradáveis para o ser humano.

Estudos que abordam esse contexto colaboram com informações a serem consideradas para o planejamento urbano, na implementação de políticas públicas e na construção de cidades ambientalmente sustentáveis, que proporcionam maior qualidade de vida à população. Sobre isso, complementa-se:

[...] a população urbana depende para o seu bem-estar, não só de educação, cultura, equipamentos públicos, mas também de um ambiente com qualidade, e a vegetação, quando presente, interfere positivamente na qualidade de vida dos habitantes da cidade (Lima; Amorim, 2006, p. 69).

O município de Cianorte está localizado na região noroeste do estado do Paraná, com sede nas coordenadas geográficas 23°39'48"S e 52°36'18"W, e possui altitude média de 543 metros, sendo sua superfície territorial de 809,232 km² (Ipardes, 2019).

O clima do município, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, Subtropical Úmido Mesotérmico, com verões quentes e precipitação regular em todos os meses do ano, sem, portanto, estação seca.

A área na qual está inserida a cidade de Cianorte era originalmente recoberta pela Floresta Estacional Semidecidual, atualmente muito descaracterizada devido à constante ação antrópica que tem sofrido ao longo dos anos, ficando apenas áreas residuais correspondentes ao Parque Municipal Cinturão Verde (Figura 1). Conforme a Tribuna de Cianorte (Edej2ghbzd, 2015), ainda hoje, Cianorte é detentora da segunda maior floresta urbana do Brasil. A redução da vegetação de floresta foi resultado do desmatamento ocorrido no processo de ocupação da região.

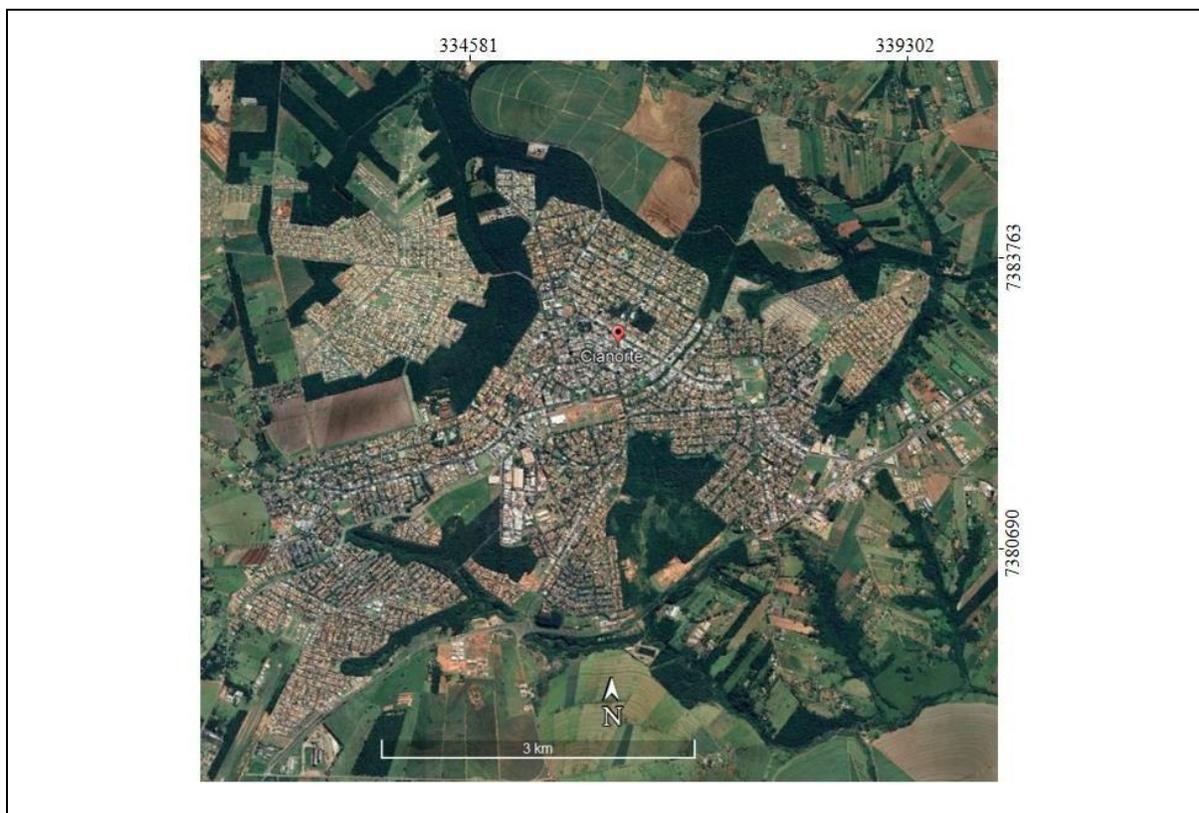


Figura 1: Visão aérea da vegetação na área urbana de Cianorte, que compreende o Parque Municipal Cinturão Verde
Fonte: Google Earth (2019)

O nome “Cinturão Verde” deve-se ao fato de essa vegetação remanescente dispor-se espacialmente em manchas de mata nativa distribuída em cinco módulos, conhecidos como Uruçora (Perobas), Cristalino, Mandhuy, Fantasmilha e Corujinha, de tal forma que circunda a maior parte da área urbana, dando a impressão de que a cidade tem um cinturão de vegetação florestal (Figura 2).

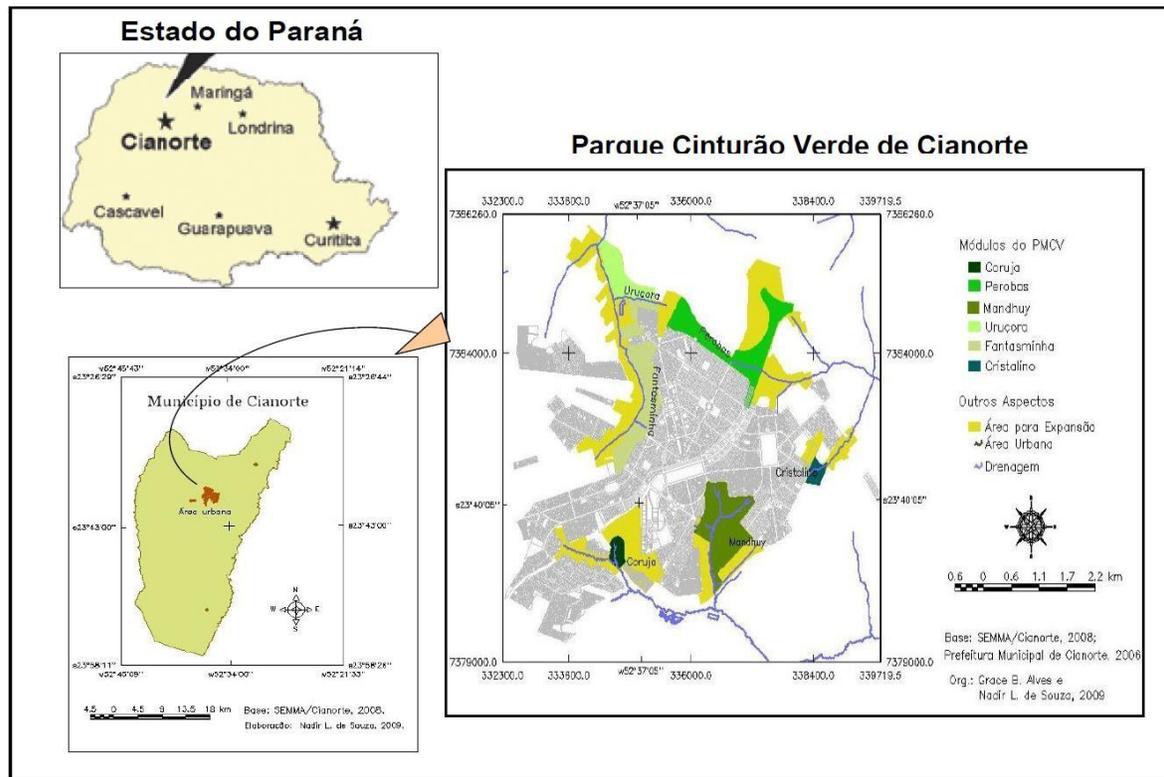


Figura 2: Localização da área de estudo e módulos florestais que compõem o Parque Municipal Cinturão Verde
Fonte: Souza (2011)

O PMCV foi criado em 28 de abril de 2000, pela Lei Municipal 2.067 (Cianorte, 2000). Desde então, pesquisas acadêmicas realizadas neste parque apontam seu valor ecológico para o equilíbrio ambiental, sobretudo no tocante à preservação de sua fauna e flora. Contudo, sua contribuição, enquanto fator climático que promove conforto térmico para a localidade, ainda se encontra inexpressiva.

Segundo Labaki *et al.* (2011, p. 23), é possível “quantificar e qualificar a contribuição da vegetação para o conforto térmico, ou seja, a atenuação da radiação solar pela vegetação e as influências desta sobre a temperatura e a umidade nas áreas próximas”. Diante disso, entendemos que é possível verificar e compreender as especificidades proporcionadas pela vegetação do Parque Cinturão Verde enquanto fator que influencia nas condições do tempo atmosférico, mais especificamente como condicionante do microclima para a cidade de Cianorte, destacando-se seu caráter amenizador para as temperaturas.

Partindo-se deste pressuposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o conforto térmico na cidade de Cianorte, sob influência do Parque Municipal Cinturão Verde, determinando-se a sensação térmica por meio das variáveis atmosféricas — temperatura do ar, velocidade dos ventos e umidade relativa do ar —, em locais com diferentes distâncias em relação aos fragmentos de vegetação de floresta.

2 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento deste trabalho, foram utilizados os pressupostos teóricos e metodológicos de Monteiro (2003, p. 21). Em uma perspectiva sistêmica, esse autor formalizou a compreensão do fenômeno urbano denominado Sistema Clima Urbano (SCU), que nada mais é que uma abordagem geográfica da cidade, envolvendo tanto elementos de ordem meteorológica da atmosfera, quanto elementos da paisagem urbana em sua dinâmica, os quais, de forma holística, compõem o clima urbano. Existem três subsistemas que formam a estrutura do SCU: o físico-químico (qualidade do ar), o hidrometeorológico (impacto meteorológico) e o termodinâmico (conforto térmico). Esses três subsistemas possibilitam o estudo atmosférico cidadão detalhado.

Para a implementação deste trabalho foi considerado apenas o subsistema termodinâmico, que, de acordo com Monteiro (2003), “é um filtro perceptivo bastante significativo, pois afeta a todos permanentemente”.

Dessa forma, foram observados e analisados dados de temperatura, velocidade e umidade relativa do ar, em locais estratégicos, levando-se em consideração a distância em relação a esses módulos florestais. Tais locais foram nas margens da vegetação, em áreas centrais de bairros mais afastados da vegetação e em pontos intermediários a ambos, a fim de caracterizar zonas de conforto térmico (Figura 3). A distância máxima em linha reta entre dois módulos florestais é de aproximadamente 1500 m de área urbana edificada; desse modo, desde o princípio estabelecemos os pontos de coleta a um raio de 500 metros um do outro entre a borda de um módulo florestal e os bairros.

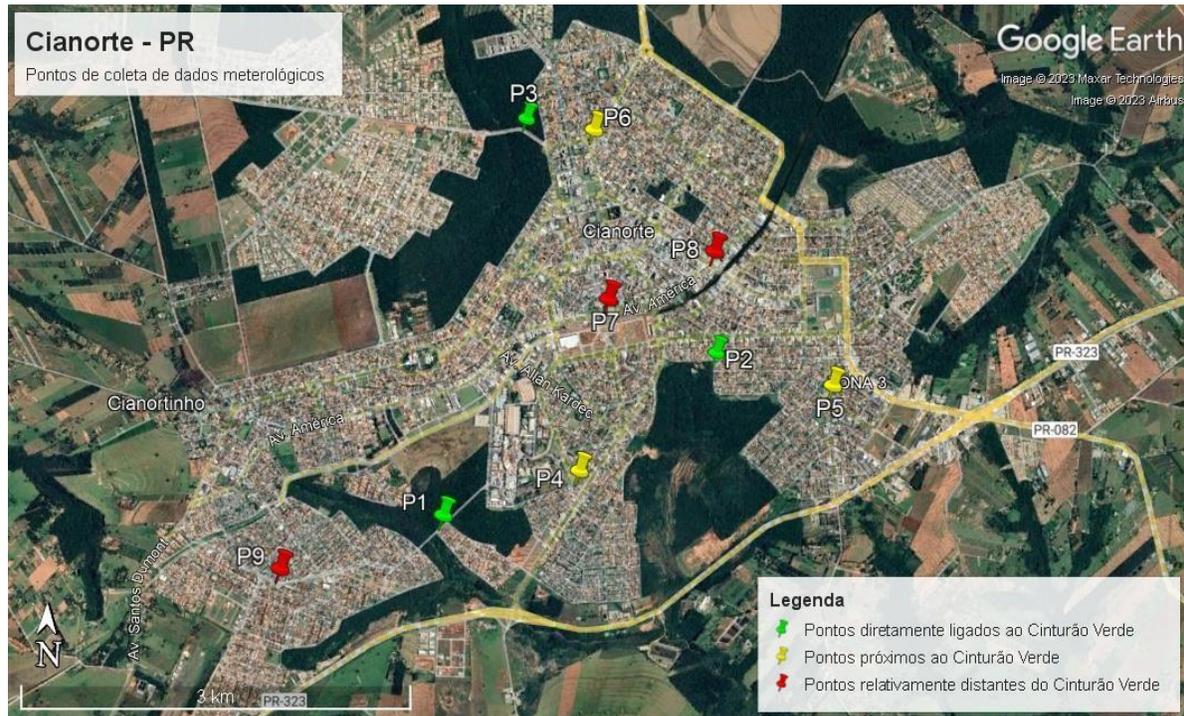


Figura 3: Pontos de coleta de dados das variáveis atmosféricas
Fonte: Google Earth (2019)

Foram utilizados dois aparelhos, o termo-higrômetro para mensurar a temperatura e a umidade relativa do ar e o anemômetro para medir a velocidade do ar. As medições dessas variáveis atmosféricas foram realizadas com os aparelhos a uma altura de 1,5 m da superfície do solo, para evitar interferência direta da irradiação terrestre e a ocorrência de vórtices superficiais de correntes de ar.

As medições foram realizadas nos dias 12 de outubro de 2019 e 11 de janeiro, 11 de abril e 11 de julho de 2020. Essas datas correspondem, aproximadamente, aos períodos médios de solstícios e equinócios. Nesses dias, as aferições das condições meteorológicas foram obtidas em todos os pontos de pesquisa, sempre próximas ao horário de 14 horas, período no qual a atmosfera apresenta seu auge de retenção de calor em relação a todo potencial de energia térmica recebida pela Terra em determinado dia, em dada localidade.

Para a obtenção da localização geográfica dos pontos, foi utilizado o Sistema de Posicionamento Global (GPS), pelo aplicativo para *smartphone* Mi Compass (Xiaomi, 2020).

Por fim, procedeu-se o processamento dos dados atmosféricos em duas planilhas do software Excel, desenvolvidas por Manosso (2017), do Centro Internacional de Tecnologia de Software da UFPR, pelas quais foi calculada a chamada sensação térmica, resultante de equações matemáticas para determinação do Índice de Calor e do Índice de Resfriamento, adotado pelo U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) realizado pelos países EUA, Canadá e Reino Unido.

Posteriormente, foi elaborada a carta de zonas de influência da vegetação com relação ao conforto térmico. Pelo uso do software livre Qgis (versão 3.10.6), foi plotada a média anual de sensação térmica definida nos pontos de medição. Assim, foi possível gerar uma carta com “faixas” de influência microclimática.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados levantados *in loco* mostram as características das variáveis atmosféricas temperatura, umidade relativa do ar, velocidade do vento e valor atribuído para a respectiva sensação térmica no momento em que foram medidas, fornecendo, assim, uma perspectiva das condições do microclima.

3.1 O CONFORTO TÉRMICO

A Tabela 1 apresenta os dados obtidos nos pontos P1, P2 e P3, que são aqueles mais próximos aos módulos florestais, ou seja, que margeiam o Parque Cinturão Verde.

Tabela 1 – Dados obtidos nos pontos diretamente ligados a módulos florestais

Ponto	Localização	Estação	Data	Temperatura (°C)	UR (%)	Vento (m/s)	Sensação Térmica (°C)
P1	23°40'39"S 52°37'19"W	Primavera	03/11/2019	36,3	34,8	1,5	38,0
		Verão	21/01/2020	33,8	56,9	0,0	40,4
		Outono	01/05/2020	29,8	44,1	0,0	29,9
		Inverno	10/07/2020	21,3	54,0	0,0	24,8
P2	23°39'56"S 52°36'07"W	Primavera	03/11/2019	34,5	42,0	0,0	36,9
		Verão	21/01/2020	32,4	61,1	0,0	38,4
		Outono	01/05/2020	31,6	42,2	0,0	32,1
		Inverno	10/07/2020	22,5	51,0	0,0	25,0
P3	23°39'01"S 52°37'00"W	Primavera	03/11/2019	31,8	49,9	2,3	34,0
		Verão	21/01/2020	31,4	67,0	0,0	37,7
		Outono	01/05/2020	30,2	54,6	0,0	32,2
		Inverno	10/07/2020	24,3	53,0	0,0	25,5

Fonte: Dados da pesquisa

Nesses pontos P1, P2 e P3, verifica-se que as temperaturas mensuradas, em geral, oscilam entre valores maiores e menores, segundo as características das estações do ano. As variáveis atmosféricas observadas mostram valores médios de temperatura de 29,99°C e umidade relativa do ar de 50,88%, em média. O que se destaca é a ausência de vento em quase todos os dias de realização das medidas; apenas no dia 03/11/2019, foi registrada velocidade do vento na estação da primavera, nos pontos P1 e P3. A baixa incidência de ventos, provavelmente, é um indicativo de atuação das matas, como quebra-ventos naturais.

Na Tabela 2, constam os dados obtidos nos pontos intermediários P4, P5 e P6, espacializados entre as margens dos módulos florestais e os bairros mais distantes da vegetação que compreende o Cinturão Verde. Nesses pontos, nota-se que os valores médios foram de 31,31°C para a temperatura, 45,64 para a umidade relativa do ar e 1,36 m/s de velocidade do vento.

Tabela 2 – Dados obtidos nos pontos relativamente próximos a módulos florestais

Ponto	Localização	Estação	Data	Temperatura (°C)	UR (%)	Vento (m/s)	Sens. Térm. (°C)
P4	23°40'27"S 52°36'43"W	Primavera	03/11/2019	35,8	35,3	1,2	37,3
		Verão	21/01/2020	33,1	53,3	0,9	37,5
		Outono	01/05/2020	31,4	38,7	1,9	31,2
		Inverno	10/07/2020	22,4	50,2	2,5	25,0
P5	23°40'04"S 52°35'35"W	Primavera	03/11/2019	33,2	45,7	1,6	35,5
		Verão	21/01/2020	33,9	55,9	1,3	40,3
		Outono	01/05/2020	32,1	43,1	1,0	33,0
		Inverno	10/07/2020	22,7	51,9	2,0	25,0
P6	23°39'04"S 52°36'42"W	Primavera	03/11/2019	35,6	40,1	1,2	38,4
		Verão	21/01/2020	35,2	51,5	0,8	41,8
		Outono	01/05/2020	33,3	37,6	0,9	33,7
		Inverno	10/07/2020	27,0	44,4	1,1	27,1

Fonte: Dados da pesquisa

No que se refere aos pontos P7, P8 e P9, que estão situados em bairros mais distantes dos módulos florestais do Cinturão Verde (Tabela 3), os valores médios foram mais elevados, sendo 32,68°C da temperatura do ar, 41,23 de umidade relativa e ventos de 1,32 m/s.

Tabela 3 – Dados obtidos nos pontos relativamente distantes a módulos florestais

Ponto	Localização	Estação	Data	Temperatura (°C)	UR (%)	Vento (m/s)	Sens. Térm. (°C)
P7	23°39'44"S 52°36'36"W	Primavera	03/11/2019	33,6	45,1	2,0	36,1
		Verão	21/01/2020	35,5	50,6	0,8	42,1
		Outono	01/05/2020	33,1	35,7	0,9	33,1
		Inverno	10/07/2020	29,0	38,5	2,3	28,5
P8	23°39'37"S 52°36'03"W	Primavera	03/11/2019	33,2	42,2	0,7	34,6
		Verão	21/01/2020	33,7	49,5	0,0	37,6
		Outono	01/05/2020	33,7	33,9	1,4	33,6
		Inverno	10/07/2020	24,0	47,8	2,0	25,4
P9	23°40'53"S 52°38'06"W	Primavera	03/11/2019	38,7	31,1	1,1	41,1
		Verão	21/01/2020	35,9	47,5	0,0	41,8
		Outono	01/05/2020	36,6	30,0	1,2	37,1
		Inverno	10/07/2020	25,1	42,8	3,4	25,8

Fonte: Dados da pesquisa

Os valores médios da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar junto ao valor médio, que representa a sensação térmica, podem ser melhor visualizados na Figura 4.

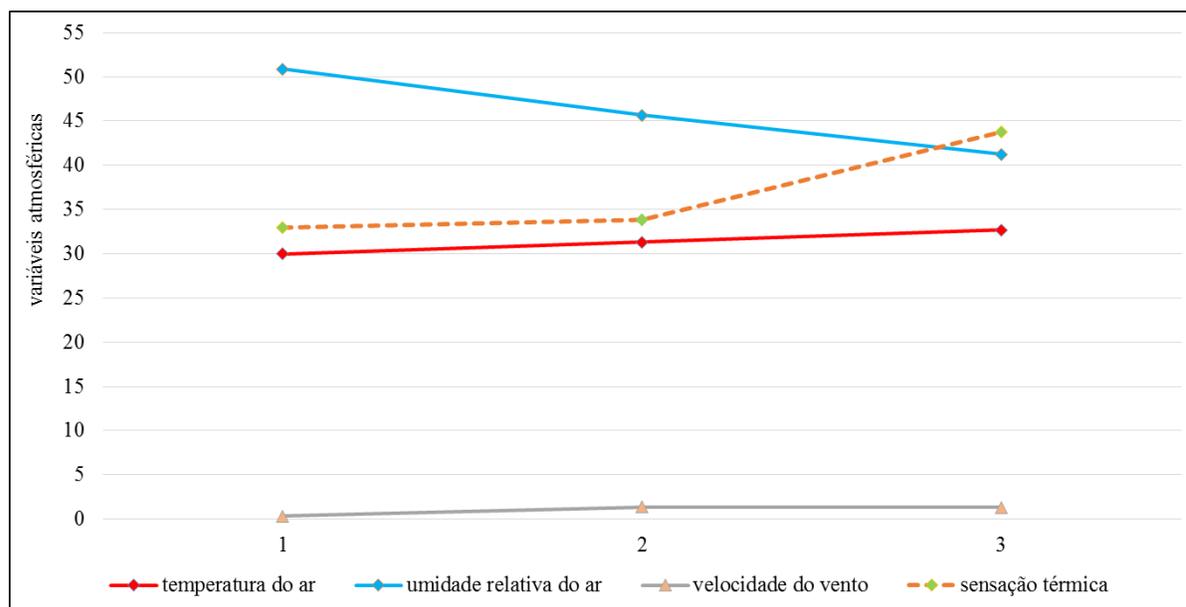


Figura 4: Comparativo entre Variáveis Atmosféricas e Sensação Térmica nos Locais mais Próximos e Distantes da Vegetação do Cinturão Verde
Fonte: Dados da pesquisa

Verifica-se que ocorre um aumento das temperaturas à medida que se distancia dos módulos florestais. O mesmo fato ocorre em relação à umidade do ar, que é maior quanto mais próxima da vegetação. No que se refere ao vento, mesmo que a velocidade detectada seja muito baixa, praticamente uma brisa, observa-se, contudo, que ocorre um aumento com o distanciamento dos módulos florestais.

A partir disso, ficou definida que a sensação térmica aumenta progressivamente com a ampliação da distância em relação aos módulos florestais, o que pode ser confirmado pelos valores nas Tabelas 1, 2 e 3 e na Figura 4 na linha, que corresponde à sensação térmica. Assim, considerando que os pontos margeando a vegetação de floresta do Cinturão Verde apresentam principalmente temperaturas mais amenas e maior umidade no ar, observa-se um microclima mais agradável para os habitantes nas proximidades desses locais (pontos P1, P2 e P3). O contrário verifica-se nos pontos P7, P8 e P9 que são mais distantes e, portanto, têm menor

influência do Cinturão Verde para a qualidade do ar em termos de agradabilidade do microclima urbano, que se caracteriza como mais quente e seco.

Dessa forma, a umidade que é especialmente mais elevada às margens do Cinturão verde, sobretudo na comparação com localidades urbanas distantes dos módulos florestais, somada à dificuldade da pele em transpirar, pode provocar a sensação de “tempo abafado” nas estações mais quentes do ano. Contudo, esse fator é positivo se considerarmos que essa região dificilmente estaria na zona de alerta por umidade relativa muito baixa. Consoante a Organização Mundial de Saúde (OMS), em citação feita por Hipólito (2018), índices abaixo de 20% oferecem riscos à saúde humana.

3.2 ZONAS DE INFLUÊNCIA MICROCLIMÁTICAS DO PARQUE CINTURÃO VERDE

Com base nessa síntese, torna-se evidente a relação de interdependência entre a existência de um corpo florestal e a incidência de um microclima mais ameno para uma região com características climáticas tropicalizadas. Haja vista que as áreas mais afastadas em relação ao parque apresentaram, em média, temperaturas mais quentes e ar mais seco, em decorrência de ventos atuantes; verifica-se que a temperatura é em média, 2,7°C mais elevada, a umidade do ar apresentou-se 9,7% menor e o vento difere em 1m/s mais atuante, o que resulta em uma sensação térmica de 1,8°C mais elevada.

Nessa perspectiva, podemos representar geograficamente este fenômeno, mapeando zonas de abrangência da influência microclimática do Parque Municipal Cinturão Verde enquanto fator condicionante do microclima para o ambiente urbano de Cianorte (Figura 5).



Figura 5: Carta das Zonas de Influência Microclimática do Parque Cinturão Verde em Cianorte
Fonte: Organização do autor Paris (2021)

As zonas de influência imediata do parque apresentam condições meteorológicas em média até 8,25% menos quentes, 19% mais úmidas e com a incidência de ao menos 76% menos vento em relação às zonas sem a influência da vegetação do parque. Isso ocorre pelo fato de a vegetação converter a maior parte da radiação incidente, utilizando-a no processo de fotossíntese e evitando que ela promova o aquecimento da superfície ou do ar; durante esse mesmo processo, ocorre posteriormente a evapotranspiração, que, além de promover maior umidade relativa do ar, favorece o decaimento da temperatura (Paz, 2009, p. 50).

O processo inverso ocorre em áreas densamente urbanizadas, dotadas de infraestrutura, onde a radiação recebida é convertida em calor e liberada para a atmosfera, aquecendo o ar. De acordo com Mascaró (2006), a vegetação é um fator atuante nos microclimas urbanos, e ela contribui efetivamente para melhorar a ambiência urbana em diversos aspectos, como amenizar a

radiação solar e modificar a temperatura e umidade relativa do ar, além de alterar a velocidade e direção dos ventos.

Grande parte da mancha urbana do município de Cianorte está contida entre os vários módulos florestais do Parque Cinturão Verde, de modo que a distância máxima entre um módulo e outro é de aproximadamente 1,5 km na porção principal da cidade. Sendo assim, consideramos 250 m para cada “faixa” de influência microclimática do parque florestal.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir deste estudo, foi possível verificar que o Parque Municipal Cinturão Verde de Cianorte exerce influência nas características microclimáticas para a área urbana, de modo que a presença da vegetação de mata/floresta promove um evidente equilíbrio térmico para a área de seu entorno, ao mesmo tempo em que proporciona maior umidade. Outra importante contribuição conferida pelo parque florestal é sua função como barreira natural na contenção dos ventos.

Confirmamos, também, que a sensação térmica nos locais mais distantes aos módulos florestais é de temperaturas mais altas, gerando um desconforto térmico principalmente no período de verão.

Além de quantificar e qualificar o modo como o Parque Cinturão Verde influencia no microclima urbano, este estudo serve de parâmetro para subsidiar planos e projetos voltados para a promoção do conforto térmico urbano. Assim, podemos afirmar a relevância de áreas verdes para a manutenção da qualidade do ar atmosférico, pois a disposição dos diferentes componentes em relação às formas de uso e de ocupação do solo urbano influencia nas condições de temperatura e umidade.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, Márcia Monteiro de. M. de. **Clima urbano e vegetação**: estudo analítico e prospectivo do Parque das Dunas em Natal. 2001. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2001.

CEDAR LAKE VENTURES (Minneapolis). Compare o clima e as condições meteorológicas de Cianorte e Paranavaí. 2018. **Weather Spark relatórios meteorológicos, série histórica de 1980 a 2016 do programa MERRA-2 Climate Statistics da National Aeronautics and Space Administration (NASA)**. Excelsior (Minnesota): Cedar Lake Ventures, [2010] Disponível em: <https://pt.weatherspark.com/compare/y/29643~29639/Compara%C3%A7%C3%A3o-das-caracter%C3%ADsticas-meteorol%C3%B3gicas-m%C3%A9dias-em-Cianorte-e-Paranava%C3%AD>. Acesso em: 18 jul. 2020.

CIANORTE. Lei nº 2067/2000. **Dispõe sobre a criação do Parque Cinturão Verde e dá outras providências. Cianorte: Prefeitura Municipal, 2000. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/cianorte/lei-ordinaria/2000/207/2067/lei-ordinaria-n-2067-2000-dispoe-sobre-a-criacao-do-parque-cinturao-verde-e-da-outras-providencias>. Acesso em: 12 out. 2019.**

EDEJ2GHBZD. Cianorte é "dona" da segunda maior floresta do Brasil. **Jornal Tribuna de Cianorte**, Cianorte, 8 jun. 2015. Disponível em: <https://www.tribunadecianorte.com.br/noticia/cianorte-e-dona-da-segunda-maior-floresta-urbana-do-brasil>. Acesso em: 6 abr. 2019.

FREIRE, Rose Héliida Astolfo; CALEGARI, Elizete Besagio; GONCALVES, Sara Guedes. **Influência de uma área verde no clima urbano de Paranavaí**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ORGANIZAÇÃO DO ESPAÇO E X SEMINÁRIO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, 1, 2010, Rio Claro. **Anais [...]**. Rio Claro: UNESP, p. 4547-4558, 2010.

GOOGLE EARTH PRO 2019. **Imagens de satélite da área urbana do município de Cianorte-PR/BR de 20 de dezembro de 2019**. [S.l.]: Maxar Technologies 2019. Disponível em: <https://www.google.com.br/earth/index.html>. Acesso em: 10 dez. 2019.

HIPÓLITO, G. Umidade do ar: o limite ideal. **Grupo Hídrica**. Belo Horizonte, 10 maio 2018. Disponível em: <https://grupohidrica.com.br/umidade-do-ar-ideal/>. Acesso em: 18 jul. 2020.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. **Caderno estatístico município de Cianorte**, Curitiba: IparDES, 2019. 46 p. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=87200>. Acesso em: 13 abr. 2019.

LABAKI, Lucila Chebel; SANTOS, Rosely Ferreira dos; BUENO-BARTHOLOMEI, Carolina Lotufo; ABREU-HARBICH, Loyde Vieira de. Vegetação e conforto térmico em espaços urbanos abertos. **Fórum Patrimônio: Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, nov. 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/260591709_Vegetacao_e_conforto_termico_em_espacos_urbanos_abertos. Acesso em: 3 dez. 2023.

LIMA, Valéria; AMORIM, Margarete Cristiane da Costa Trindade. A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. **Formação** (Online), Presidente Prudente, v. 1, n. 13, 2006. <https://doi.org/10.33081/formacao.v1i13.835>. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/835>. Acesso em: 3 dez. 2023.

MANOSSO, Radamés Igor. Calcule a sensação térmica no Excel. Planilhas automatizando o cálculo do índice de resfriamento e índice de calor. **Bit a bit planilhas**, [s.l.], 2017. Disponível em: <https://radames.manosso.nom.br/bitabit/planilhas/calculacao-termica-no-excel/>. Acesso em: 13 abr. 2019.

MASCARÓ, Juan José. Significado ambiental-energético da arborização urbana. **RUA** — Revista de Urbanismo e Arquitetura, Salvador, v. 7., n. 1., jan/jun 2006 (versão original digitalizada, v. 1. n. 9. jan./ jun. 2006). Disponível em: <http://www.portalseer.ufba.br/index.php/rua/issue/view/352/showToc>. Acesso em: 21 abr. 2019.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Teoria e Clima Urbano: um projeto e seus caminhos. *In: Clima Urbano*. São Paulo: IGEO/USP, 2003. p. 21-22.

PAZ, Luis Hildebrando Ferreira. **A influência da vegetação sobre o clima urbano de Palmas-TO**. 2009. 170 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) — Universidade de Brasília, Brasília 2009.

QGIS [software GIS]. Versão 3.10.6. **QGIS Geographic Information System**. Open Source Geospatial Foundation Project. <http://qgis.osgeo.org>, 2020.

REGO, Renato Leão; MENEGUETTI, Karin Schawabe; ANGELIS NETO, GENEROSO; JABUR, Rodrigo Sartori; RISSI, Queila. Reconstruindo a forma urbana: uma análise do desenho das principais cidades da Companhia de Terras Norte do Paraná. **Acta Scientiarum Technology**, Maringá, v. 26, n. 2, p. 141-150. 2004.

SOUZA, Nadir Leandro de. Unidades de conservação em áreas urbanas — O caso do Parque Cinturão Verde de Cianorte — Módulo Mandhuy. **RA'EGA** — O Espaço Geográfico em Análise, Curitiba, v. 23, p. 448-488, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/24891>. Acesso em 3 dez. 2023.

XIAOMI (China). Versão 13.1.9.0. **Mi Compass**: Bússola GPS. 2020.