

GABRIELLA CRISTOFOLI DELLA BETTA

**A RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO E DOS RIOS DO
MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO NO COMBATE À ILHA
DE CALOR**

FRANCISCO BELTRÃO

2025

A RESTAURAÇÃO DA VEGETAÇÃO E DOS RIOS DO MUNICÍPIO DE FRANCISCO BELTRÃO NO COMBATE À ILHA DE CALOR

Gabriella Cristofoli Della Betta^a

^a Ensino Médio. Colégio Mundo da Criança e Mundial. gabriellacristofoli3@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Francisco Beltrão é um município paranaense que possui 96.666 habitantes (IBGE, 2022). Sob clima temperado, a vegetação predominante é a floresta ombrófila mista, que costumava cobrir toda a extensão territorial, mas foi sendo devastada desde o início da ocupação da região. Com hidrografia abundante, as faixas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água encontram-se atualmente desmatadas, levando à erosão e à diminuição da fauna local (Plano Diretor Municipal de Francisco Beltrão, 2017). Essa devastação ambiental, em conjunto com a urbanização, trouxe também o desenvolvimento de um microclima, onde já é possível identificar desvio da temperatura e umidade ao longo do perímetro urbano. Em pesquisa realizada por Koyanagi (2019), foi identificada região com um desvio de até 5,6°C acima da média de temperatura do ar do resto do município, com uma diferença de até 9,43°C entre a região mais quente e a mais fria.

Estruturas artificiais como edifícios e estradas absorvem e emitem o calor do sol mais do que objetos naturais, como florestas e corpos d'água. Áreas urbanas, onde essas estruturas artificiais são altamente concentradas e a vegetação é limitada, desenvolvem temperaturas mais altas do que áreas não-urbanizadas. Esses locais são denominados "ilhas de calor". Ilhas de calor podem se formar inclusive durante a noite, pois as construções liberam a energia térmica recebida e armazenada durante o dia (Environmental Protection Agency – EPA, 2025). Além da diferença na temperatura do ar, as ilhas de calor urbanas (ICUs) também podem apresentar menor umidade relativa do ar, alteração na velocidade dos ventos, no regime de chuvas, entre outros (ROMERO, Marta. et al., 2019).

Segundo Santamouris (2019), o aumento da temperatura causado por ICU tem como efeitos o aumento do consumo de energia para resfriamento, aumento da demanda elétrica, piora da qualidade ambiental urbana e vulnerabilidade do conforto da população local. Esses impactos nos habitantes de Francisco Beltrão, como a 24ª cidade mais populosa do Paraná (IBGE, 2022), não podem ser menosprezados. Eventualmente,

deverão ser tomadas atitudes para lutar contra esses desafios a fim de preservar o bem-estar da população.

Oliveira e Alves (2013) documentaram as diferenças nos padrões de temperatura entre praças de acordo com seu nível de densidade arbórea:

[...] a vegetação arbórea existente nos espaços urbanos desempenha um importante papel, um exemplo simples é a sensação de conforto que a sombra de uma árvore proporciona quando encontramos em um dia ensolarado, com elevadas temperaturas, pois a sua folhagem absorve maior parte da radiação eletromagnética vinda do sol (consumida no processo de fotossíntese), impede que chegue a superfície e através de sua reflexão aqueça a camada de ar próxima (p.75).

Seu trabalho mostrou que a praça com maior densidade de vegetação arbórea teve diferença de temperatura de até 6,3°C em relação à praça com menor densidade vegetal. Isso acontece devido ao poder de reflexão das folhas, mas também devido à realização de fotossíntese e à consequente evapotranspiração (ANDRADE; PAULINHO, 2013).

A restauração da vegetação da cidade é uma solução eficiente e não necessita de grandes investimentos, além de ter o potencial de resolver outros problemas não citados, como a preservação da flora e fauna nativas. Nesse sentido, Andrade e Amorim (2023) realizaram uma análise das temperaturas superficiais, relacionando-as com a quantidade de cobertura vegetal dos locais, reforçando a influência da vegetação nas ilhas de calor. As temperaturas médias foram menores à medida que a quantidade de vegetação era maior. Além disso, foi notada uma relação entre a temperatura superficial e a cobertura de mata ciliar:

As menores temperaturas de superfície foram identificadas nas áreas de mata ciliar ao longo dos cursos d'água e em outras áreas com cobertura de vegetação arbórea (p. 98).

Mata ciliar se refere à vegetação que se desenvolve às margens de corpos d'água, como rios, lagos e açudes, desempenhando diversas funções na sua preservação e na da fauna local (CASTRO. et al., 2017). Entre essas funções, a mata ciliar contribui na manutenção da qualidade e da quantidade de água e retêm sedimentos e poluentes químicos. Por isso, é essencial na conservação de rios (Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística, 2025). Logo, além da capacidade de diminuir as ICUs, as matas ciliares também protegem as bacias hidrográficas, em especial os rios superficiais. Estes, por sua vez, também podem combater as altas temperaturas, como foi documentado por Moreira e Galvêncio (2009), segundo os quais:

Os corpos hídricos também funcionam como ilhas de frescor, levando em consideração que não refletem a energia recebida na faixa do infravermelho e apresentam baixa reflectância (no máximo 5% na faixa do azul) na região do

visível. Além disso, os ventos que circulam nestas áreas hídricas resfriam e transmitem para as áreas circunvizinhas (p. 1445).

Logo, a mata ciliar desempenha papel duplo no combate às ICUs, pois aumenta a quantidade de cobertura vegetal e atua na conservação de rios, os quais diminuem as temperaturas médias locais. Portanto, sua restauração, em uma cidade onde atualmente se encontra devastada, é crucial para a diminuição da intensidade do microclima urbano.

A mata ciliar também desempenha o papel de proteção dos rios no sentido de evitar a entrada de partículas externas. No trabalho de Brito et al. (2009), foi verificada uma relação entre os sedimentos de uma determinada parte de um rio e a preservação da mata ciliar da área circundante. As regiões bem preservadas mostraram predominância de areia nos sedimentos, enquanto que áreas devastadas também apresentavam quantidades significativas de lama, cascalho e argila. Sendo assim, a avaliação da qualidade da mata ciliar pode ser feita por meio da investigação dos sedimentos de um determinado rio, uma vez que ambos estão intrinsecamente ligados, o que será feito neste trabalho.

A análise dos impactos da restauração da vegetação é relevante por permitir que se conheça mais sobre quanto tempo leva para que ações de preservação da natureza tenham efeitos significativos, e até que magnitude elas são eficazes isoladamente.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Restaurar a vegetação da cidade e analisar os impactos disso nos rios superficiais e na ilha de calor local, a curto prazo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Examinar a intensidade da ilha de calor, ao medir as diferenças médias de temperaturas em diferentes regiões do município.
- Coletar amostras dos rios e analisar a presença de sedimentos não naturais e/ou poluentes, objetivando avaliar a preservação da mata ciliar.
- Recolher mudas no viveiro municipal e plantá-las na área central da cidade e nas margens dos rios que atravessam a região, utilizando espécies de flora nativa.
- Avaliar os impactos da restauração da vegetação após o plantio organizado, repetindo os testes anteriormente citados.

3 METODOLOGIA

3.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Este trabalho terá por base uma metodologia de pesquisa quantitativa ao analisar a intensidade da ilha de calor, pois, segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 128), a abordagem quantitativa procura “traduzir em números os conhecimentos gerados pelo pesquisador”. Na análise da qualidade da água dos rios, poderá ser utilizado o método qualitativo ou o quali-quantitativo.

3.2 PROCEDIMENTOS

3.2.1 Análise de Trabalhos Similares

Até o momento, analisou-se trabalhos sobre ICUs, conservação e restauração de mata ciliar, vegetação e rios urbanos.

Pela análise desses trabalhos, percebe-se que frequentemente foram documentados benefícios ambientais nas áreas com maior quantidade de vegetação em relação às outras com menor cobertura vegetal. Entretanto, não é comum a análise de uma mesma área em momentos distintos, nos quais as condições ambientais tenham se transformado, mas a localização permaneça a mesma, que é a análise proposta neste trabalho.

3.2.2 Coleta de dados

A pesquisa da qualidade dos rios será realizada na zona urbana do município. Serão coletadas amostras de água dos rios antes do início do plantio. As amostras serão analisadas (análise química/ separação por peneiramento) a fim de identificar a presença de poluentes e/ou sedimentos não naturais, como resíduos de tecidos, plástico, vidro etc.

Para a avaliação da ilha de calor, será medida a temperatura de diferentes regiões da cidade aproximadamente no mesmo momento. Isso será feito em diversos dias a fim de obter a diferença média entre a temperatura das áreas do município.

3.3 IMPLEMENTAÇÃO DA CAMPANHA

As mudas serão oriundas do viveiro municipal. Após autorização da administração municipal, as plantas nativas serão cultivadas por voluntários nas margens dos rios e em outros locais do centro da cidade.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

Alguns meses após o início do plantio, os testes anteriormente citados serão realizados novamente, a fim de identificar possíveis mudanças na qualidade da água dos rios e no microclima urbano.

4 RESULTADOS ESPERADOS

Após a implementação da campanha, espera-se que haja benefícios ambientais, mesmo que não significativos em escala nacional ou regional, mas que terão impactos positivos na qualidade de vida da população local.

Se os testes mostrarem mudanças, é provável que elas não sejam grandes, devido ao curto intervalo de tempo da pesquisa. Entretanto, efeitos maiores poderão ser percebidos em futuras investigações. Entre as mudanças, espera-se que a intensidade da ICU de Francisco Beltrão seja menor e que a qualidade da água melhore, ou seja, que a quantidade de poluentes e sedimentos artificiais diminua.

Além disso, irá conhecer-se mais sobre quanto tempo devem durar e quão intensas devem ser as ações de restauração da natureza e preservação do meio ambiente para que elas tenham consequências perceptíveis.

5 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

AÇÕES	MESES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Levantamento bibliográfico	x	x	x									
Coleta de amostras		x										
Realização dos testes		x										
Recrutamento dos voluntários		x	x									
Plantio				x	x							
Análise dos impactos												x

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Luana Novais de; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Diagnóstico da distribuição espacial da intensidade das ilhas de calor superficiais e da vegetação em Presidente Prudente – SP/Brasil. **Entre-Lugar**, [S. l.], v. 14, n°. 27, p. 87–109, 2023.

BRITO, Roney Nonato Reis de et al. Características sedimentares fluviais associadas ao grau de reservação da mata Ciliar-Rio Urumajó, Nordeste Paraense. **Acta Amazonica**, v. 39, p. 173-180, 2009.

IBGE. **Francisco Beltrão**. Disponível em:
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/francisco-beltrao/panorama>. Acesso em:
18-jul.-2025.

KOYANAGI, Yuna. **Identificação de ilhas de calor e aspectos urbanos na cidade de Francisco Beltrão, Paraná, Brasil**. p. 45. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2019.

MOREIRA, Elvis Bergue Mariz; GALVÍNCIO, Josiclêda Domiciano. Análise multitemporal da ilha de calor urbana na cidade do Recife, através de imagens do Landsat TM-5. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE**, p. 1441-1448, 2009.

OLIVEIRA, Magno; ALVES, Washington. A influência da vegetação no clima urbano de cidades pequenas: um estudo sobre as praças públicas de Iporá-GO. **Revista Territorial**, Iporá, vol. 2, nº 2, p. 75, 2013.

PAIVA, Isabela; PAULINHO, Ruth. A importância da vegetação no conforto térmico do meio urbano. **Revista Primeiros Passos**, Ribeirão Preto, vol. 13, nº20, p. 80, 2014.

PREFEITURA DE FRANCISCO BELTRÃO. **Plano Diretor Municipal de Francisco Beltrão**. Disponível em
<<https://www.franciscobeltrao.pr.gov.br/wp-content/uploads/2019/01/PDM-2017-V1-4-DADOS-GEOF%C3%8DSICOS-Final.pdf>>. Acesso em: 18-jul.-2025.

PRODANOV, Cleber; FREITAS, Ernani. Estrutura do projeto de pesquisa. p. 120-141. **Metodologia do trabalho científico**. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013.

ROMERO, Marta *et al.* **Mudanças climáticas e ilhas de calor urbanas**. 1ª ed. Brasília: Editora ETB, 2019.

SANTAMOURIS, M. Recent progress on urban overheating and heat island research. Integrated assessment of the energy, environmental, vulnerability and health impact. Synergies with the global climate change. **Energy and Buildings**, Sydney, v. 207, n. 1, p. 1, jan., 2020. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378778819326696>. Acesso em:
18-jul.-2025.

SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA. **Mata ciliar e qualidade da água**. Disponível em
<<https://semil.sp.gov.br/2017/03/mata-ciliar-e-qualidade-da-agua/#:~:text=A%20mata%20ciliar%20contribui%20com,o%20entorno%20das%20bacias%20hidrogr%C3%A1ficas>>. Acesso em: 20-jul.-2025.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **What are Heat Islands?** Disponível em <<https://www.epa.gov/heatislands/what-are-heat-islands>>. Acesso em: 18-jul.-2025.

