

Trabalho de Graduação

Curso de Graduação em Geografia

O CONFORTO TÉRMICO E AS TEMPERATURAS NAS CICLOVIAS DA CIDADE DE
RIO CLARO/SP

Laura Adrieli Martins

Prof(a).Dr(a). Karime Pechutti Fante

Rio Claro - SP
2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Câmpus de Rio Claro

LAURA ADRIELI MARTINS

O CONFORTO TÉRMICO E AS TEMPERATURAS NAS
CICLOVIAS DA CIDADE DE RIO CLARO/SP

Trabalho de Graduação apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Bacharel em Geografia.

Rio Claro - SP

2025

M386c Martins, Laura Adrieli
 O conforto térmico e as temperaturas nas ciclovias da cidade de Rio
Claro/SP / Laura Adrieli Martins. -- Rio Claro, 2025
 62 p. : il., tabs., fotos, mapas

 Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura -
Geografia) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de
Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro
 Orientadora: Karime Pechutti Fante

 1. Climatologia. 2. Climatologia urbana. 3. Temperatura. 4.
Conforto térmico. 5. ciclovia. I. Título.

Laura Adrieli Martins

**O CONFORTO TÉRMICO E AS TEMPERATURAS NAS CICLOVIAS DA CIDADE
DE RIO CLARO/SP**

Trabalho de Graduação apresentado ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para obtenção do grau de Licenciada e Bacharela em Geografia.

Comissão Examinadora

Profª Drª. Karime Pechutti Fante (orientadora)

Prof. Dr. Diego Correa Maia

Profª. Drª. Dayana Aparecida Marques de Oliveira

Rio Claro, 10 de dezembro de 2025

Assinatura da aluna

assinatura da orientadora

Dedicatória

Dedico este TCC a minha querida avó Maria de Lourdes Martins, por estar do meu lado em meus melhores e piores momentos, por sempre acreditar em mim e desde sempre me aceitar do jeito que sou.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, **Erica Moraes Coelho Martins** e **Luiz Wagner Martins**, por sempre acreditarem em mim e me ajudarem a me mudar e permanecer em Rio Claro de forma que eu pudesse me dedicar aos estudos. Por sempre me ouvirem e me incentivarem da melhor forma.

O presente trabalho só foi possível graças ao apoio e orientação da Professora **Dra. Karime Pechutti Fante**; ao apoio que recebi durante toda a formação acadêmica pelo professor **Dr. Diego Corrêa Maia**. E a todos os docentes que me inspiraram de alguma forma a me manter firme na realização do sonho da formação.

Aos meus amigos próximos que sempre estiveram ao meu lado nessa jornada, que não foi fácil, a todo apoio e compreensão pelos dias que permaneci ausente, a aqueles que não precisam ser nomeados pois sabem de sua importância.

Mas um agradecimento especial aos meus queridos amigos companheiros que estiveram comigo desde o início de tudo, ao grupo fiel do ensino médio, agradeço por todo apoio que recebo a 10 anos de **Matheus Pereira Felício**, **Vitor Gomes Esteves** e **Pedro Henrique Cardoso Donatte**.

Ao meu psiquiatra Dr. Willy e minha psicóloga por estarem sempre presentes em meus momentos ruins e me ajudar a levantar de todas as quedas.

Agradeço, de forma especial, ao meu namorado e melhor amigo, **Felipe** pelo auxílio na coleta de dados e pelo constante incentivo ao longo desta jornada.

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo analisar as ciclovias da cidade de Rio Claro (SP) quanto ao conforto térmico que oferecem aos usuários. Considerando o processo de substituição da cobertura vegetal por áreas asfaltadas, foi realizada uma coleta de dados térmicos e higrométricos por meio de transecto móvel, em três horários específicos; sendo; 7h, 12h e 18h, correspondentes aos períodos de maior fluxo viário no sistema urbano, durante uma semana característica de verão e uma semana característica de inverno no ano de 2025. As medições foram obtidas com o auxílio de um termo-higrômetro digital portátil, com compilação de dados a cada 1 minuto. Foram analisadas duas ciclovias: rota UNESP – Av. Visconde de Rio Claro e rota Lago Azul – ferroviária/terminal urbano e posteriormente aplicadas a fórmulas de avaliação de conforto térmico, a fim de verificar se as áreas destinadas às ciclovias proporcionam condições adequadas ao bem-estar dos ciclistas, além de seu papel na mobilidade urbana. A técnica aplicada foi o índice de temperatura e umidade de Thom (1959). Por fim, foram aplicados questionários que representassem a percepção dos usuários das ciclovias em relação às condições da ciclovie e percepção do calor. A análise dos resultados foi feita por meio da elaboração de médias e representações gráficas estatísticas, acompanhadas de um reconhecimento da área de estudo. Os resultados indicam que no verão temos a maioria dos pontos de coleta no limite superior da zona de conforto térmico, o inverno se encontra na zona central. As maiores diferenças de temperatura foram encontradas no trajeto das 7h durante o verão/inverno, em relação a umidade relativa do ar verificou-se que os espaços mais adensados e com maior quantidade construtiva foram 9,7% menores quando comparados a estação meteorológica, situada em área periurbana da cidade de Rio Claro. Em relação às entrevistas, 27,8% dos ciclistas afirmam que as ciclovias são extremamente desconfortáveis.

Palavras-chave: Ciclovias, Conforto térmico, Mobilidade urbana, transecto móvel.

ABSTRACT

This research aims to analyze the bike lanes of Rio Claro (SP) regarding the thermal comfort they offer to users. Considering the substitution of vegetated surfaces by asphalted areas, thermal and hygrometric data were collected through mobile transects at three specific times—7 a.m., 12 p.m., and 6 p.m.—corresponding to periods of heavier traffic within the urban system, during one typical summer week and one typical winter week in 2025. Measurements were obtained using a portable digital thermo-hygrometer, recording data every minute. Two bike lanes were analyzed: UNESP – Av. Visconde de Rio Claro and Lago Azul – railway/urban terminal. The collected data were applied to thermal comfort assessment formulas, in order to verify whether the spaces designated for bike lanes provide adequate well-being conditions for cyclists, in addition to their role in urban mobility. The technique adopted was the Temperature and Humidity Index (THI) proposed by Thom (1959). In addition, questionnaires were applied to represent users' perception of lane conditions and heat sensation. Data analysis was carried out through statistical averages, graphical representations, and field recognition of the studied sites. The results indicate that, in summer, most sampling points were at the upper limit of the thermal comfort zone, while winter data remained within the central comfort zone. The largest temperature differences occurred along the 7 a.m. route between summer and winter. Regarding relative humidity, denser and more built-up areas were 9.7% lower compared to the meteorological station located in the peri-urban area of Rio Claro. Based on the interviews, 27.8% of cyclists reported that the bike lanes are extremely uncomfortable.

Keywords: Bike lanes, Thermal comfort, Urban climate

Title in english: "Thermal Comfort and Temperature Conditions on Bike Lanes in Rio Claro, SP.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	11
2.	DISCUSSÃO TEÓRICA	13
3.	OBJETIVOS	18
	3.1. Objetivos específicos	18
4.	METODOLOGIA	19
5.	RESULTADOS	23
	5.1. Análise espacial das ciclovias selecionadas para a pesquisa	23
	5.1.1. Rota 1: Rua 1 - Terminal urbano – Lago Azul.	23
	5.1.2. Rota 2: Avenida 24A. UNESP – Centro da cidade de Rio Claro.	26
	5.2. Análise da temperatura do ar e umidade nas ciclovias – transecto móvel.	29
	5.2.1. Coleta de dados durante o verão/2025.	29
	5.2.2. Coleta de dados de temperatura durante o verão/2025, às 7h.	29
	5.2.3. Coleta de dados de temperatura durante o verão/2025, às 12h.	32
	5.2.4. Coleta de dados de temperatura durante o verão/2025, às 18h.	33
	5.2.5. Coleta de dados de umidade durante o verão/2025, às 7h.	35
	5.2.6. Coleta de dados de umidade durante o verão/2025, às 12h.	37
	5.2.7. Coleta de dados de umidade durante o verão/2025, às 18h.	39
	5.2.8. Resultado da coleta de dados durante o inverno.	41
	5.2.9. Coleta de dados de temperatura durante o inverno/2025, às 07h.	42
	5.2.10. Coleta de dados de temperatura durante o Inverno/2025, às 12h.	43
	5.2.11. Coleta de dados de temperatura durante o inverno/2025, às 18h.	45
	5.2.12. Coleta de dados de umidade relativa do ar durante o inverno/2025, às 07h.	47
	5.2.13. Coleta de dados de umidade relativa do ar durante o inverno/2025, às 12h.	49
	5.2.14. Coleta de dados de umidade relativa do ar durante o inverno/2025, às 18h.	50
	5.3. Análise do conforto térmico – índice de temperatura e umidade (Thom, 1959).	52
	5.4. Análise e percepção dos ciclistas sobre as ciclovias	57
6.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
7.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62

1. INTRODUÇÃO

O incremento nas temperaturas em ambientes urbanos é um fator preocupante devido ao número de pessoas impactadas negativamente com o desconforto térmico. Em ambientes tropicais, a frequência elevada de dias quentes e a falta de variedade de espaços urbanos externos, como praças e áreas de lazer verdes com temperaturas amenas, são aspectos prejudiciais à saúde da população, do ponto de vista do conforto térmico humano.

Para Monteiro (2009), as cidades refletem diretamente os interesses humanos, o que irá impactar diretamente a qualidade de vida e o planejamento da área. Considerando o recorte de estudo e adotando uma visão crítica, ao realizar o estudo, percebe-se que embora a cidade busque desempenhar um papel social e sustentável ao priorizar a implantação de ciclovias, há uma lacuna na atenção voltada ao conforto térmico e às condições microclimáticas que impactam diretamente o bem-estar dos usuários e ciclistas.

Sendo Rio Claro uma cidade localizada em uma zona de proteção ambiental, espera-se encontrar uma zona arborizada e viva quanto a fauna e flora, mas, na prática, em seu centro urbano, não são avistadas grande diversidade de vegetação. Segundo a pesquisa de Baraviera (2019) ao analisar o índice de zonas de cobertura vegetal e áreas verdes na cidade de Rio Claro os bairros com maior investimento público se destacam pela maior quantidade e área vegetada, porém, ainda assim, a relação vegetação/habitante da cidade se encontra baixa.

Para transporte e mobilidade dentro da cidade um dos meios mais utilizado é a prática do ciclismo. Acredita-se que haja em Rio Claro aproximadamente 110 mil bicicletas circulando nas ruas - de acordo Fabíola Cunha, em sua matéria publicada pelo Jornal Cidade, no ano de 2017 - estimativa repassada pelo gabinete municipal da época. Segundo o site do IBGE os últimos dados do Censo realizado em 2022 a cidade contava com 201,418 habitantes e uma área de 498,422km, sendo 48,25 km² de área urbanizada.

Segundo a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012 a Política Nacional de Mobilidade Urbana, institui diretrizes a fim de incentivar o transporte urbano não motorizado. Tal medida impulsiona práticas de acessibilidade e sustentabilidade, uma vez que se busca a diminuição dos poluentes atmosféricos e os transportes individuais

não motorizados são financeiramente atraentes. Tal lei busca democratizar o acesso à cidade com o incentivo do planejamento sustentável.

A bicicleta é um meio de transporte barato e não poluente, uma opção viável para a sustentabilidade e para a economia dos gastos com transportes. Segundo Morato (2015) diversas cidades em âmbito global vêm enfrentando problemas de mobilidade urbana, por conta do aumento do uso de automóveis nas vias.

O implemento de ciclovias na cidade afeta diretamente na melhoria da qualidade de vida dos habitantes. O transporte individual, barato, e não poluente é uma ótima escolha para aqueles que precisam se deslocar diariamente por pequenas e médias distâncias, além de evitar o trânsito das grandes cidades, sendo mais ágil em horários de pico.

No recorte de Rio Claro as vias são utilizadas principalmente por trabalhadores e universitários que optaram pelo custo-benefício que as ciclovias representam; isso impacta diretamente no volume de veículos circulando nos principais horários de mobilidade urbana das 6h às 8h da manhã, 12h e 18h; tendo seu uso maximizado nos dias letivos e úteis.

De acordo com o planejamento urbano de Rio Claro a cidade “possui uma frota estimada em 150 mil bicicletas”. De acordo com o documento municipal para atender esta demanda são planejadas a implementação de componentes básicos de um sistema cicloviário: Ciclovias, Ciclofaixas, Ciclorrotas, espaços compartilhados, bicicletários e paraciclos. O projeto visa aumentar as linhas e sua qualidade perante os tópicos citados, mas em nenhum momento o bem-estar e segurança do ciclista é analisado.

Para se tornar um meio de transporte que também seja prazeroso ao usuário as questões de conforto térmico, em um continente tropical, precisam ser levadas em consideração. Um ótimo exemplo de investimento público com as ciclovias é encontrado na cidade de Bogotá na Colômbia. onde foi desenvolvida uma área verde junto a rotas que visam priorizar o conforto dos usuários, ademais, foi desenvolvido um projeto de arquitetura e conscientização para a população aderir o uso das vias. Atualmente a cidade é vista como referência no âmbito de desenvolvimento cicloviário (Morato, 2015).

2. DISCUSSÃO TEÓRICA

A cidade de Rio Claro localizada no interior de São Paulo, conta com 36 ciclofaixas totalizando 40.746 metros e com 46.246 metros de ciclovias de acordo com o Departamento de Mobilidade Urbana do município (Prefeitura Municipal de Rio Claro), no entanto, a grande parte de sua malha é acompanhada por asfalto e sol, não tendo zonas de cobertura para proteção dos raios solares.

Sobre esse aspecto ressalta-se que existem diferentes intervenções urbanísticas direcionadas à mobilidade de ciclistas. De acordo com a Prefeitura de São Paulo (2014, *apud* Coelho Júnior, p.2, 2015):

Ciclofaixas são faixas exclusivas destinadas à circulação de bicicletas, delimitadas por sinalizações específicas, utilizando parcialmente calçadas e pistas. As ciclovias são pistas próprias destinadas ao trânsito de bicicletas, separadas fisicamente do tráfego comum. A faixa compartilhada deve ser utilizada apenas quando for inviável a construção de ciclofaixas ou ciclovias. Se utiliza de parte da via pública, devidamente sinalizada, permitindo o uso simultâneo de bicicletas com o trânsito de veículos motorizados ou pedestres.

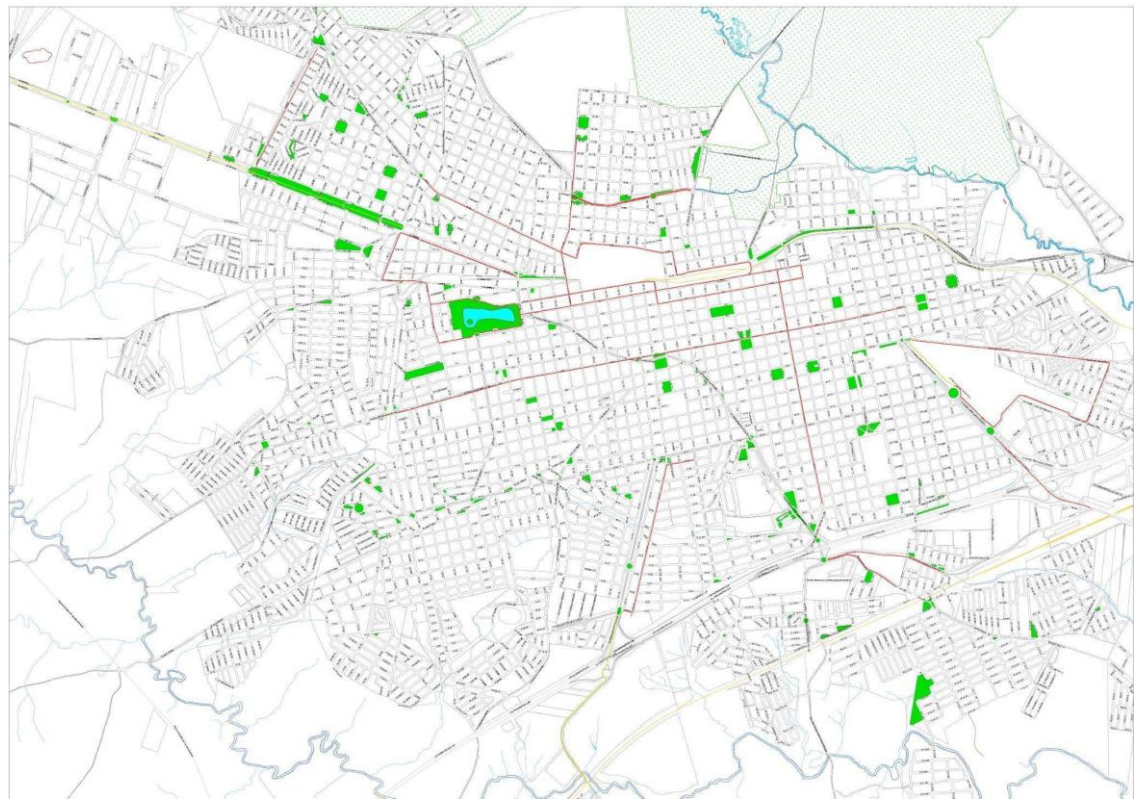
Esta terceira via citada pode também ser conhecida como ciclorrota, que consta na figura 1, porém não será objeto de estudo no trabalho de conclusão de curso.

Figura 1: Esquema de diferenciação das faixas destinadas à circulação de bicicletas.



Fonte: Detran Rio de Janeiro
(https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1021018514691863&id=752535338206850&set=a.757361101057607&locale=ko_KR)

Figura 2: Representação da rota Ciclovária da cidade de Rio Claro no ano de 2024.



Fonte: Dados cedidos pela: Secretaria de mobilidade urbana e sistema viário; Rio Claro-SP, 2023

Ao analisar os meios de transporte acessíveis, diversos fatores, além da existência das vias, são importantes. O conforto térmico é um dos meios cruciais para que os moradores de Rio Claro optem por esse tipo de mobilidade e tenham maior qualidade de vida, não apenas na área de estudo, as ciclovias, mas também em outros meios de transporte, como os coletivos, que muitas vezes não possuem ar-condicionado, recurso necessário para amenização das temperaturas e, conseqüentemente, gerador de temperaturas agradáveis e propícias ao bom funcionamento do corpo humano.

Em ambientes urbanos, as condições de tempo são influenciadas por diferentes fatores: climáticos, topológicos, construtivos e de uso e ocupação do solo. Somados, estes fatores agem conjuntamente gerando uma atmosfera própria que interfere diretamente na relação indivíduo/sociedade, gerando nos períodos de calor situações de desconforto que podem acarretar condições de estresse e desconforto térmico.

Diversos estudo como os de Monteiro (2008) e Fante (2019), apresentam que

o aumento das ilhas de calor é resultado de diversas ações de ação humana nas cidades, como: pavimentação em concreto, redução das áreas de vegetação natural, diminuição dos caminhos de rios, emissão de calor por veículos e fábricas e baixa refletividade dos raios solares.

Todos esses fatores potencializam e prejudicam o conforto térmico nos ambientes urbanos e afetam negativamente a qualidade de vida da população, esses fatores quando ultrapassados os 37°C carecem de especial atenção uma vez que “o *Homem necessita manter a temperatura interna do seu corpo em 37°C: quando este intervalo de neutralidade térmica não é mantido, o ser humano começa a sentir incômodo e desconforto podendo até morrer* (Monteiro, 2013, p. 155 *apud* Fante 2019, p.78).

Em Rio Claro, a alta frequência de dias quentes pode afetar negativamente a qualidade de vida dos moradores. Segundo a Redação do Jornal da Cidade, a sensação térmica ao sol chegou a atingir os 46,1°C, no dia 16 de dezembro de 2023, contudo, essa manchete divulgada no jornal local apenas representa um dos dias em que a cidade esteve sob a atuação de temperaturas mais elevadas. De acordo com Campese et. al. (p.9 e 2023) as temperaturas em Rio Claro tem se tornado mais quentes do que no passado, especialmente durante o mês de setembro. Tais taxas de temperaturas elevadas tornam prejudicial a exposição ao sol em dias de calor extremo, tornando inviável o uso de ciclofaixas. Para aqueles que não têm opção de transporte, isso pode ter reflexos futuros em sua saúde ao se exporem à forte intensidade da radiação solar e do calor.

Segundo a pesquisa de Campese et. al. (2023), na cidade de Rio Claro, entre os anos de 1994-2022, os meses com maiores temperaturas ocorreram em fevereiro e dezembro, com médias de 25,4°C, configurando-se um momento preocupante para o conforto térmico humano e seu bem-estar.

Dentro do possível, o corpo humano sente e se adapta a condições climáticas que é condicionado. Conforme Monteiro (2013, p.155) *apud* Fante (2019, p.88):

A condição ideal da temperatura corpórea humana é de aproximadamente 37°C, com a tolerância entre 36,1°C e 37,2°C, (Frota e Shifer, 2001, p.19), suportando uma amplitude térmica que varia entre 30°C, nas zonas polares, e 40°C na zona intertropical. Esta parece ser uma amplitude considerável, contudo, para que o homem garanta sua saúde física é necessário que a temperatura interna de seu corpo não exceda os limites, independente das variações da temperatura do ar.

Outros fatores também podem influenciar nas condições de conforto/desconforto térmico podendo ser associadas ao gênero e idade. Segundo estudos publicados verificados pela Biblioteca Nacional da Saúde, pessoas idosas tendem a sofrer mais com as condições de variação atmosférica, uma vez que seus termorreguladores são prejudicados com o passar dos anos, do mesmo modo que mulheres e crianças são mais sensíveis às variações atmosféricas do que homens jovens. Sendo assim:

Definir o que é confortável ou desconfortável do ponto de vista térmico requer a análise de diversos fatores fisiológicos, individuais, ambientais e subjetivos que juntos conjugam a sensação de bem ou mal-estar térmico individual. Nem sempre os mesmos limiares e limites térmicos são ótimos para todos os grupos (Fante, 2019, p.73).

Tal particularidade e a dificuldade em encontrar um limiar único de aceitação, de conforto térmico, é um desafio para os estudos bioclimáticos. O organismo reage às alterações externas da atmosfera a partir do sistema nervoso periférico, Frota e Schiffer (2001, p.15), afirmam que o ambiente externo impacta a funcionalidade do organismo, que trabalha como um termorregulador para não deixar que a temperatura corporal se eleve e gere um desgaste da saúde, podendo acarretar doenças futuras. Em situações de conforto a pele do homem, normalmente, varia entre 31°C e 34°C (Gobo, 2013, p.47).

Somado a estes fatores, próprios do funcionamento do organismo humano, no Brasil, o maior contingente populacional habita em ambientes transformados - as cidades e, deste modo, deve-se considerar que o conforto térmico tem relação direta com o clima urbano.

A mudança da paisagem no espaço urbano, a intensa pavimentação e a falta de arborização aumentam a temperatura do ambiente, gerando locais com elevada temperatura e ilhas de calor. Para Mendonça (1994, p.20):

O processo de urbanização engendra consideráveis modificações no balanço de energia, pois substitui a cobertura da superfície pela concentração de materiais, equipamentos e pessoas numa pequena área. Tais alterações dão origem ao clima urbano e se manifestam, genericamente, na redução da radiação solar, do albedo, da insolação e da umidade relativa do ar, na elevação da temperatura média anual e mínima de inverno, fluxo de calor sensível, nebulosidade, precipitação e velocidade do vento (Mendonça, 1994, p.20).

Segundo Rampazzo (2015) o conforto térmico nas cidades começa a aparecer como uma questão central na geografia do clima e constituição do espaço urbano. A autora esclarece que a degradação ambiental urbana afeta diretamente nas

sensações térmicas elevadas, na maior frequência de desconforto, na inércia térmica gerada pela densidade construtiva, no teor de distribuição da vegetação. Para Rampazzo (2015) a grande parte do fenômeno do desconforto térmico é associado às modificações antrópicas específicas, como impermeabilização do solo, materiais construtivos com alta capacidade de absorção e armazenamento de calor e diminuição da zona de cobertura vegetal.

Assim, Rampazzo (2015) coloca que a experiência do conforto térmico é vivenciada primordialmente na escala microclimática, onde a camada de ar se estende da superfície até o topo das edificações, e onde ocorrem as interações mais diretas entre o corpo humano e o ambiente atmosférico circundante, reforçando a ideia de que a temperatura está diretamente ligada aos fatores de construção urbana e do entorno.

A abordagem vai além dos fenômenos da geografia física e Rampazzo (2015) acrescenta a dimensão social, dialogando com a perspectiva da Geografia do Clima de Santana Neto, a lógica capitalista da produção do espaço, faz com que os impactos do clima urbano não sejam sentidos de maneira uniforme pela população, colocando que cada grupo social se relacionam de uma forma com o local, tempo e clima urbano, representados pela sua localização na estrutura produtiva e ao seu poder aquisitivo (Rampazzo, 2015).

Para Nascimento Júnior (2018), que aborda a constituição do clima urbano a partir de uma perspectiva geográfica, integrando conceitos como risco, vulnerabilidade e desenvolvimento desigual, o clima urbano é um sistema complexo resultante da interação entre a atmosfera e o espaço construído, onde alterações no balanço energético e hídrico (o foco de sua tese) modificam elementos climáticos como temperatura, umidade, ventos e precipitações. Assim, neste contexto, as cidades desenvolvem um clima próprio, influenciado pela camada limite urbana e pela substituição de superfícies naturais por materiais com alta capacidade de absorção e retenção de calor. A abordagem do Sistema Clima Urbano (SCU), proposta por Monteiro (1976), é utilizada como base teórico-metodológica.

Embasados nesta discussão observa-se que os impactos do clima urbano não são homogêneos. Eles são seletivos e relativos às condições socioespaciais, sendo assim o conforto térmico não é apenas uma questão biofísica, mas também social e política. A exposição a temperaturas extremas, por exemplo, é agravada pela falta de infraestrutura verde, pela precariedade das moradias e pela localização de grupos sociais em áreas ambientalmente desfavorecidas (Nascimento Júnior, 2018).

A intensificação destes problemas se dá pela falta de integração entre os conhecimentos da climatologia urbana e de planejamento na projeção de grandes centros urbanos, sendo necessário trazer para a discussão os estudos e conhecimentos úteis no planejamento urbano e gestão de cidades (Rampazzo, 2012) e neste caso enfatiza-se a questão das ciclovias e vias de mobilidade urbana.

De acordo com Oke (1982) para avaliar a inter-relação do clima com o planejamento urbano deve-se considerar a interferência da forma que o ambiente urbano foi desenvolvido e a temperatura do ar dentro das cidades. Esta metodologia analítica normalmente se dá pela comparação do clima urbano e do clima fora das cidades. Com isso, pode-se então desenvolver discussões sobre as ilhas de calor, diferenças térmicas e demais processos do clima.

Quando comparadas ao clima rural, as cidades têm a capacidade de modificar a troca de energia, produzindo o seu próprio clima a partir do aumento da temperatura do ar e diminuição da umidade relativa, o que ocasiona o ciclo do desconforto térmico.

3. OBJETIVOS

Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo analisar a qualidade do ambiente que se encontram as ciclovias da cidade de Rio Claro em associação às condições termo-higrométricas urbanas, o conforto térmico e a percepção da população/ciclistas sobre essas vias.

3.1. Objetivos específicos

- Analisar a localização das ciclovias em Rio Claro associado às suas características paisagísticas;
- Compreender os desvios de temperatura e umidade de duas ciclovias urbanas e relacioná-las aos parâmetros obtidos na estação meteorológica de Rio Claro;
- Identificar o conforto/desconforto térmico das rotas;
- Avaliar a percepção da população local sobre as ciclovias estudadas, e a sua relação entre infraestrutura urbana e conforto térmico.

4. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para o trabalho de conclusão de curso foi dividida em 3 etapas principais: identificação e compreensão paisagísticas em que as ciclovias escolhidas para esta pesquisa estão inseridas; compreensão das condições térmicas, higrométricas e de conforto térmico; análise da percepção da população sobre a infraestrutura urbana e o conforto térmico.

Etapa 1. Identificação e compreensão paisagísticas em que as ciclovias estão inseridas.

Para identificação das áreas onde os dados de temperatura e umidade foram coletados foi realizado um estudo inicial sobre a paisagem em que a ciclovia estudada está localizada, considerando o seu entorno e o ambiente urbano ao qual está inserida.

Com imagens o intuito foi diferenciar espacialmente os pontos de coleta de dados, como os locais com maior/menor arborização, infraestrutura existente, contingente populacional e vias com maior fluxo de pessoas.

Etapa 2. Compreensão das condições térmicas, higrométricas e de conforto térmico.

Para a execução deste item foi empregada a técnica do transecto móvel. Esta metodologia consiste em uma abordagem de coleta de dados por meio de um termo-higrômetro científico acoplado a uma mochila utilizada em momentos de atividade física, mobilidade com bicicletas em que são gravados os valores de temperatura e umidade, em movimento, com baixa velocidade, enquanto são atravessadas as zonas de coleta de dados. Esta técnica possibilita criar trajetos e gráficos de dados e picos térmicos das ciclovias de estudo.

A maioria dos estudos em climatologia urbana optam por usar instalações fixas para seus estudos, contudo, para a proposta desta pesquisa o sistema de coleta de dados fixos não traria o resultado esperado, uma vez que se buscou analisar o conforto térmico em função do ciclista.

Os sensores são montados em um veículo ou carregados por uma pessoa ao longo de um trajeto específico do recinto urbano. Juntamente com as medidas móveis devem ser combinados registros contínuos de medidas fixas, com a finalidade de correlacionar os resultados e obter índices de correções confiáveis (Pezzuto, p. 21, 2007).

Em Ohio (EUA), um estudo feito revelou a bicicleta como um meio eficaz para a aplicação de pesquisas utilizando o método do transecto móvel para análise dos

atributos físicos e térmicos (Rajkovich et al.,2016). Neste estudo, dados microclimáticos foram coletados em períodos mais quentes do dia e aplicado para avaliar como os elementos físicos do espaço urbano se comportam e influenciam as mudanças de temperatura no local de estudo. A ideia principal das pesquisas que utilizam bicicleta para mediações móveis em ambientes térmicos urbanos é explorar o conforto térmico humano e a temperatura do ar em decorrência da pavimentação urbana e baixa arborização presente em grandes centros urbanos (Writzl, 2024).

Os dados das vias foram coletados no mês de janeiro (mês representativo do verão) entre os dias 10/01/2025 e 16/01/2025 e agosto (mês representativo do inverno), entre os dias 08/09/2025 e 14/09/2025, durante o período de uma semana por mês. A escolha dos meses foi feita a partir da disponibilidade para a coleta nas duas estações sazonais mais distintas termicamente e em consonância aos períodos de disponibilidade dos sensores para uso contínuo semanal.

Esses dados foram coletados nos horários de maior circulação urbana e deslocamento: entrada e saída escolar e de ingresso no trabalho; sendo escolhidos os horários base da cultura brasileira às 7h, 12h e 18h. Os trajetos selecionados não ultrapassaram 15 minutos em cada rota.

As coletas foram realizadas simultaneamente em duas rotas distintas: Rua 1 e Avenida 24. A escolha dos locais foi baseada na rota que interliga a Universidade Estadual Paulista ao Centro, e o terminal urbano/ferroviário ao Lago Azul, um local de lazer em Rio Claro, mas localizado em uma das principais vias de circulação da cidade.

A escolha foi feita pela diferença de construções nos trajetos. A escolha de estudo de apenas 2 rotas se deu pelo esforço necessário e tempo para a contemplação dos dados, uma vez que a pesquisa ocorreu em momentos distintos do dia ao longo de uma semana.

Junto a esses condicionantes foi escolhida a zona central, pois, de acordo com a pesquisa de Ulman (2025) este local se apresenta como um dos pontos com temperaturas mais acentuadas da cidade em virtude de suas construções e uso e ocupação do solo. Ainda para a autora supracitada a cidade de Rio Claro se encontra, em sua maioria, na zona LCZ 3 que indica um uma contribuição de espaço ser quente e suscetível às ilhas de calor urbanas, com edifícios baixos e densos, com pouca vegetação, características conhecidas por potencializarem a promoção de desconforto térmico.

A ideia inicial de estudar zonas de ciclovias em Rio Claro se conjuga na preocupação e na vontade de fazer algo efetivo, que devolvesse à população alternativas para melhorar a qualidade de vida urbana e o conforto dos usuários de ciclovias.

Segundo Neves et. al. (2015) a utilização de sensores para coleta de dados de temperatura e umidade relativa do ar são extremamente fundamentais para o desenvolvimento da micrometeorologia, e todas as pesquisas voltadas para a melhora da qualidade do clima urbano, climatologia e pesquisas ambientais.

O sensor utilizado na pesquisa foi o HOBO MX2301A. Em campo os termo-higrômetros mostraram-se eficientes. A priori foram testados três aparelhos iguais e dois deles, de maior precisão, foram selecionados na pesquisa. Ao serem testados verificou-se que a margem de erro variava no máximo a 0,02°C, quando expostos no mesmo ambiente.

Na sequência os dados compilados, de temperatura e umidade, foram analisados e comparados com os dados obtidos na estação meteorológica de Rio Claro, por meio de técnicas estatísticas e amplitude/ diferença entre os pontos de coleta e o ponto base.

Por fim, com os resultados da coleta em campo, os dados foram analisados pelo viés do conforto térmico. Escolheu-se para esta etapa da pesquisa as formulações de Thom (1959), o índice de temperatura de umidade, um índice amplamente utilizado nos estudos de bioclimatologia nacional (Fante, 2019; Gobo, 2013; Pereira, Aleixo e Silva Neto, 2016), dado pela seguinte equação:

Quadro 1. Índice de temperatura e umidade (Thom, 1959).

$THI = Ts - (0,55 - 0,0055 UR) (Ts - 14,5)$
Onde, THI = é o índice de temperatura e umidade (°C) Ts = temperatura do ar do bulbo seco (°C) UR = umidade relativa (%)

Onde as classes de desconforto térmico podem ser associadas:

Quadro 2. Classes de desconforto termo higrométricos para o índice de Thom (1959).

Classes	ICT (°C)	Característica
1	< ou = 5,9	Resfriamento muito elevado
2	6,0 - 8,9	Resfriamento elevado
3	9,0 - 11,9	Frio
4	12,0 - 14,9	Desconforto pelo frio
5	15,0 - 17,9	Leve desconforto pelo frio
6	18,0 - 20,9	Limite inferior da zona de conforto
7	21,0 - 23,9	Centro da zona de conforto
8	24,0 - 26,9	Limite superior da zona de conforto
9	27,0 - 29,9	Leve desconforto pelo calor
10	30,0 - 32,9	Desconforto pelo calor
11	> ou = 33,0	Aquecimento elevado

Fonte: Funari (2006) e Pereira, Aleixo e Silva Neto (2016, p.921) apud Fante (2019, p. 107).

Os dados coletados foram adicionados em tabelas para melhor visualização e transformados em gráficos para melhor visualização. Ao final foram apresentados os dados referentes aos cálculos do conforto térmico em tabelas coloridas conforme a cor característica da zona de conforto que o dado se encontra.

Etapa 3. Análise da população sobre as vias de circulação e a percepção do calor.

Por fim, para compreensão da percepção sobre o calor dos principais usuários das vias foram aplicados questionários online, via Google Forms, durante o período de 29/10/2024 até 24/07/2025, e disponibilizado em grupos (WhatsApp) e plataformas digitais/redes sociais direcionadas a comunidade da UNESP.

O questionário digital foi criado com perguntas respondidas anonimamente. As perguntas buscaram entender o cotidiano daqueles que utilizam a ciclovia, como; principal uso das rotas; faixa etária; sua percepção sobre o calor das vias; e sua condição física (ativo ou sedentário).

Para a melhor compreensão das respostas foram atribuídas perguntas de vivência junto às questões direcionadas a compreensão do conforto térmico. Ao todo foram criadas 11 perguntas, sendo 1 delas opcional.

Ao todo foram obtidas 37 respostas distribuídas em um público composto por 47,2 % homens cisgênero, 36,1% mulheres cisgênero, 11,1% pessoas não binárias e 5,6% que preferiram não informar, com idades entre 18 e 45 anos.

5. RESULTADOS

5.1. Análise espacial das ciclovias selecionadas para a pesquisa.

5.1.1. Rota 1: Rua 1 - Terminal urbano – Lago Azul.

Ponto 1 (Estação central).

A rota tem início no centro da cidade, ao lado da ferrovia e da estação central de ônibus. Neste trecho, observam-se diversas construções antigas que hoje funcionam como estabelecimentos comerciais. A arborização é inexistente, e a avenida oferece sombra apenas em locais próximos à presença dos edifícios. A área da ferrovia é um espaço aberto e descampado. A estação funciona como ponto de ônibus – terminal urbano e a zona é totalmente asfaltada.

Ponto 2 (extensão do terminal urbano).

Na extensão da estação de ônibus, a ciclovia está localizada entre as vias destinadas ao tráfego motorizado, contando apenas com sinalização orientada no chão, sem barreiras físicas de proteção. Não há qualquer tipo de sombreamento natural ou artificial ao longo deste trecho, o que acentua o aumento do calor durante o percurso. Há riscos de acidentes com o trânsito devido à má sinalização. A zona é totalmente asfaltada.

Ponto 3 (calçadão principal).

Neste ponto, já é possível notar a presença de algumas árvores. A ciclovia passa ao lado de um calçadão que acompanha o muro da estação ferroviária. Aqui, as sombras projetadas pela vegetação junto ao muro proporcionam certo alívio térmico ao ciclista, tornando o trajeto mais agradável; este muro em questão está localizado a uns 3 metros longe da ciclovia; a zona é totalmente asfaltada.

Pontos 4, 5 e 6 (centro comercial).

Estes pontos apresentam características semelhantes. A paisagem é dominada por construções comerciais e galpões, com ausência quase total de vegetação. O percurso é predominantemente reto, porém estreito, e a sombra existente é proveniente apenas das construções ao redor. Também se observam terrenos baldios sem qualquer cobertura vegetal, o que contribui para um ambiente hostil para o ciclista; a zona é totalmente asfaltada e retém o calor.

Ponto 7 (cruzamento).

A rota encontra a rodovia principal, caracterizada por intenso fluxo de veículos durante todos os horários escolhidos para a coleta de dados. Não há qualquer tipo de abrigo contra o sol, e o cruzamento da via exige, em média, uma espera de até dois minutos, dada a ausência de semáforos ou faixas de pedestres. Ainda que a ciclofaixa exista, não se tem uma segurança para o ciclista atravessar o trecho; de um lado a zona é totalmente asfaltada, do outro é possível visualizar o contorno arborizado do Lago Azul.

Ponto 8 (Contorno residencial do Lago).

A partir deste ponto, a rota começa a contornar o Lago Azul, um espaço arborizado em todo seu entorno, com um grande lago central que é tido como uma das maiores zonas de lazer da cidade, nele encontra-se muita sombra e árvores para pendurar redes, quadras, campo, e algumas construções. A área arborizada se sobressai. O entorno é arborizado, com vegetação que oferece sombra natural ao longo de trechos do percurso, tornando o ambiente mais agradável tanto visual quanto termicamente, a ciclofaixa é mais espaçosa e passa maior segurança ao ciclista; a zona é asfaltada.

Ponto 9 (contorno principal do Lago).

Neste segmento, a cobertura vegetal arbórea torna-se ainda mais evidente. Do lado direito do percurso tem-se residências familiares, mas as ruas são amplas e bem ventiladas, o cenário urbano se transforma nesta parte da via, agradável visualmente e de forma sensorial.

Ponto 10 (Entrada lateral do Lago).

O trajeto se encerra no portão principal do Lago Azul. A região apresenta abundante arborização e ampla oferta de sombra natural, totalmente contrário ao cenário inicial da coleta de dados, mesmo tendo o lado direito totalmente asfaltado a sensação trazida pela arborização muda totalmente nossa percepção.

Figura 3: Trajeto da compilação e dados na Rua 1 – Terminal urbano ao Lago Azul.



Fonte: Autora, 2025.

5.1.2. Rota 2: Centro da cidade de Rio Claro - UNESP – Avenida 24A.

Ponto 1 (UNESP).

A rota de coleta tem início na entrada da UNESP. Neste ponto há vegetação e ambiente arejado. As sombras projetadas pelas árvores e as ruas espaçosas proporcionam um cenário confortável e tranquilo para o ciclista.

Pontos 2 e 3 (Contorno da UNESP - lado oposto da rua).

A rota segue contornando a universidade, porém, pelo lado oposto da calçada. Neste trecho, embora ainda haja presença de árvores, já se observa o início da ocupação residencial. A rua permanece ampla e o ambiente continua relativamente confortável para o deslocamento por bicicleta.

Ponto 4 (Descida da Avenida).

Neste ponto, a ciclovia acompanha a descida de uma avenida. A ausência de sombras e a predominância de terrenos baldios sem arborização tornam o ambiente de exposição direta ao sol. A sensação térmica desconfortável se intensifica ao longo do dia, devido ao acúmulo de calor no asfalto, perceptível nos três horários de coleta de dados realizados.

Ponto 5 (Trecho mal planejado).

A via torna-se mais estreita neste segmento, com predominância de residências e barracões de uso comercial, elevados, dificultando a circulação de ar. A pavimentação é integral e a circulação de ar é limitada. Embora haja sombras projetadas pelas estruturas, o ambiente é apertado e a circulação de ar é baixa, causando uma sensação sufocante, uma vez que esta via é dividida com automóveis de diferentes portes.

Pontos 6 e 7 (Trecho com Muro e Infraestrutura Precária).

Ambos os pontos compartilham características semelhantes: presença de um longo muro contínuo ao longo do trajeto, este muro delimita boa parte da extensão da ferrovia que corta a cidade, ruas estreitas e galpões fechados. A arborização é praticamente inexistente, limitada a poucas árvores secas. A ciclovia é esburacada e torta e o trecho é péssimo para circular, mesmo sendo uma via principal que deveria melhor contemplar o ciclista.

Pontos 8 e 9 (Aproximação do Centro).

A partir deste trecho, observa-se uma melhoria nas condições do percurso. A via se alarga e surgem algumas árvores ao longo do caminho. Com a aproximação do centro da cidade, os galpões industriais são substituídos por construções de alvenaria mais abertas, o que melhora a circulação do ar.

Ponto 10 – (Ponto final).

O ponto final da rota está localizado no centro da cidade, onde ocorre a interseção entre a ciclofaixa analisada neste estudo (Rota 2) e a Rota 1. A Rota 2 se encerra no mesmo local onde a Rota 1 passa entre os pontos 6 e 7. Esta região central apresenta baixa arborização, com predominância de residências de alvenaria e comércios.

Figura 4. Rota da Avenida 24 A – UNESP ao Centro da cidade.



5.2. Análise da temperatura do ar e umidade nas ciclovias – transecto móvel.

5.2.1. Coleta de dados durante o verão/2025.

A primeira coleta da pesquisa ocorreu entre os dias 10/01/2025 e 16/01/2025. Os dados a seguir representam o estudo realizado em período de verão, condição em que as temperaturas tendem a ser mais elevadas e o período marcadamente chuvoso, com valores de umidade mais expressivos, dada as características do clima Cwa, ao qual Rio Claro pertence (Dubreuil et. al., 2018).

Estes dados coletados nas duas rotas de ciclovias foram comparados com as informações obtidas na estação meteorológica de Rio Claro, situado em uma área periférica da cidade, nas dependências do campus universitário da UNESP, com presença de vegetação arbórea e gramíneas.

Estas informações podem ser observadas com a constância da umidade relativa deste espaço, comumente mais alta comparada às áreas mais densamente urbanizadas ao qual os dados foram compilados.

Ao fazer uma análise geral dos gráficos, verifica-se que a temperatura da estação meteorológica se mantém constante, durante os períodos de coleta, que não excederam 15 minutos em cada rota.

As temperaturas se encontram mais amenas às 7h e 18h, enquanto a variação nos dados em campo, comparado às informações da estação, são mais elevadas durante as coletas e especialmente no horário das 12h, período do dia em que há maior radiação solar chegando nestes espaços.

5.2.2. Coleta de dados de temperatura durante o verão/2025, às 7h.

Ao analisar os gráficos gerados pela coleta de dados nos 15 pontos coletados pelo aparelho durante o trajeto das rotas de estudos verifica-se que no trajeto 1 (Rua 1, Terminal urbano/ferrovia ao Lago Azul) há um aumento da temperatura em direção Terminal urbano/ferrovia - Lago Azul durante quatro dias do estudo, como podemos observar nas figuras 5 a 9.

A localização do Lago Azul, por sua vez, encontra-se no interior da malha urbana, rodeado por bairro residencial e próximo a algumas das principais vias de circulação da cidade, como a Av. Visconde de Rio Claro, espaço sempre movimentado com automóveis de todos os portes nos horários das coletas de dados.

Esses valores mais elevados de temperatura neste local da cidade, Lago Azul,

puderam ser verificados nos dias 11, e 13, períodos em que havia sol intenso e com poucas nuvens. Às 7h houve a variação de menos de 1,0 °C em relação ao começo/fim da rota; nos dias dia 14 e 16, por sua vez, o tempo estava nublado e abafado com garoas, isso fez com que a variação dos dados ultrapasse os 3,0°C ao inicial/final da rota. No dia 15, devido a incidência de chuva, não foi possível realizar a coleta de temperatura e umidade em campo.

A maior variação neste período de coleta ocorreu no dia 11/01/2025, às 7h. Constatou-se uma variação de 6,8°C em relação a estação meteorológica.

No trajeto 2, Centro - Unesp, verificou-se que ao se afastar do centro urbano houve uma mudança significativa nas temperaturas apresentadas no final do trajeto, próximo a Universidade. Neste local a maior presença de arborização e a circulação do ar são favoráveis ao conforto térmico humano. Pôde-se constatar a diferença média de 3,1 °C entre o início e fim da coleta semanal.

A rota 2 teve sua menor variação nos horários do 12h, mas não ultrapassou 2 °C de diferença do começo/fim da rota. O valor mais expressivo desta rota ocorreu às 7h, no dia 11/01/2025, quando as temperaturas urbanas superaram 5,2 °C as condições térmicas da estação meteorológica municipal.

Ao realizar a média semanal das temperaturas em cada ponto pode-se reforçar que a estação meteorológica é a zona mais amena da coleta em todos os horários, seguido do Trajeto 2 e sendo o mais desconfortável o trajeto 1. Verifica-se a diferença média entre os trajetos 1 e 2 de menos de 0,5°C enquanto a estação se encontra na média de 2°C em diferença às ciclovias.

Para este período do ano a menor temperatura registrada no trajeto ocorreu em 14/01, com 19,1°C, enquanto no trajeto 2 a menor temperatura também foi verificada no dia 14/01, mas com 20,2°C ambas na zona de início da coleta.

Figura 5. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/01/2025, às 7h.

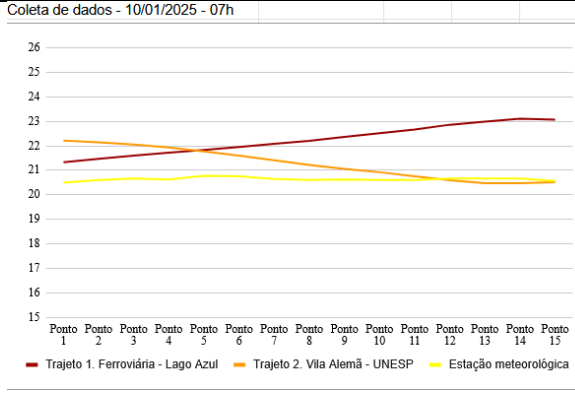


Figura 6. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 11/01/2025, às 7h.

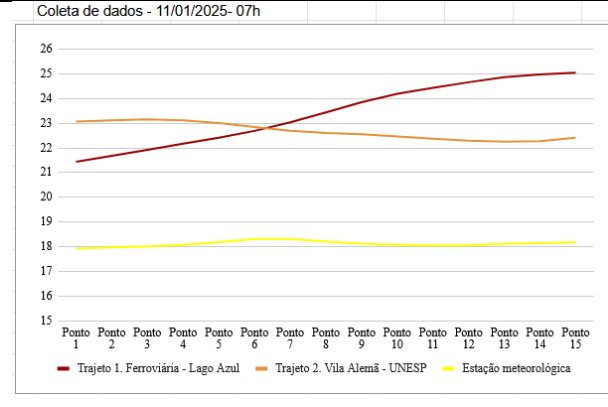


Figura 7. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/01/2025, às 7h.

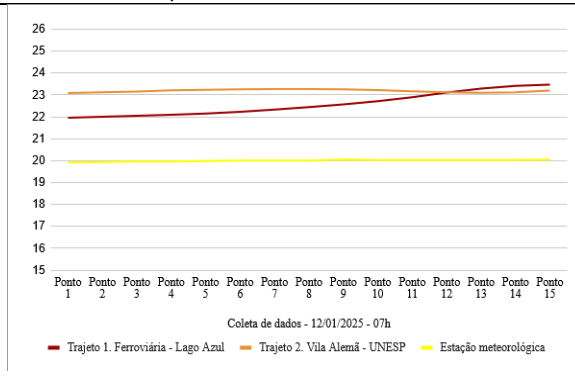


Figura 8. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 13/01/2025, às 7h.

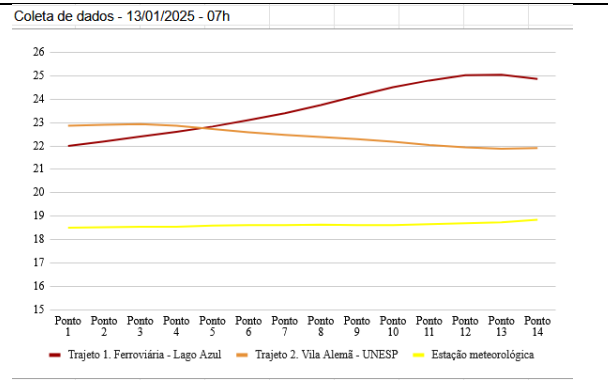


Figura 9. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 14/01/2025, às 7h.

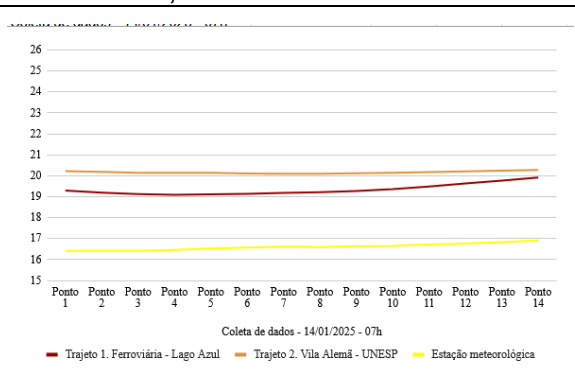
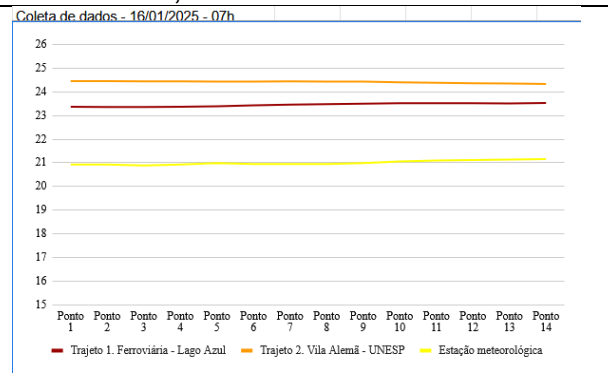


Figura 10. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 16/01/2025, às 7h.



5.2.3. Coleta de dados de temperatura durante o verão/2025, às 12h.

Ao analisar os dados coletados no horário das 12h o trajeto 1 tem seu pico de temperatura no dia 11/01 atingindo 34,3°C no início da rota, encontrando-se no centro da cidade e sendo o maior valor registrado em campo pelo transecto móvel.

A maior variação em comparação a estação meteorológica ocorreu no dia 14/01 tendo a variação de 3,9°C.

No dia 16/11 a diferença de temperatura entre as ciclovias e a estação meteorológica atinge 1,4°C.

Ao analisar o trajeto 2 tem-se o registro de maior temperatura no dia 12/01, 31,3 °C, 3°C mais ameno que a maior temperatura registrada neste horário no trajeto 1.

A maior discrepância em todo o período de coleta ocorreu no dia 13/01 onde constatou-se uma diferença de 3,6°C.

Ao analisar a média das temperaturas no horário das 12h verifica-se: trajeto 1 com a média 30,4°C, o trajeto 2 com a média 30,2°C, e a Estação Meteorológica com 28,3°C. Nesta análise tem-se novamente o trajeto 1 como o de temperatura do ar mais elevada e a estação meteorológica com as temperaturas mais amenas.

Os menores valores registrados neste horário também ocorreram no dia 14/01 sendo 28,3°C no início do trajeto 1 e 29,1°C no início do trajeto 2.

Figura 11. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/01/2025, às 12h.

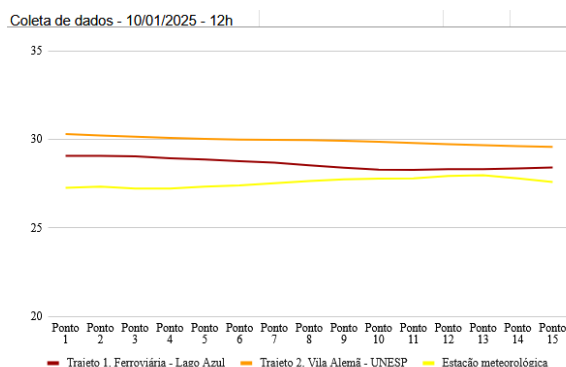


Figura 12. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 11/01/2025, às 12h.

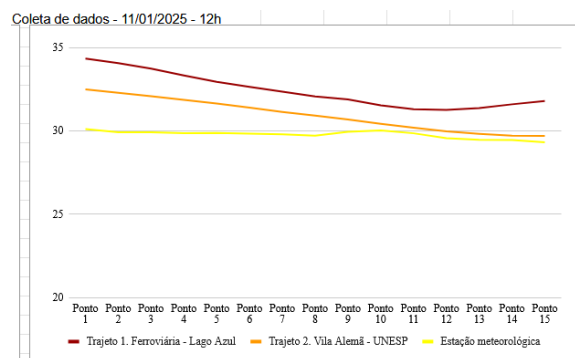


Figura 13. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 12/01/2025, às 12h.

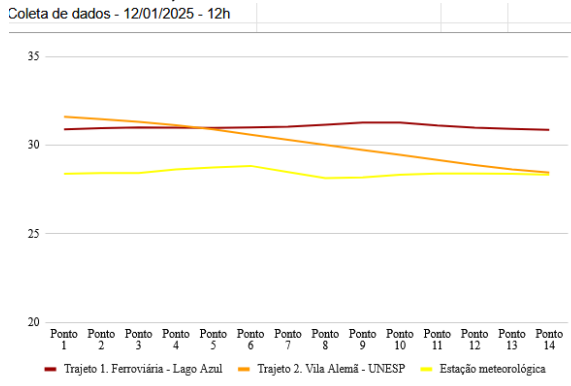


Figura 14. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 13/01/2025 às 12h.

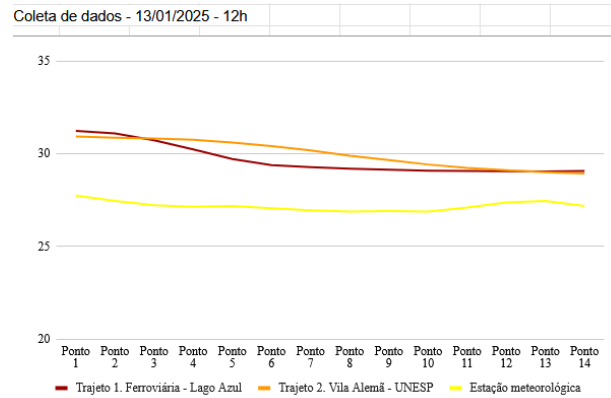


Figura 15. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 14/01/2025, às 12h.

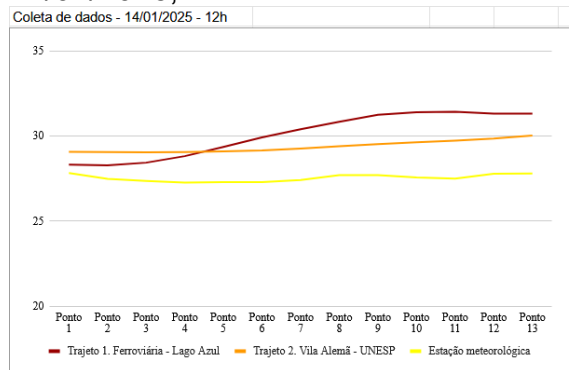
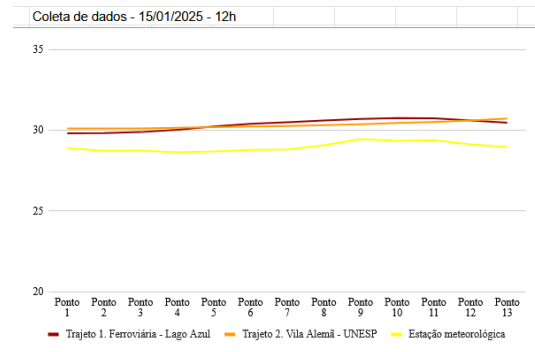


Figura 16. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 15/01/2025, às 12h.



5.2.4. Coleta de dados de temperatura durante o verão/2025, às 18h.

Às 18h as maiores temperatura do trajeto 1 ocorreu no dia 11/01, 29,9°C. Diferentemente dos outros horários em que a maior temperatura é um dado discrepante comparado aos outros pontos analisados, o horário das 18h se encontra na mesma casa dos 28°C e 29 °C. Durante a semana a maior discrepância identificada em relação aos dados da estação foi de 2,03°C, registrados no dia 15/01. No trajeto 2, às 18h, a maior temperatura registrada foi no dia 10/01, 31,6 °C. A maior diferença perante a estação ocorreu no dia 14/01, com 3,2°C.

Diferentemente das análises anteriores, o trajeto 2 se mostra com as temperaturas mais elevadas. Isso se deve a característica das construções de alvenaria e barracos que mantém as temperaturas em períodos posteriores ao sol poente. Durante a coleta, e ao analisarmos a média semanal, tem-se 29,2°C no trajeto 1; 30°C, no trajeto 2 e, 27,9°C na estação meteorológica, mantendo a temperatura do ar mais amena em comparação as análises.

No horário das 18h os menores valores registrados ocorrem no dia 15/01 no trajeto 1, sendo 28,7°C no início da rota; e, 29,4°C no início do trajeto 2, no dia 12/01.

Figura 17. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/01/2025, às 18h.

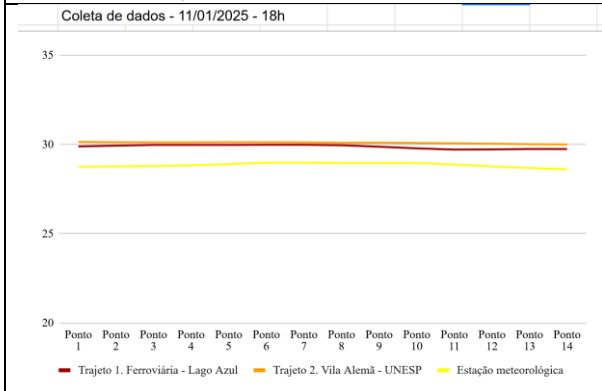


Figura 18. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 11/01/2025, às 18h.

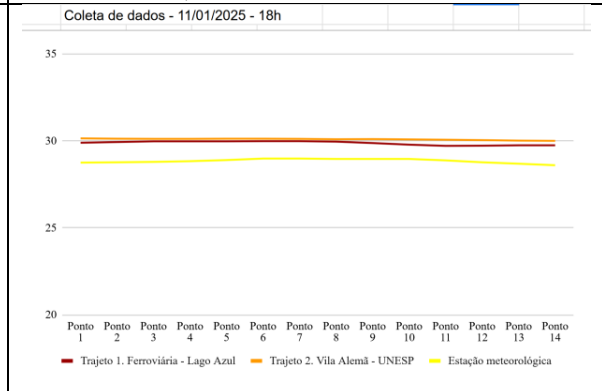


Figura 19. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 12/01/2025, às 18h.

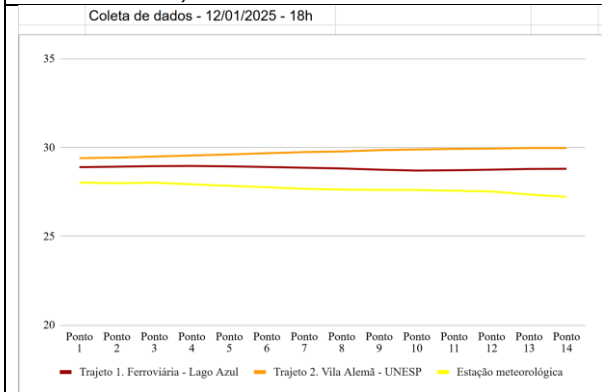


Figura 20. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 13/01/2025, às 18h.

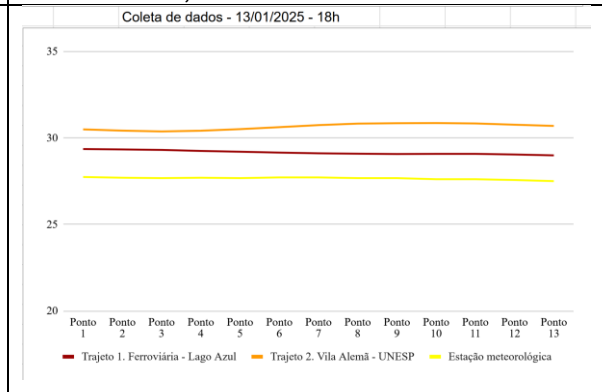
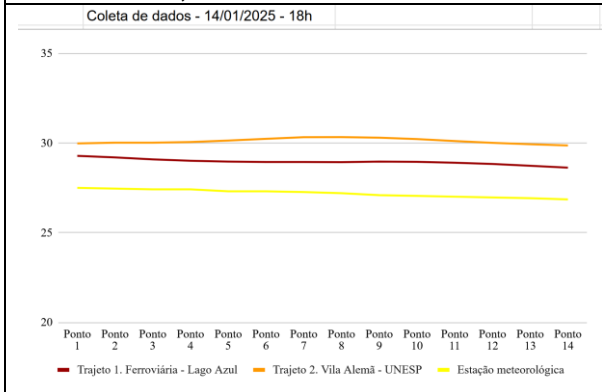


Figura 21. Comparação das temperaturas entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 14/01/2025, às 18h.



Por fim, foi criado a partir destes dados um quadro síntese de comparação da temperatura do ar, onde pode-se observar os picos de diferença encontradas entre o

trajeto 1 x estação meteorológica; trajeto 2 x estação meteorológica; e, trajeto 1 x trajeto 2.

Com esse quadro (3) observa-se que o dado de maior discrepância quanto a estação meteorológica fixa ocorreu no dia 11/01, 7h, com a diferença de 6,8°C no trajeto 1 e 5,2 no trajeto 2.

Às 12h, horário das temperaturas mais elevadas, verificou-se a diferença de 3,9°C, em 14/01, encontrados no trajeto 1; e 3,6°C, no dia 13/01, no trajeto 2. A maior discrepância entre a temperatura dos trajetos foi de 2,9°C no dia 12/01.

Às 18h o trajeto 1 registrou no dia 15/01 a sua maior discrepância quanto a estação sendo de 2,3°C; o trajeto 2, obteve uma diferença de 3,21°C; os trajetos quando comparados entre si resultaram na diferença de 1,7°C.

Com estas análises dos dados semanais pode-se afirmar que os dados entre os trajetos têm diferenças menores de temperatura quando comparados aos outros períodos do dia tomando como base a estação fixa localizada na UNESP.

Quadro 3. Síntese semanal das temperaturas do trajeto 1. Terminal urbano/ferroviária – Lago Azul e trajeto 2. Centro – UNESP (episódio de verão).

Síntese semanal trajeto 1 em °C	horario	Diferença de temperatura (°C)	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	6,8	11/01
em comparação a estação meteorológica	12h	3,93	14/01
	18h	2,03	15/01
Síntese semanal trajeto 2 em °C	horario	Diferença de temperatura (°C)	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	5,2	11/01
em comparação a estação meteorológica	12h	3,6	13/01
	18h	3,21	14/01
Síntese semanal trajeto 1 x trajeto 2 em °C	horario	Diferença de temperatura (°C)	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	3,1	13/01
em comparação entre trajetos	12h	2,9	12/01
	18h	1,7	13/01

5.2.5. Coleta de dados de umidade durante o verão/2025, às 7h.

A localização arborizada e não pavimentada onde se situa a Estação meteorológica proporcionou durante a semana de coleta de dados a constância e altos índices de umidade relativa do ar, enquanto nas rotas urbanas observa-se situações de variações, com menores percentuais.

O trajeto 1, por exemplo, Terminal urbano/ferroviária ao Lago Azul, tende a iniciar úmido e ter uma queda em pontos seguintes, enquanto o trajeto 2, Centro

– UNESP, na maior parte dos casos apresentou elevação nos valores de umidade à medida que se aproxima da UNESP.

Analisando os dados das 7h do trajeto 1 observa-se que o maior percentual de umidade foi registrado no dia 16/01, tendo 82,9% no fim do trajeto, local onde pode-se encontrar o Lago Azul.

O dia com menor percentual neste mesmo período foi 11/01 que registrou apenas 55,7% no centro da cidade. Nesta mesma ocasião, ao aproximar-se do Lago Azul a umidade se encontrava 64,3%. A diferença entre a Estação Meteorológica e o trajeto 1 representou 29%, uma vez que neste mesmo horário constava 86% de índice de umidade.

No trajeto 2 o dia mais úmido, às 7h, também ocorreu em 16/01. Foram registrados 78,8% de U.R. no ponto final da rota – próximo à entrada 1 da UNESP. O dia mais seco, por sua vez, foi 11/01, quando se verificou 59,6% de umidade logo no início da manhã. Esse também foi o dia de maior diferença constatada entre trajetos e E.M., 26,2%.

Quando são analisadas as sínteses durante a semana analisada pode-se afirmar que o trajeto 1 foi o mais seco entre os demais. Neste local a umidade relativa, durante o período de verão teve a média de 70,1%; o trajeto 2 teve a média da umidade relativa em 70,9%; e a estação meteorológica foi 88,9%, o ponto mais úmido dentre os locais observados na pesquisa, às 7h da manhã.

Figura 22. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/01/2025, às 7h.

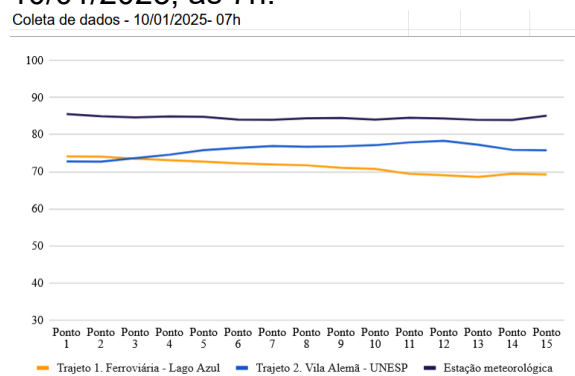


Figura 23. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 11/01/2025, às 7h.

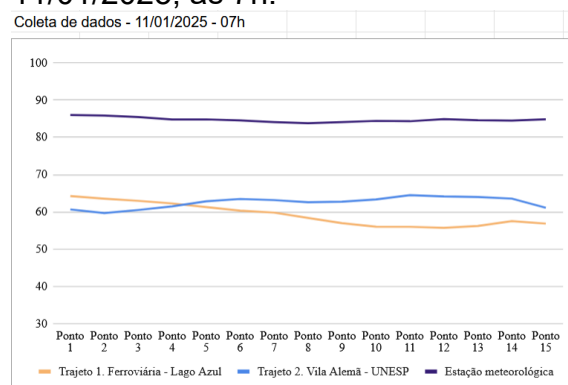


Figura 24. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 12/01/2025, às 7h.

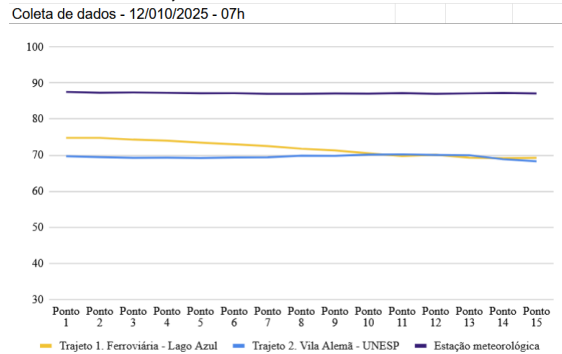


Figura 25. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 13/01/2025, às 7h.

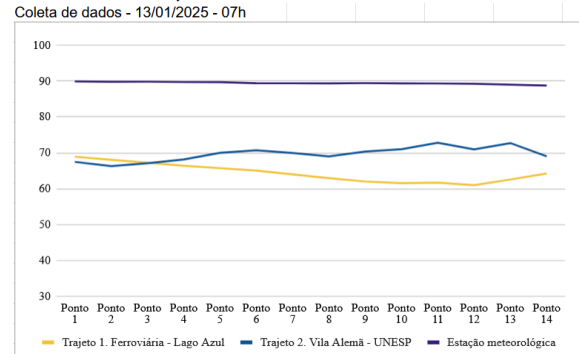


Figura 26. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 14/01/2025, às 7h.

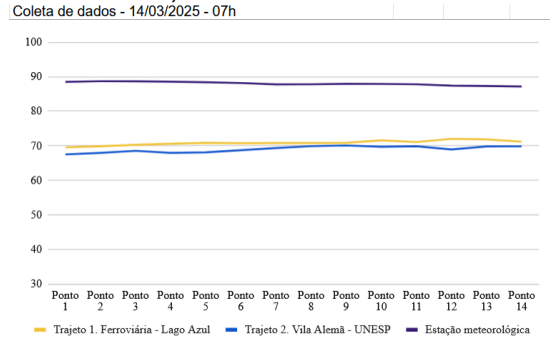
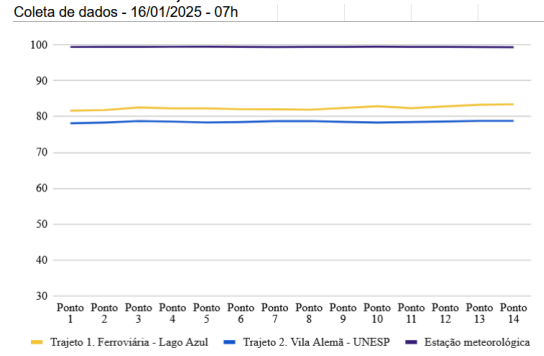


Figura 27. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 16/01/2025, às 7h.



5.2.6. Coleta de dados de umidade durante o verão/2025, às 12h.

No horário do meio-dia a umidade já é proporcionalmente menor nos 3 pontos de observação (Trajeto 1, 2 e estação meteorológica). Os valores de umidade relativa do ar, durante toda a semana, nos trajetos 1 e 2 não passam de 60%, o que impacta diretamente nas condições de conforto térmico.

Para a semana de análise, durante o verão, o trajeto 1 teve o maior percentual de umidade relativa registrado no dia 15/01, com apenas 56,0%. O menor registro foi 44,6% verificado no dia 11/01. A maior diferença entre a umidade registrada no trajeto 1 e estação meteorológica ocorreu dia 12/01, com 21,2%.

O trajeto 2, por sua vez, registrou seu menor percentual de umidade relativa do ar no dia 11/01, 43,1%; o dia mais úmido às 12h ocorreu dia 13/01, com 57,7%; e por fim, a maior discrepância registrada em comparação à estação ocorreu no dia 12/01 com -21%.

Ao analisar a média semanal às 12h verifica-se que o trajeto 1 foi

comparativamente o local mais seco, com a média de 50,7% de umidade, seguido do trajeto 2 com 51,7% e a estação meteorológica com 62,6%, uma diferença de 12% mais úmido comparado à rota mais seca (trajeto 1).

Figura 28. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/01/2025, às 12h.

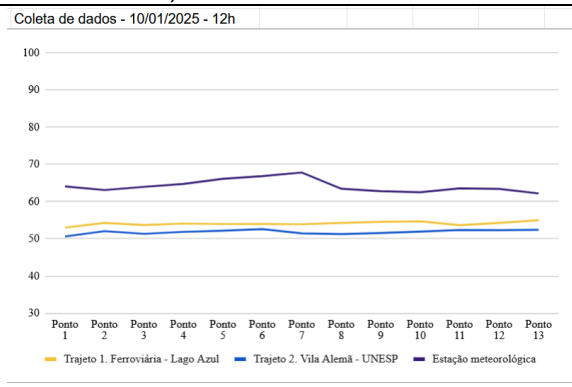


Figura 29. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 11/01/2025, às 12h.

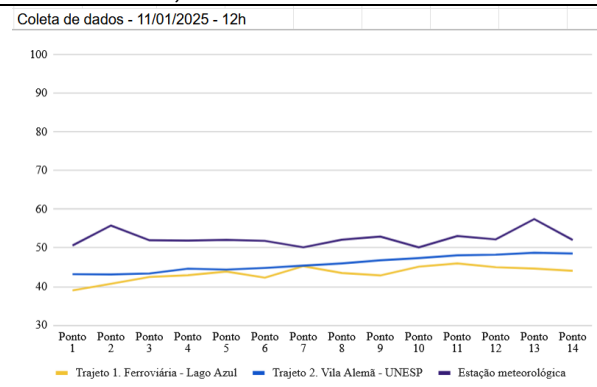


Figura 30. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 12/01/2025, às 12h.

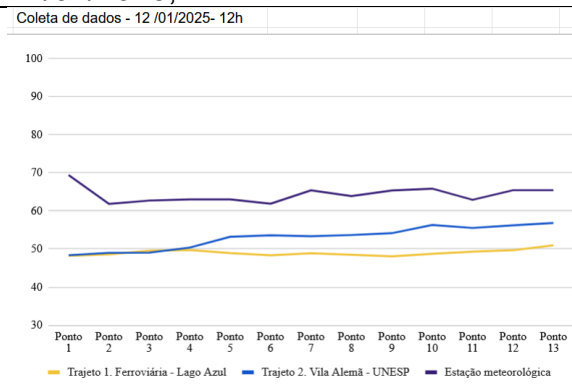


Figura 31. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 13/01/2025, às 12h.

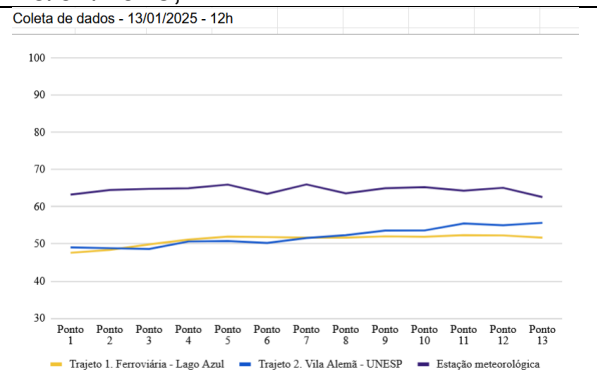


Figura 32. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 14/01/2025, às 12h.

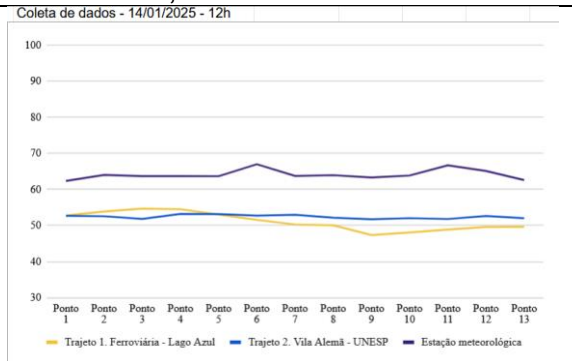
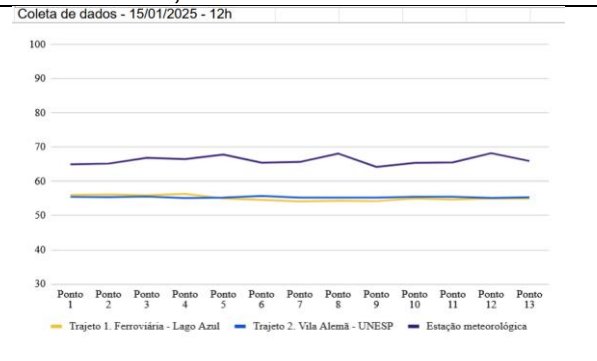


Figura 33. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 15/01/2025, às 12h.



5.2.7. Coleta de dados de umidade durante o verão/2025, às 18h.

Às 18h é o horário analisado com maior constância entre os valores de umidade relativa do ar. Neste momento da coleta o sol já está se pondo e a produção de calor é reduzida com efeito observa-se pouca variação ao percorrer os trajetos 1 e 2.

Para este horário verifica-se que o trajeto 1, no dia 15/01, obteve o maior percentual coletado, 64,3%, enquanto o menor, 45,1%, foi observado no dia 13/01. Para este trajeto obteve-se a maior diferença, quando comparado aos dados da Estação, no dia 15/01, com 17,5%.

O trajeto 2, por sua vez, registrou os maiores índices de umidade relativa do ar no dia 15/01, com 63,7%; o dia em que houve o volume de umidade relativa foi 13/01, com 43,2%; e a maior discrepância entre os pontos analisados, -18,8%, foi registrado no dia 15/01 em comparação a estação meteorológica.

Como síntese da semana verifica-se que o trajeto 1 teve em média 51,0% de umidade relativa do ar; o trajeto 2, 49,2%; e a estação meteorológica 60,8%, local de maior umidade verificado durante o verão de 2025, nesta pesquisa.

Figura 34. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/01/2025, às 18h.

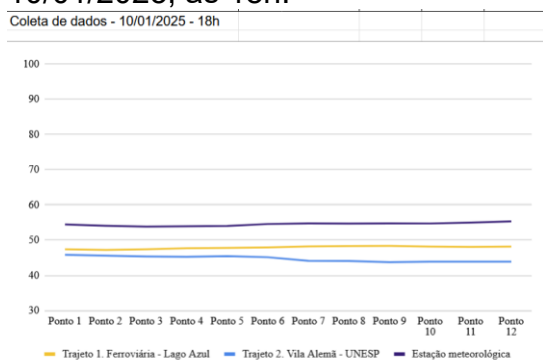


Figura 35. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 11/01/2025, às 18h.

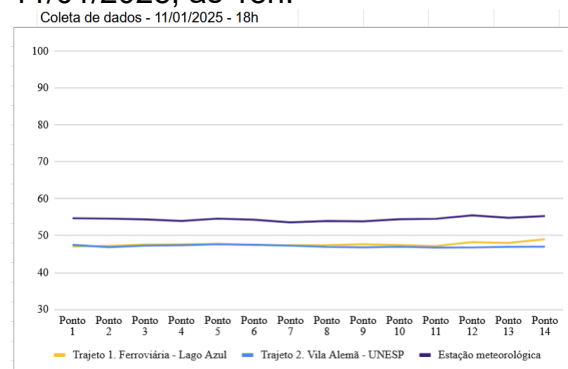


Figura 36. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 12/01/2025, às 18h.

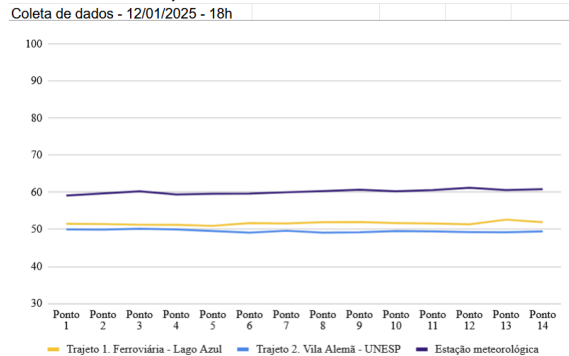


Figura 37. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 13/01/2025, às 18h.

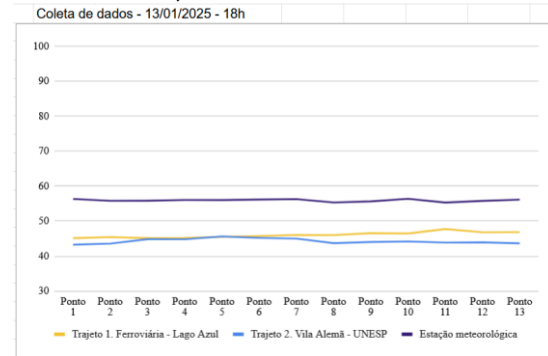


Figura 38. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 14/01/2025, às 18h.

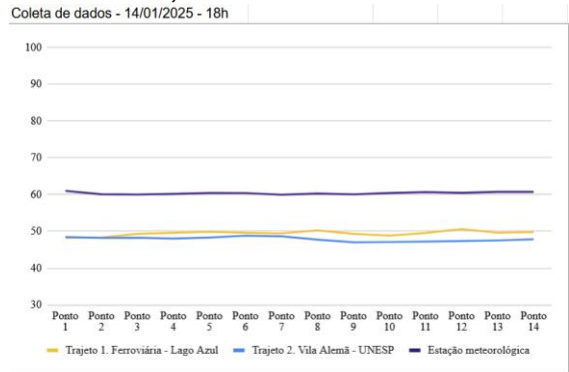
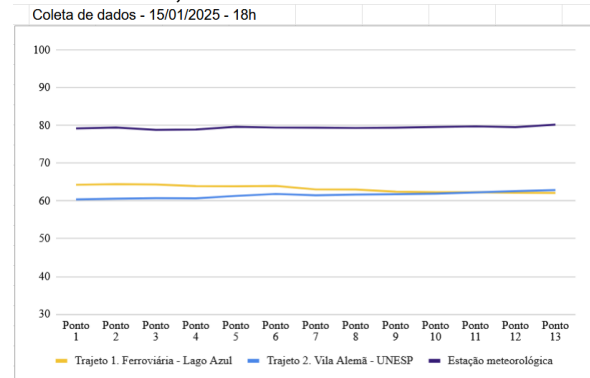


Figura 39. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 15/01/2025, às 18h.



A partir destes dados foi criado um quadro síntese com o intuito de comparar os dados de umidade relativa do ar. Nesta representação é possível analisar as maiores diferenças da umidade relativa do ar encontrada entre o trajeto 1 versus estação meteorológica; trajeto 2 versus estação meteorológica e trajeto 1 versus trajeto 2.

No quadro 4 verifica-se que o dado de maior discrepância em relação a estação meteorológica fixa, às 7h, ocorreu em 11/01. Verificou-se na estação 29% a mais de umidade relativa do ar comparativamente ao trajeto 1, e 21% em relação ao trajeto 2. Entre as duas ciclovias analisadas a maior discrepância de umidade relativa do ar ocorreu dia 13/01, com 10% de diferença.

Nos dados das 12h, as maiores diferenças entre a umidade relativa do ar da Estação e dos trajetos foi verificada no dia 12/01, com 21% mais úmido na área periférica da cidade, a E.M. Por fim, a maior discrepância entre a umidade registrada entre os trajetos foi 6,5%, no dia 12/01.

Às 18h o trajeto 1 registrou no dia 15/01 a sua menor discrepância de umidade relativa comparado aos dados da Estação e os demais horários analisados. No entanto, ainda se observa -17% no trajeto 1 e -19% no trajeto. Os trajetos 1 e 2, quando comparados na diferença de 3,9%, sendo o horário com menores mudanças.

Quadro 4. Síntese semanal da umidade relativa do ar do trajeto 1. Terminal urbano/ferroviária – Lago Azul e trajeto 2. Centro – UNESP (episódio de verão).

Síntese semanal trajeto1 em %		Diferença de Umidade	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	-29	11/01
em comparação a estação meteorológica	12h	-21	12/01
	18h	-17	15/01
Síntese semanal trajeto 2 em%		Diferença de Umidade	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	-26	11/01
em comparação a estação meteorológica	12h	-21	12/01
	18h	-19	15/01
Síntese semanal trajeto 1 x trajeto 2 em %		Diferença de Umidade	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	-10	13/01
em comparação entre trajetos	12h	-6,5	12/01
	18h	-3,9	15/01

5.2.8. Resultado da coleta de dados durante o inverno.

Os dados de inverno foram inicialmente coletados em julho, mas devido às chuvas frequentes, foi necessário refazer a compilação. Como proposta alternativa foi decidido que as coletas de inverno ocorreriam no mês de agosto, entre os dias 08/09/2025 e 14/09/2025. Neste período, vale ressaltar que os dias 13/09 e 14/09 não puderam ser analisados devido a problemas de segurança com a bicicleta utilizada em uma das rotas.

Para a coleta dos dados de inverno o transecto móvel seguiu com o mesmo termo-higrômetro utilizado durante as compilações de verão. Diferente da coleta anterior os dados de inverno foram fornecidos pela estação meteorológica a cada 5 minutos, enquanto a coleta em campo ocorreu a cada 1 minuto. No entanto, como os trajetos duravam apenas 15 minutos, entendeu-se que não haveria problemas em comparar as informações, uma vez que as condições térmicas e higrométricas pouco variam nesta escala temporal, em locais fixos, como a Estação Meteorológica.

Ao realizar uma análise geral dos gráficos observa-se que os horários das 7h apresentam a maior variação de temperatura do ar quando comparados aos dados da estação meteorológica; a variação chega a 8,7°C no dia 11/09. Já as medições realizadas às 12h demonstram uma variação menor, chegando a 3,0°C de diferença entre os pontos e a E.M. Às 18h as temperaturas variaram e não passaram de 2,0°C durante a semana.

5.2.9. Coleta de dados de temperatura durante o inverno/2025, às 07h.

O horário das 7h tem seu maior índice coletado ao longo do dia 09/09, em ambas as rotas, sendo registrado nos pontos iniciais, Centro e Terminal urbano. O trajeto 1 apresentou 24,5°C, enquanto o trajeto 2 bateu 22,9°C. Neste mesmo dia a estação registrou 21,9°C às 7h da manhã.

Diferente do que foi observado nos dados de verão, os gráficos e dados diários do inverno pouco variam entre o começo e fim da coleta de dados, variando menos de 2°C.

Os menores valores registrados nas rotas ocorreram no ponto final de ambas, Lago Azul e UNESP. Deste conjunto de dados destaca-se o dia 12/09, onde foi registrado 18,0°C no trajeto 1, 17,1°C no trajeto 2, e a estação meteorológica, por sua vez, registrou o menor dado no dia 10/09, 12,5°C.

Quando aplicamos a média geral da temperatura do ar o trajeto 1 tem a média de 21,1°C, seguido pelo trajeto 2, 18,9°C, e a estação meteorológica com 16°C.

Figura 40. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 08/09/2025, às 07h – episódio de inverno.

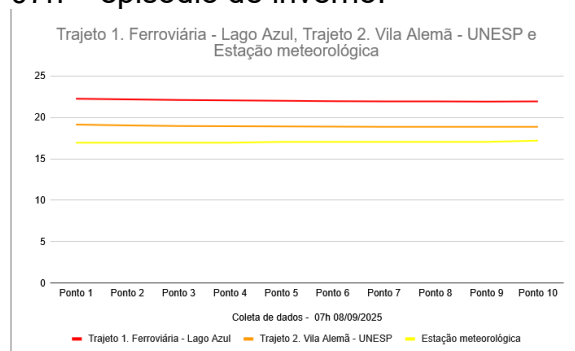


Figura 41. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 09/09/2025, às 07h – episódio de inverno.



Figura 42. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/09/2025, às 07h – episódio de inverno.

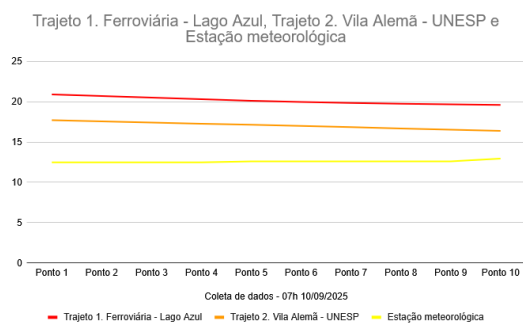


Figura 43. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 11/09/2025, às 07h – episódio de inverno.

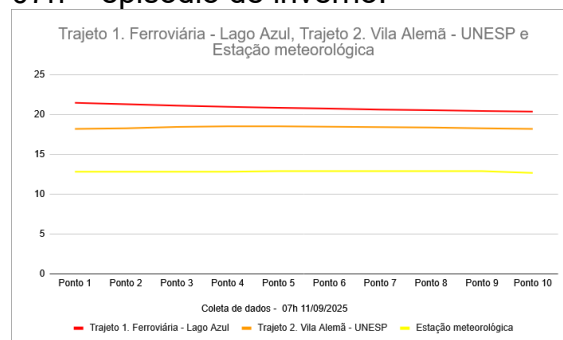
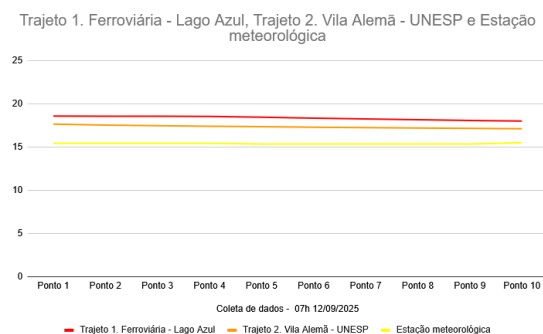


Figura 44. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 12/09/2025, às 07h – episódio de inverno.



5.2.10.

Coleta de dados de temperatura durante o inverno/2025, às 12h.

Os horários de 12h se mantiveram de forma linear durante os dias da coleta, nos 3 pontos (trajeto 1, trajeto 2 e estação meteorológica). A variação das temperaturas não oscilou mais que 2,5°C no início e fim da mesma rota. Neste caso o verão também apresentou dados de variação mais inconstantes.

Ao meio-dia o maior registro ocorreu no dia 08/09, em ambos os trajetos percorridos pelo transecto móvel, obtivemos 31,7°C no trajeto 1 e 33,7°C no trajeto 2, a estação por sua vez registrou 30,9°C neste mesmo dia.

O menor registro de temperatura feito pela estação ocorreu no dia 12/09 onde marcou 26,7°C. Neste dia o trajeto 1 marcou 29,5°C.

Aplicando a média semanal temos: 30,2°C no trajeto 1; 30,7°C no trajeto 2 e 29,1 na estação meteorológica da Unesp.

Figura 45. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 08/09/2025, às 12h – episódio de inverno.

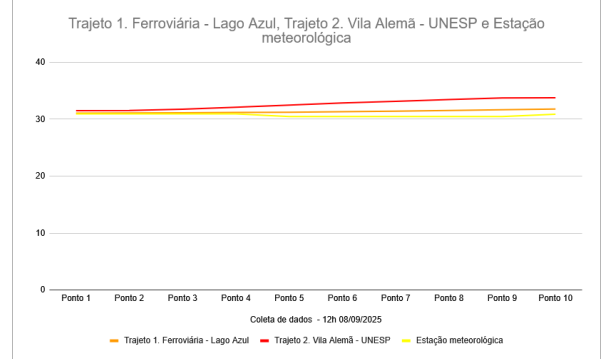


Figura 46. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 09/09/2025, às 12h – episódio de inverno.

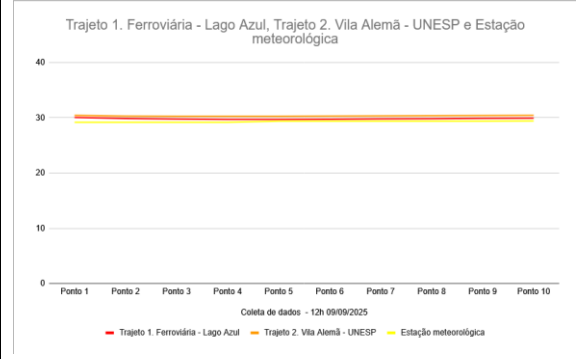


Figura 47. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/09/2025, às 12h – episódio de inverno.

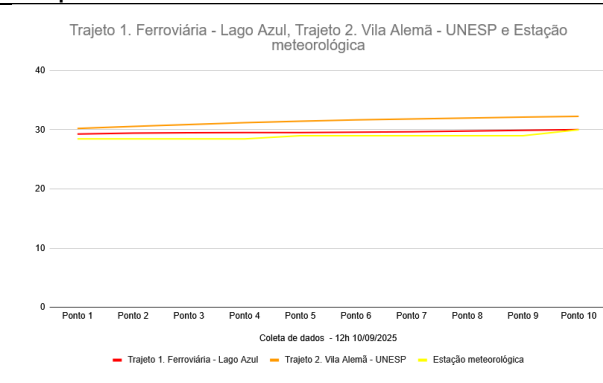


Figura 48. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 11/09/2025, às 12h – episódio de inverno.

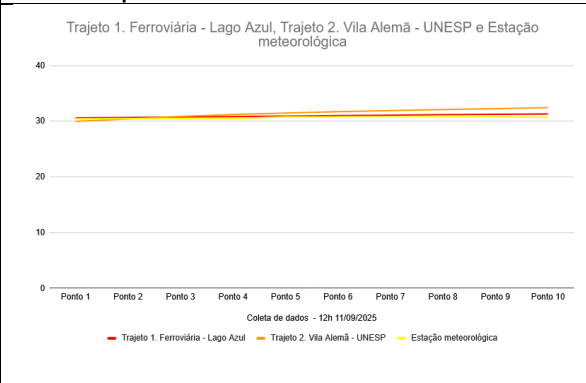


Figura 49. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 12/09/2025, às 12h – episódio de inverno.

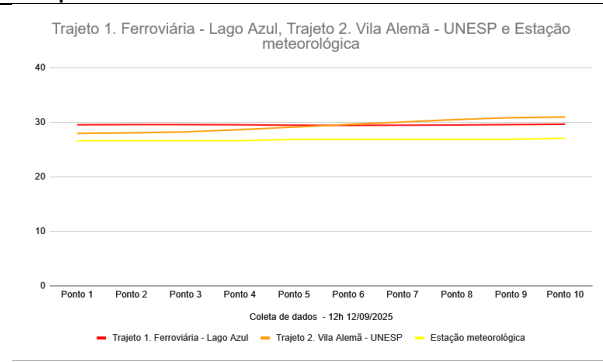
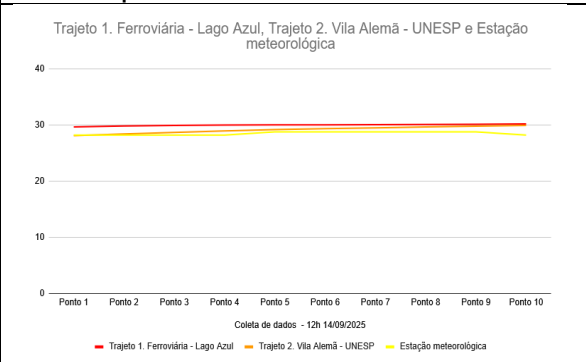


Figura 50. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 14/09/2025, às 12h – episódio de inverno.



5.2.11.

Coleta de dados de temperatura durante o inverno/2025, às 18h.

Para os dados de temperatura, às 18h, o maior valor registrado ocorreu em 08/09 nos 3 pontos de coleta. O trajeto 1 atingiu 30,8°C; o trajeto 2, 31,4°C; e a estação captou 30,2°C.

Os menores registros de temperatura foram feitos pelo trajeto 1 e 2 no dia 12/09 sendo 25,8°C e 25,7°C respectivamente. A estação meteorológica, por sua vez, marcou 24,9°C no dia 13/09.

Quando analisamos as médias semanais observa-se valores de temperatura muito próximos: no trajeto 1 e 2 obteve-se 27,97°C e 28,1°C, respectivamente, enquanto na estação meteorológica a média de temperatura foi 27,5°C. Estas foram as médias mais parecidas registradas na pesquisa de temperatura do ar.

Figura 52. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 08/09/2025, às 18h – episódio de inverno.

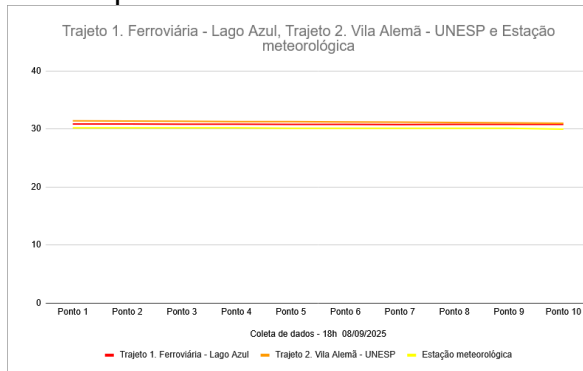


Figura 52. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 09/09/2025, às 18h – episódio de inverno.

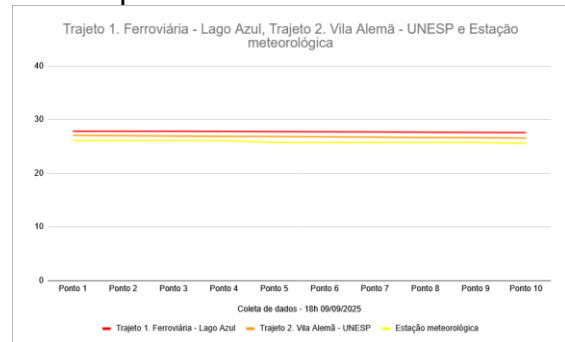


Figura 53. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/09/2025, às 18h – episódio de inverno.

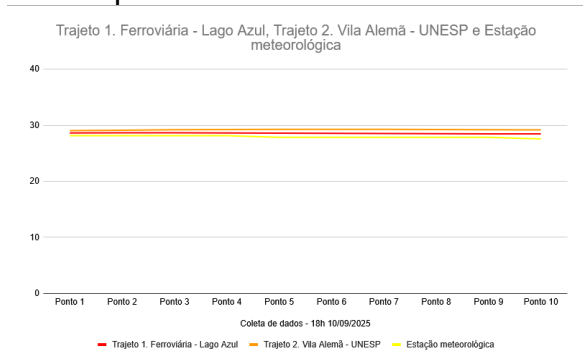


Figura 54. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 12/09/2025, às 18h – episódio de inverno.

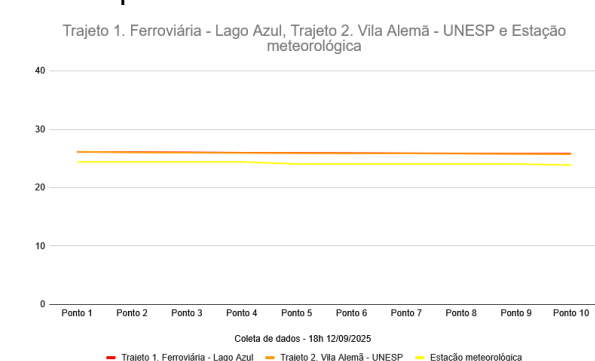
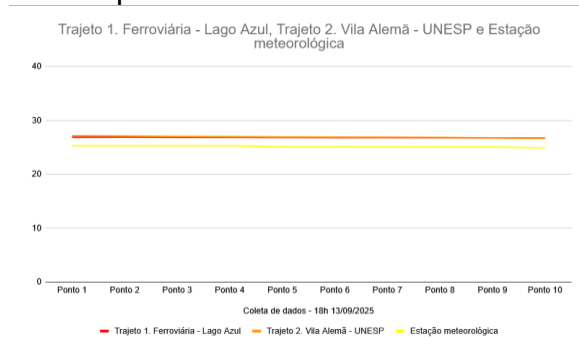


Figura 55. Comparação da temperatura do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 13/09/2025, às 18h – episódio de inverno.



Assim como foi realizado no período de verão, para o inverno também foi criado um quadro síntese para comparação da temperatura do ar onde é possível analisar mais precisamente a diferença encontrada entre o trajeto 1 x estação meteorológica; trajeto 2 x estação meteorológica e trajeto 1 x trajeto 2.

Para este estudo verificou-se que os maiores dados da estação meteorológica fixa x trajeto 1 ocorreu no dia 11/09, às 7h, com 8,7°C mais quente para a ciclovias urbana. No trajeto 2, também foram verificados valores mais quentes do que aqueles registrados na E.M, 5,7°C. Por fim, a maior discrepância entre as temperaturas do ar entre a comparação dos trajetos foi no dia 13/01 com 3,2°C mais quente no trajeto 1.

Às 12h, o dia 12/09 é responsável pelas maiores diferenças no dado trajetos x estação marcando 3,0°C de discrepância, sendo o trajeto 1 mais expressivo pelos elevados valores. A comparação entre os trajetos neste horário supracitado atingiu a maior diferença dia 10/09, sendo o trajeto 1 2,2°C mais quente que a outra rota.

Às 18h o ápice de diferença foi registrado no dia 09/09 cravando igualmente 2,1°C. Em comparação, os trajetos obtiveram a diferença de 1°C entre eles, sendo o trajeto 1, mais quente.

Com estas análises dos dados semanais podemos afirmar que os dados entre os trajetos tiveram menores diferenças de temperatura durante o inverno, quando comparados a estação fixa localizada na UNES, porém às 7h é momento do dia com maiores diferenças térmicas.

Quadro 5. Síntese semanal da temperatura do ar do trajeto 1. Terminal urbano/ferroviária – Lago Azul e trajeto 2. Centro – UNESP (episódio de inverno).

Síntese semanal trajeto 1 em °C	horario	Diferença de temperatura (°C)	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	8,7	11/09
em comparação a estação meteorológica	12h	3,0	12/09
	18h	2,1	09/09
Síntese semanal trajeto 2 em °C	horario	Diferença de temperatura (°C)	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	5,7	11/09
em comparação a estação meteorológica	12h	3,0	12/09
	18h	2,1	09/09
Síntese semanal trajeto 1 x trajeto 2 em °C	horario	Diferença de temperatura (°C)	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	3,2	10/09
em comparação entre trajetos	12h	2,2	10/09
	18h	1,0	09/09

5.2.12.

Coleta de dados de umidade relativa do ar durante o inverno/2025, às 07h.

Às 7h, observa-se que a umidade relativa do ar se mantém estável em todos os dias analisados ao longo do trajeto do transecto móvel. A variação registrada nesse horário é significativamente menor quando comparada aos dados obtidos no período de verão. O único ponto de comportamento semelhante entre os períodos sazonais é a estação meteorológica fixa, que apresenta, de forma constante, os maiores valores de umidade relativa do ar.

Às 7h o maior dado de umidade relativa foi coletado no trajeto 1, no dia 8/9, onde houve a marca de 65,2%. O menor valor durante a semana de estudo foi obtido no dia 10/09, onde o aparelho registrou 52,1%.

No trajeto 2, o dia 08/09 também representou o período em que a atingiu-se a maior métrica de umidade relativa do ar, 63,5%. O menor percentual foi constatado no dia 10/09, com 52,9%.

Na estação meteorológica, por sua vez, no mesmo dia 08/09 ocorreu 90,4% de umidade relativa do ar, a maior umidade registrada durante os estudos de inverno. O menor valor foi registrado dia 09/09, com 65%.

Os estudos da semana de inverno constataram em média: trajeto 1, com 57,6% de umidade relativa; trajeto 2 com 62,4%, e a média da estação fixa em 79,5%.

Figura 56. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 08/09/2025, às 07h – episódio de inverno.

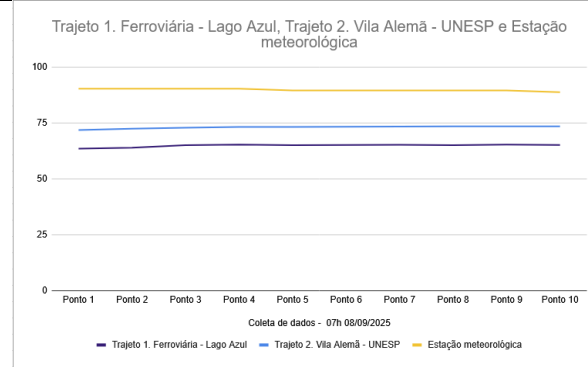


Figura 57. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 09/09/2025, às 07h – episódio de inverno.

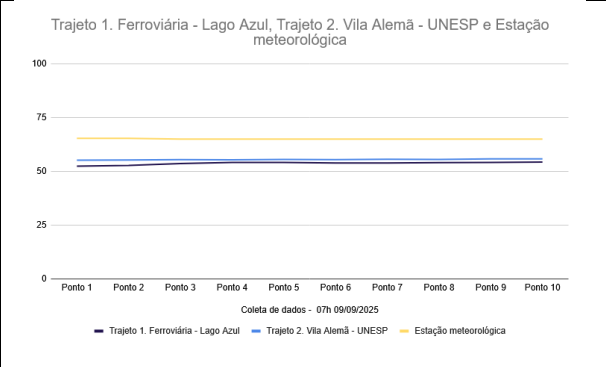


Figura 58. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/09/2025, às 07h – episódio de inverno.

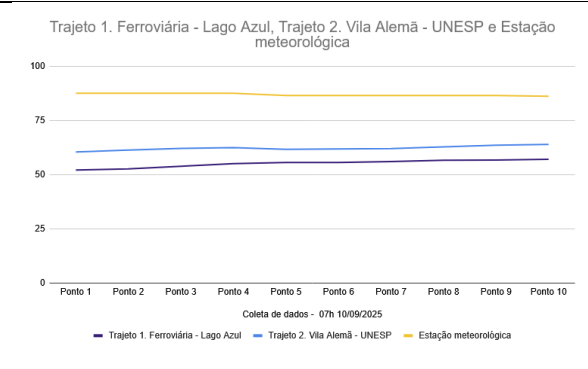


Figura 59. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 11/09/2025, às 07h – episódio de inverno.

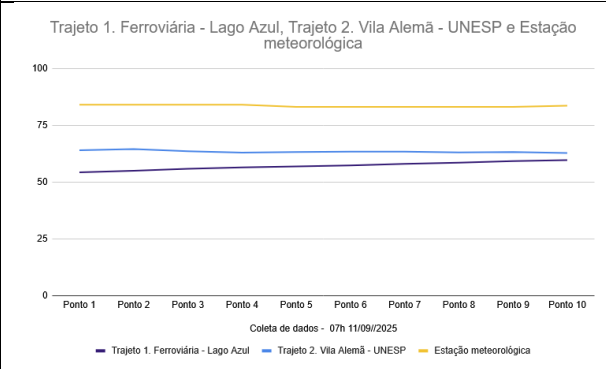
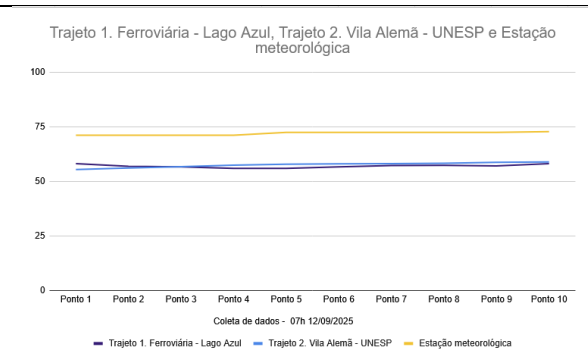


Figura 60. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 12/09/2025, às 07h – episódio de inverno.



5.2.13.

Coleta de dados de umidade relativa do ar durante o inverno/2025, às 12h.

Os meses de inverno, para a região climática que se encontra a cidade de Rio Claro, é notadamente mais seco. No decorrer do dia esses valores são ainda menores, quando atinge os mínimos próximos ao momento de temperatura máxima, no início da tarde.

No horário das 12h, a umidade relativa do ar apresenta um comportamento recorrente de estabilidade e não apresenta mudanças significativas, o trajeto 2 se destaca no dia 11/09, pois, comparado com a estação meteorológica, registrou-se uma diferença de 9,5%.

Para a síntese semanal verifica-se que em média o trajeto 1 teve 35,6%, trajeto 2, 32,9% e a estação meteorológica teve a média de 38,4% às 12h.

Os dados de umidade relativa diminuíram consistentemente no horário das 12h quando comparado ao das 7h.

Figura 61. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 08/09/2025, às 12h – episódio de inverno.

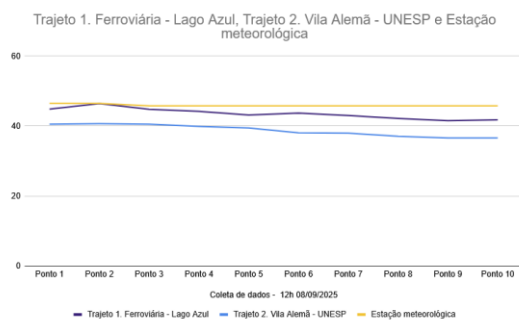


Figura 62. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 09/09/2025, às 12h – episódio de inverno.

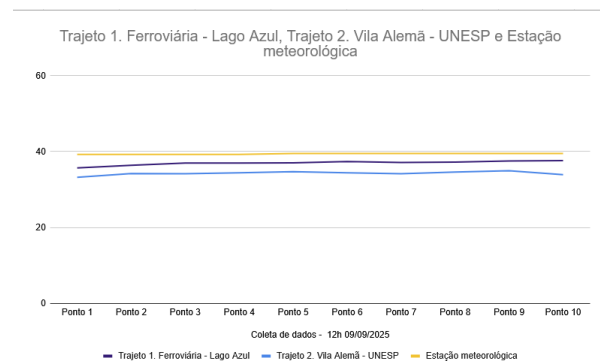


Figura 63. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/09//2025, às 12h – episódio de inverno.

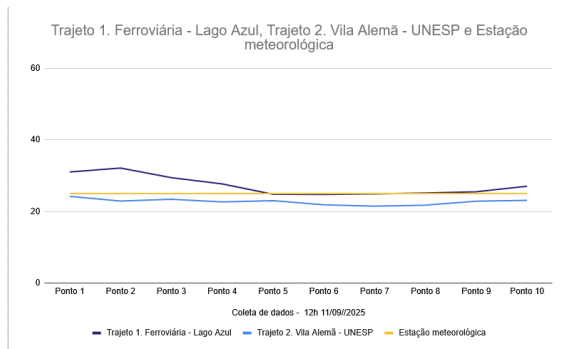


Figura 64. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 11/11//2025, às 12h – episódio de inverno.

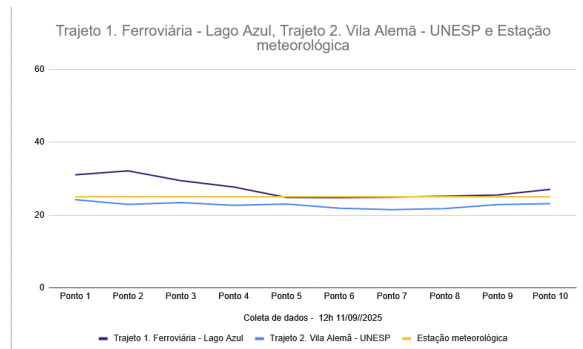


Figura 65. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 12/09//2025, às 12h – episódio de inverno.

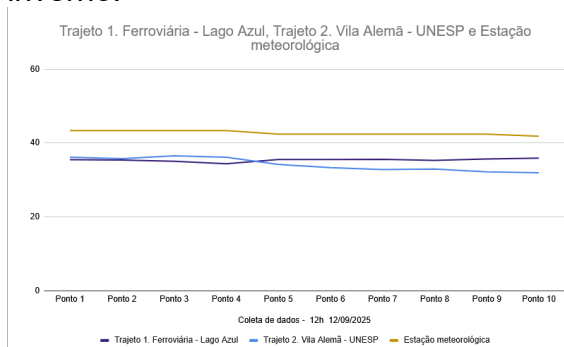
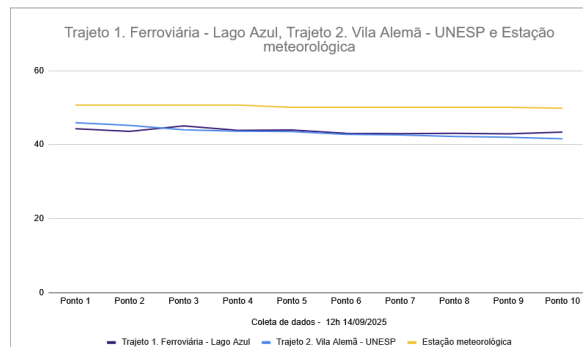


Figura 66. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 14/09/2025, às 12h – episódio de inverno.



5.2.14.

Coleta de dados de umidade relativa do ar durante o inverno/2025, às 18h.

No horário das 18h, a umidade relativa do ar apresenta pouca variação, perante os dados das 12h. A umidade relativa média, ao longo da semana foi: 39,3% no trajeto 1; 37,4% no trajeto 2; e de 44% na estação fixa da UNESP.

No período de inverno, os dados mantêm-se relativamente constantes ao longo do trajeto do transecto móvel, com baixa amplitude nos valores registados. Os valores de análise diária das rotas não apresentam variação maior que 2,7% quando comparados do início ao fim.

As variações tornam-se mais perceptíveis apenas quando comparadas à zona da estação meteorológica. Embora essa diferença não seja tão evidente nos gráficos, a planilha comparativa indica variações de -9,7% no trajeto 1, dia 11/09, e -9,3% no trajeto 2, no dia 11/09, em relação aos dados fixos da estação meteorológica.

Figura 67. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 08/09/2025, às 18h – episódio de inverno.

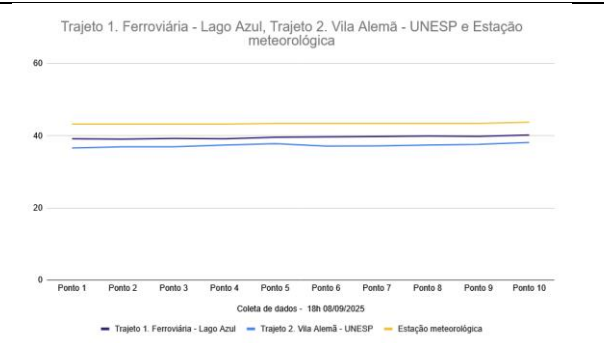


Figura 68. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 09/09/2025, às 18h – episódio de inverno.

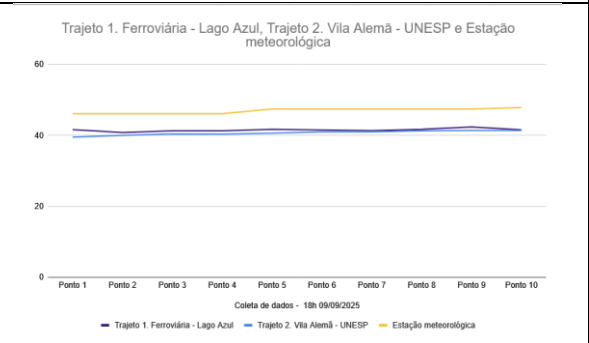


Figura 69. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 10/09/2025, às 18h – episódio de inverno.

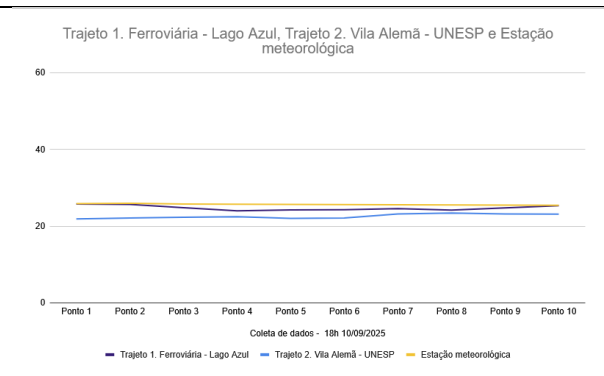


Figura 70. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 12/09/2025, às 18h – episódio de inverno.

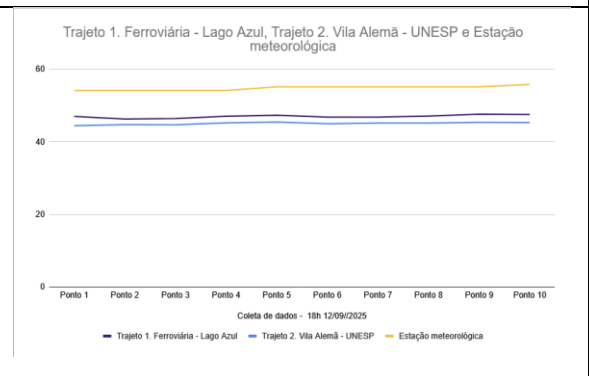
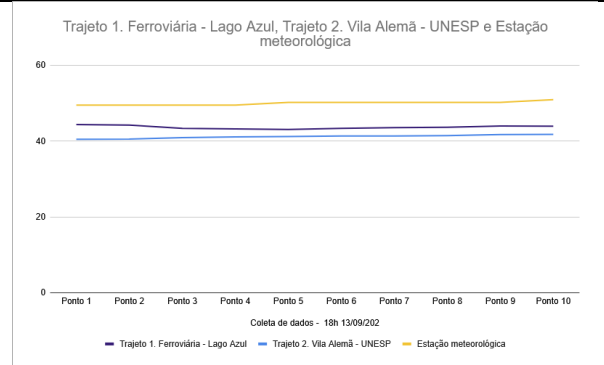


Figura 71. Comparação da umidade relativa do ar entre as ciclovias e a estação meteorológica, no dia 13/09/2025, às 18h – episódio de inverno.



A partir da coleta dos dados um quadro síntese foi criado, o quadro contempla os dados de umidade relativa do ar em seus ápices de diferença da umidade

encontrada entre o trajeto 1 x estação meteorológica; trajeto 2 x estação meteorológica e trajeto 1 x trajeto 2.

Nesta representação notamos que o dia de maior discrepância quanto a estação meteorológica fixa ocorreu no trajeto 1, horário das 7h, no dia 10/09, marcando -35,4%; no trajeto 2 foi registrada uma diferença de -9,7% dia 11/09; enquanto a discrepância entre trajetos foi de 27% no dia 10/09, sendo o trajeto 1, mais seco.

Às 12h temos no trajeto 1 a diferença de -9% dia 12/09, perante a estação. O trajeto 2 fica com -9,3%, no dia 11/09. A comparação entre as rotas chega a 10,2% no dia 12/09 também, sendo a rota 1, mais seca comparativamente ao trajeto 2.

Para finalizarmos as análises temos o horário das 18h: o trajeto 1 no dia 11/09 teve a diferença de -8,4%, o trajeto 2 de -3,9%, no dia 10/09, e a comparação entre trajetos atingiu 10,5%, no dia 12/09, sendo o trajeto 2, mais úmido nesta ocasião.

Para a umidade relativa do ar aponta-se novamente que os dados das 7h da manhã foram os que tiveram as maiores discrepâncias entre si.

Quadro 6. Síntese semanal da umidade relativa do ar do trajeto 1. Terminal urbano/ferroviária – Lago Azul e trajeto 2. Centro – UNESP (episódio de inverno).

Síntese semanal trajeto1 em %		Diferença de Umidade	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	-35,4	10/09
em comparação a estação meteorológica	12h	-9,0	12/09
	18h	-8,4	11/09
Síntese semanal trajeto 2 em%		Diferença de Umidade	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	-9,7	11/09
em comparação a estação meteorológica	12h	-9,3	11/09
	18h	-3,9	10/09
Síntese semanal trajeto 1 x tranjeto 2 em %		Diferença de Umidade	Dia
Maior diferença em toda a semana	7h	27,0	10/09
em comparação entre trajetos	12h	10,2	12/09
	18h	10,5	12/09

5.3. Análise do conforto térmico – índice de temperatura e umidade (Thom, 1959).

Após analisar os dados de temperatura e umidade coletados ao longo de uma semana durante o período de inverno e verão foi aplicada a fórmula do índice de

temperatura e umidade (Thom, 1959), para compreender o grau de conforto/desconforto térmico nas duas ciclovias analisadas na pesquisa.

Ao comparar as planilhas referentes ao verão, após a aplicação da fórmula de Thom, observa-se que o trajeto 1, no período da manhã, os valores de conforto térmico situam-se predominantemente nos limites do “centro da zona de conforto” e o “limite inferior da zona de conforto”. À tarde, 12h, constatou-se que houve “leve desconforto ao calor” apenas em um dos dias da semana, dia 11/01/2025, nos pontos próximos ao terminal urbano/centro da cidade. Excluindo essa exceção, todos os dados registrados às 12h e às 18h situam-se no limite superior da zona de conforto térmico.

É importante destacar que os dados foram obtidos por meio de equipamentos digitais, garantindo maior precisão nas medições da temperatura ambiente. Contudo, conforme ressalta Frota e Schiffer (2001, p. 15), cada organismo vivo possui uma sensibilidade distinta às condições térmicas e aos fatores ambientais externos. Dessa forma, considerando que a zona de conforto superior foi a mais recorrente nos trajetos analisados, é necessário observar atentamente o comportamento climático nas ciclovias da cidade de Rio Claro, uma vez que ele pode influenciar diretamente o conforto térmico dos usuários.

O trajeto 2 ainda no verão se comporta de forma semelhante, mas, neste trajeto verifica-se uma predominância com a classificação de “limite inferior da zona de conforto” e “centro da zona de conforto” no período das 7h. Às 12h e 18h em todos os pontos por onde o transecto passou e dias de coletas de dados mantiveram a classificação de “limite superior da zona de conforto”. Diferentemente do trajeto 1, o trajeto 2 não nos mostrou pontos denominados de “leve desconforto pelo calor”, mesmo em período de verão.

Quadro 7. Síntese do conforto térmico durante o verão, nos horários das 7h, 12 e 18h no trajeto 1 – Terminal urbano/ferroviária – Lago Azul.

Quadro síntese - Trajeto 1 - Ferroviária - Lago Azul - 07h													
Trajeto 1. Ferroviária - Lago Azul													
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10	Ponto 11	Ponto 12	Ponto 13
10/01	20,4	20,5	20,6	20,7	20,7	20,8	20,9	21	21,1	21,2	21,3	21,4	21,5
11/01	20,1	20,2	20,4	20,6	20,7	20,9	21,2	21,4	21,6	21,8	22	22,2	22,4
12/01	20,9	21	21	21	21	21,1	21,1	21,2	21,3	21,4	21,5	21,7	21,8
13/01	20,7	20,8	21	21,1	21,3	21,5	21,6	21,9	22,1	22,4	22,6	22,8	22,9
14/01	18,5	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,4	18,5	18,5	18,6	18,7	18,8	19
16/01	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,5	22,6	22,6	22,6	22,7	22,6	22,7	22,7

Quadro síntese - Trajeto 1 - Ferroviária - Lago Azul - 12h													
Trajeto 1. Ferroviária - Lago Azul													
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10	Ponto 11	Ponto 12	Ponto 13
10/01	25,3	25,4	25,3	25,3	25,2	25,2	25,1	25,0	24,9	24,9	24,8	24,8	24,9
11/01	27,7	27,7	27,7	27,4	27,3	26,9	27,0	26,6	26,4	26,4	26,3	26,2	26,2
12/01	26,2	26,3	26,4	26,4	26,4	26,3	26,4	26,4	26,5	26,6	26,5	26,4	26,5
13/01	26,4	26,4	26,3	26,0	25,7	25,4	25,4	25,3	25,3	25,2	25,3	25,2	25,2
14/01	24,7	24,8	25,0	25,2	25,5	25,8	26,1	26,4	26,4	26,6	26,7	26,7	26,7
15/01	26,1	26,1	26,2	26,3	26,3	26,4	26,5	26,6	26,6	26,7	26,7	26,6	26,5

Quadro síntese - Trajeto 1 - Ferroviária - Lago Azul - 18h													
Trajeto 1. Ferroviária - Lago Azul													
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10	Ponto 11	Ponto 12	Ponto 13
10/01	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,1	25,1	25	25	25	25,1
11/01	25,4	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,4	25,3	25,4	25,4
12/01	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25,1	25	25	25	24,9	24,9	24,9	25,1
13/01	24,9	24,9	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,8	24,9	24,8	24,8
14/01	25,1	25	25	25	25	24,9	24,9	25	24,9	24,9	24,9	24,9	24,8
15/01	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	26	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9	25,9

Quadro 8. Síntese do conforto térmico durante o verão, nos horários das 7h, 12 e 18h no trajeto 2 – UNESP - Centro.

Quadro síntese - Trajeto 2. Unesp - centro - 07h													
Trajeto 2. Unesp - centro													
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10	Ponto 11	Ponto 12	Ponto 13
10/01	21,1	21	21	20,9	20,8	20,7	20,5	20,4	20,2	20,1	20	19,9	19,7
11/01	21,2	21,2	21,3	21,3	21,3	21,2	21	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	20,7
12/01	21,7	21,7	21,7	21,7	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,7	21,7
13/01	21,4	21,4	21,4	21,4	21,4	21,3	21,2	21	21	21	20,9	20,8	20,8
14/01	19,2	19,2	19,2	19,1	19,2	19,1	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2	19,3
16/01	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,2	23,2	23,2	23,2

Quadro síntese - Trajeto 2. Unesp - centro - 12h													
Trajeto 2. Unesp - centro													
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10	Ponto 11	Ponto 12	Ponto 13
10/01	26,0	26,1	26,0	26,0	26,0	26,0	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,7	25,7
11/01	26,9	26,7	26,6	26,6	26,4	26,3	26,1	26,0	26,0	25,8	25,7	25,6	25,5
12/01	26,8	26,7	26,6	26,6	26,7	26,5	26,3	26,1	25,9	25,9	25,6	25,4	25,3
13/01	26,3	26,3	26,2	26,3	26,2	26,1	26,0	25,9	25,8	25,6	25,6	25,5	25,5
14/01	25,3	25,3	25,2	25,3	25,3	25,3	25,5	25,5	25,5	25,6	25,7	25,9	25,9
15/01	26,3	26,3	26,3	26,3	26,3	26,4	26,4	26,4	26,5	26,6	26,6	26,6	26,8

Quadro síntese - Trajeto 2. Unesp - centro- 18h													
Trajeto 2. Unesp - centro													
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10	Ponto 11	Ponto 12	Ponto 13
10/01	25,9	25,9	25,9	25,9	26	26	26	26	26,1	26,2	26,2	26,3	26,3
11/01	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,6	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5
12/01	25,3	25,3	25,4	25,4	25,4	25,4	25,5	25,5	25,6	25,6	25,6	25,6	25,7
13/01	25,5	25,5	25,6	25,6	25,7	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,8	25,7
14/01	25,6	25,6	25,6	25,6	25,7	25,8	25,9	25,8	25,7	25,7	25,6	25,5	25,5
15/01	26,4	26,4	26,4	26,4	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5	26,5

Na análise das planilhas referentes ao inverno, observa-se no trajeto 1 que às 7h houve predomínio da classificação do conforto térmico em “limite inferior do conforto térmico”. No dia 09/09 foi registrada a classificação de “zona central de conforto” na rota Unesp – Centro, e no dia 12/09 ambas as rotas foram classificadas como “leve desconforto pelo frio”. O horário das 7h como esperado é o que retém as menores temperaturas e consequentemente as classes de desconforto térmico ao frio.

Às 12h, no dia 10/09, nos dois trajetos o índice de temperatura e umidade de Thom classificou os dados de conforto térmico em “centro da zona de conforto”, mas nos demais dias, mais aquecidos, foi possível constatar a classificação de “limite superior da zona de conforto”, em ambos os trajetos. Este resultado evidencia que, mesmo durante o inverno, as rotas cicloviárias de Rio Claro sofrem os efeitos do aquecimento diurno.

Às 18h verifica-se em ambos os trajetos houve um predomínio do conforto térmico classificado em “centro da zona de conforto”. A exceção ocorreu no dia 08/09, com a definição de “zona de limite superior” nos dois trajetos.

Quadro 9. Síntese do conforto térmico durante o inverno, nos horários das 7h, 12 e 18h no trajeto 1 – Terminal urbano/ferroviária – Lago Azul.

Quadro síntese - Trajeto 1 - Ferroviária - Lago Azul - 7h										
Trajeto 1. Ferroviária - Lago Azul										
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
08/09	20,7	20,6	20,6	20,6	20,6	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
09/09	21,9	21,9	21,9	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,9
10/09	19,2	19,1	19	18,9	18,7	18,6	18,5	18,5	18,4	18,4
11/09	19,7	19,6	19,5	19,4	19,4	19,3	19,2	19,2	19,1	19,1
12/09	17,7	17,6	17,6	17,6	17,5	17,4	17,4	17,3	17,2	17,2

Quadro síntese - Trajeto 1 - Ferroviária - Lago Azul - 12h										
Trajeto 1. Ferroviária - Lago Azul										
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
08/09	26,0	26,2	26,1	26,1	26,0	26,1	26,1	26,1	26,1	26,2
09/09	24,5	24,5	24,5	24,4	24,5	24,5	24,5	24,6	24,6	24,6
10/09	23,3	23,3	23,4	23,4	23,5	23,5	23,6	23,7	23,7	23,8
11/09	24,5	24,6	24,5	24,3	24,1	24,2	24,2	24,3	24,4	24,6
12/09	24,2	24,2	24,2	24,1	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,3
14/09	25,0	25,1	25,3	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,3

Quadro síntese - Trajeto 1 - Ferroviária - Lago Azul - 18h										
Trajeto 1. Ferroviária - Lago Azul										
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
08/09	25,4	25,4	25,4	25,3	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4
09/09	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,4	23,4	23,4	23,4
10/09	22,9	22,9	22,8	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7
12/09	22,8	22,7	22,6	22,7	22,7	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6
13/09	23,1	23,1	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0

Quadro 10. Síntese do conforto térmico durante o inverno, nos horários das 7h, 12h e 18h no trajeto 2 – UNESP - Centro.

Quadro síntese - Trajeto 2. Unesp - centro - 07h										
Trajeto 2. Unesp - centro										
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
08/09	20,7	20,6	20,6	20,6	20,6	20,5	20,5	20,5	20,5	20,5
09/09	21,9	21,9	21,9	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,8	21,9
10/09	19,2	19,1	19	18,9	18,7	18,6	18,5	18,5	18,4	18,4
11/09	19,7	19,6	19,5	19,4	19,4	19,3	19,2	19,2	19,1	19,1
12/09	17,7	17,6	17,6	17,6	17,5	17,4	17,4	17,3	17,2	17,2

Quadro síntese - Trajeto 2. Unesp - centro - 12h										
Trajeto 2. Unesp - centro										
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
08/09	26,0	26,2	26,1	26,1	26,0	26,1	26,1	26,1	26,1	26,2
09/09	24,5	24,5	24,5	24,4	24,5	24,5	24,5	24,6	24,6	24,6
10/09	23,3	23,3	23,4	23,4	23,5	23,5	23,6	23,7	23,7	23,8
11/09	24,5	24,6	24,5	24,3	24,1	24,2	24,2	24,3	24,4	24,6
12/09	24,2	24,2	24,2	24,1	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	24,3
14/09	25,0	25,1	25,3	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,2	25,3

Quadro síntese - Trajeto 2. Unesp - centro - 18h										
Trajeto 2. Unesp - centro										
Dias	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6	Ponto 7	Ponto 8	Ponto 9	Ponto 10
08/09	25,4	25,4	25,4	25,3	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4
09/09	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,4	23,4	23,4	23,4
10/09	22,9	22,9	22,8	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7	22,7
12/09	22,8	22,7	22,6	22,7	22,7	22,6	22,6	22,6	22,6	22,6
13/09	23,1	23,1	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0

5.4. Análise e percepção dos ciclistas sobre as ciclovias.

A princípio esta pesquisa buscava trazer dados através de um questionário aplicado de forma anônima a moradores, onde eles deixariam sua visão sobre as faixas da cidade e a relação com as condições climáticas urbanas. De modo geral observa-se que os resultados foram diferentes do esperado, e enfatizaram o contexto da segurança, sobrepostos ao recorte do conforto térmico. Sendo assim, este espaço será redirecionado para apresentar uma visão resumida dos 36 membros da comunidade que se prontificaram a responder o questionário.

Ao analisar a figura 72, observa-se que a faixa etária predominante dos participantes desta pesquisa situa-se entre 18 e 25 anos, uma vez que o questionário foi aplicado majoritariamente a redes e grupos com atuação/participação de universitários.

Verifica-se que a ciclofaixa não é utilizada por indivíduos sedentários, indicando que o condicionamento físico influencia indiretamente a percepção de conforto, pois

maior esforço é exigido durante a prática da atividade física. Mesmo entre os jovens com bom condicionamento físico, os dados referentes ao conforto durante o ato de pedalar apresentaram-se baixos, evidenciando que a maior parte dos respondentes considera a experiência desconfortável, enquanto apenas 5,6% (equivalente a 2 pessoas) afirmam sentir-se contemplados pelo conforto proporcionado pela rota.

Figura 72. Respostas obtidas com o questionário aplicado aos ciclistas: “em qual faixa etária se enquadra?”

36 respostas

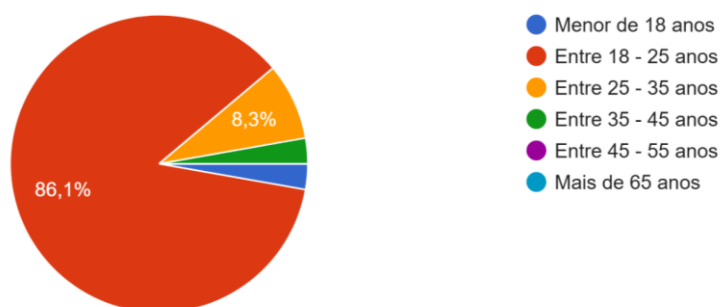


Figura 73. Respostas obtidas com o questionário aplicado aos ciclistas: “você se considera uma pessoa ativa, que pratica atividade física regularmente, ou sedentária?”

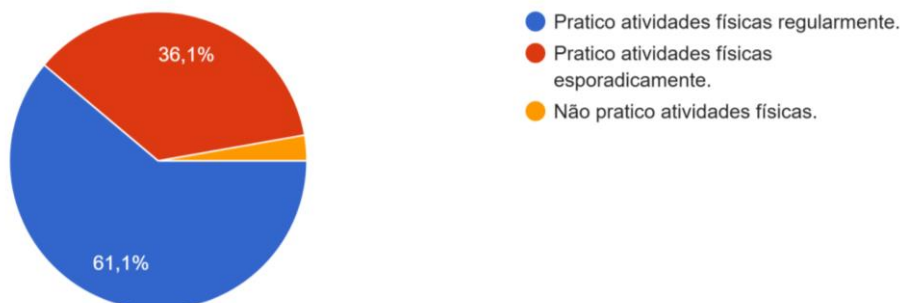
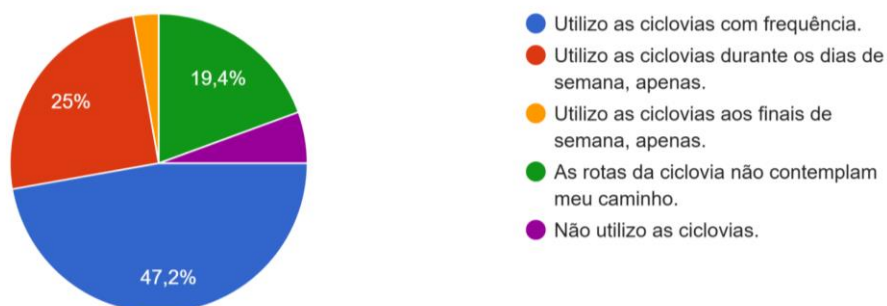


Figura 74. Respostas obtidas com o questionário aplicado aos ciclistas sobre a utilização das cicloviárias em Rio Claro.

36 respostas

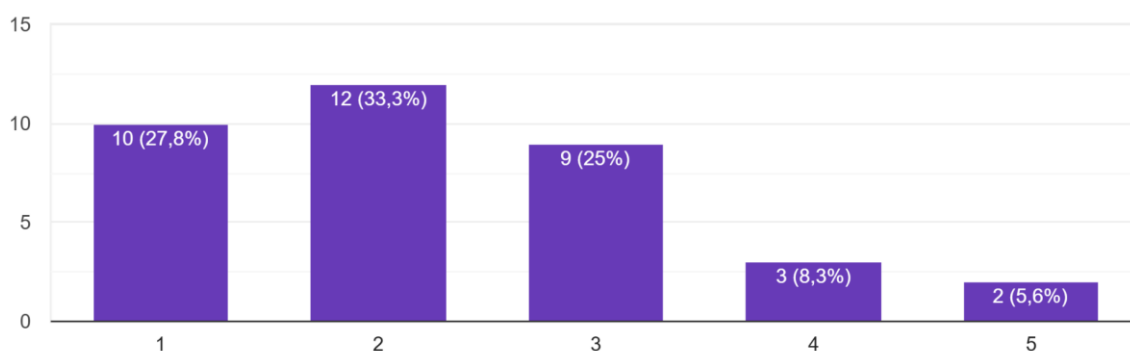


Na figura 75 o gráfico de percepção térmica dos usuários indica que 27,8% dos usuários consideram as vias muito desconfortáveis; 33,3% dos usuários indicaram as rotas levemente desconfortáveis; 25% indicaram as rotas neutra; 8,3% atribuíram a percepção de levemente confortável; e, 5,6% se sentem muito confortáveis térmica ao utilizar estes trechos urbanos.

Figura 75. Respostas obtidas com o questionário aplicado aos ciclistas sobre a percepção térmica ao pedalar nas cicloviias em Rio Claro.

Em uma escala de 1 (muito desconfortável) a 5 (Muito confortável), qual a sua percepção térmica ao pedalar pelas cicloviias da cidade?

36 respostas



Em relação aos comentários e percepções sobre as cicloviias, as principais respostas dialogam sobre a falta de cuidado e arborização dos espaços, como apresentado no relato 1, 2 e 3, quando se diz:

relato 1:

A maior parte das cicloviias está em áreas pouco arborizadas. A presença de árvores melhoraria o conforto térmico.

relato 2:

Não possui e não vejo como possuir por conta de espaço, uma proteção contra o sol.

relato 3:

Faltam cicloviias em toda a cidade e arborização para ajudar contra o calor.

A questão do descaso com a segurança e desrespeito no trânsito também pode ser verificada no relato 4 e 5.

relato 4:

As ciclovias podiam ser contínuas, porque tem lugar que eu já passei que por uns 2 a 3 quarteirões não existe mais. Além disso, os próprios motoristas de carro e moto podiam ter consciência e respeito pelo ciclistas na bicicleta. Dentro da unesp a mesma coisa, pedestres simplesmente resolvem andar na ciclofaixa ao invés da calçada normal. Sobre conforto térmico acredito que deva partir de um projeto de maior arborização na cidade.

relato 5:

Utilizo a bicicleta como principal meio de locomoção, em inúmeros locais as ciclovias acabam sem mais e sem menos, precisando andar na contra mão, calçadas ou dividir um espaço pequeno com inúmeros carros que não respeitam. O desrespeito com o ciclista ocorre mesmo nos locais destinados para tais, já vi motos utilizando ou cruzando a nova Ciclovía feita(esqueci a Rua mas é a da rodoviária).

As três vias de relato englobam o que foi dito por todos, os problemas das vias estão muito além da falta de conforto, a segurança e a pavimentação estão precarizadas e as linhas oficiais mesmo que extensas já não contemplam totalmente a necessidade da população, sendo necessário uma reforma geral na infraestrutura.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após coletar todos os dados e aplicar as análises considerando os estudos sobre o conforto térmico pode-se concluir que as ciclovias estudadas, de maneira geral, se encontram no limite superior da zona de conforto no inverno e no verão.

No inverno a maior variação de temperatura coletada ocorreu no dia 11/09 às 7h da manhã, quando se constatou 8,7 °C de diferença térmica entre o trajeto 1 e a estação meteorológica. Os dados das 7h da manhã, de modo geral, são os mais instáveis comparados aos outros horários analisados, porém, ainda assim, classificados com denominações mais amenas no índice de temperatura e umidade de Thom.

A umidade relativa de maior diferença registrada ocorreu também no inverno às 7h, no dia 10/09, quando foi verificado -35,4% no trajeto 1 comparado aos dados fixos da estação meteorológica.

Quando verificados os dados médios entre o verão e inverno observa-se que a temperatura média às 7h é de 22,4°C, no verão, e 21,1°C, no inverno, no trajeto 1; e 22,3°C, no verão, e 18,9 °C, no inverno, para o trajeto 2; e, para a estação meteorológica municipal esses valores são de 19,1°C, no verão, e 16,0°C, inverno.

Às 12h os dados comparativos entre o verão e o inverno, nos trajetos foram, em média: 30,4°C, no verão, e 30,2°C, no inverno, registrados no trajeto 1. O Trajeto

2 registrou a média de 30,2°C, no verão, e 30,7°C, no inverno, e a estação meteorológica a média foi de 28,3°C, no verão, e 29,1°C, no inverno.

Às 18h, por fim, verificou-se os seguintes resultados: uma média de 29,2°C e 27,9°C no verão e inverno, respectivamente, do trajeto 1. No trajeto 2 foi de 30,2°C, verão, e 28°C, inverno, enquanto na estação meteorológica os resultados médios foram de 27,9°C e 27,1°C, no verão e inverno, respectivamente.

Estes dados afetaram diretamente os índices de conforto térmico onde constatou-se que no verão, às 7h, houve predominantemente a condição “centro da zona de conforto” enquanto no inverno os dados indicaram “leve desconforto pelo frio”.

Vale ressaltar que alguns estudos como aqueles realizados por Fante (2017, p.608) alertam sobre a questão metodológica do índice de temperatura e umidade (Thom, 1959), algo que foi observado nesta pesquisa: (...) *para esta metodologia existe um grande número de classes que ao mesmo tempo em que detalha também dificulta a compreensão real* das condições de conforto/desconforto térmico.

Levando em consideração os relatos obtidos com os ciclistas, as ciclovias de Rio Claro são pouco adaptadas e insuficientes quando se trata de conforto térmico. Relatam a falta de arborização urbana, a baixa a qualidade das ciclovias, e os fatores de infraestrutura e segurança que os afetam diretamente, todos os dias.

Com o aumento da urbanização e a iminência das mudanças climáticas preocupa-se com a piora dos números, caso alguma medida de planejamento urbano não seja tomada para reconsiderar a posição em que as vias se encontram.

A percepção de caso e as experiências a partir das coletas também suscitaram à pesquisadora elementos sobre a hostilidade da cidade na parte da noite. Na coleta de dados no período de inverno, por exemplo, foi necessária mais cautela para percorrer o trajeto 1, uma vez que o trânsito e os bairros estavam hostis para circulação, com baixa iluminação, e nenhuma segurança, o que acaba resultando negativamente na experiência do ciclista.

Para finalizar seria de suma importância o aprofundamento no estudo a fim de entender o funcionamento das demais ciclovias da cidade e em diferentes datas de coleta. Estas respostas auxiliam na compreensão do conforto térmico urbano e contribuíram para maior dimensão sobre as temperaturas e o clima urbano de Rio Claro/SP.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARAVIERA, Gustavo Henrique. Avaliação dos índices de áreas verdes e de cobertura vegetal do perímetro urbano do município de Rio Claro (SP). 2019. 58 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 2019.

CUNHA, Fabiola, Jornal da cidade, acessado em 01/09/2024, <https://www.jornalcidade.net/rc/bicicletas-representam-mais-da-metade-dos-rio-clarenses/39469/>

FANTE, KARIME PECHUTTI. Eventos extremos de temperatura e seus impactos no conforto térmico humano: estudo de caso em Presidente Prudente, Brasil, na perspectiva da geografia do clima. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) – UNESP, Presidente Prudente.

FANTE, Karime Pechutti; DUBREUIL, Vincent; SANT'ANNA NETO, João Lima. AVALIAÇÃO COMPARATIVA ENTRE METODOLOGIAS DE IDENTIFICAÇÃO DE SITUAÇÕES DE CONFORTO TÉRMICO HUMANO APLICADO AO CONTEXTO TROPICAL, PRESIDENTE PRUDENTE/BRASIL. **Revista Brasileira de Climatologia**, [S. l.], v. 21, 2017. DOI: 10.5380/abclima.v21i0.53839. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/53839>. Acesso em: 4 nov. 2025.

MINISTÉRIO DA SAÚDE; Biblioteca virtual em saúde. acessado em: 01/11/2025 <https://bvsms.saude.gov.br/>

MONTEIRO. C. A. F.; MENDONÇA, F. (Org.). Clima Urbano. 1.ed., São Paulo: Contexto, 2009

MORATO, M. (2015). Bogotá – Um conceito de transporte público que vai além de veículos de transporte de massa [Bogotá – A concept of public transport that goes beyond mass transit vehicles]. usjt • arq.urb •, número 13, primeiro semestre de 2015.

NASCIMENTO JÚNIOR, L. (2019). O CLIMA URBANO COMO RISCO CLIMÁTICO. Geo UERJ, (34), e40956. <https://doi.org/10.12957/geouerj.2019.40956>

NASCIMENTO JÚNIOR, Lindberg. Clima urbano, risco e vulnerabilidade em cidades costeiras do mundo tropical: estudo comparado entre Santos (Brasil), Maputo (Moçambique) e Brisbane (Austrália). 2018. Tese (Doutorado em Geografia) – UNESP, Presidente Prudente, 2018.

PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO CLARO. Plano Diretor de Mobilidade Urbana de Rio Claro – Relatório Final. Revisado em julho de 2018. Rio Claro: Secretaria de Segurança, Defesa Civil, Mobilidade Urbana e Sistema Viário, 2018.

PUCHER, J.; BUEHLER, R. Making Cycling Irresistible. Transport Reviews, v. 28, p. 495-528, 2008.

RAMPAZZO, Camila Riboli. Clima e produção do espaço urbano: contribuição ao estudo da Geografia do Clima no contexto das cidades de São Carlos e Marília.

2015. xxi, 2v. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2015.

Redação Jc: Sensação térmica ao sol atinge 46,1 graus em rio claro e o calor persiste;<https://www.jornalcidade.net/rc/sensacao-termica-ao-sol-atinge-461-graus-em-rio-claro-e-calor-persistenofds/254391/> Acessado em 25/03/2024

ULMAN, Rafaela de Lourenço. Zonas climáticas locais na cidade de Rio Claro, SP: considerações sobre a temperatura urbana e a vulnerabilidade social. [S.l.]: Universidade Estadual Paulista (Unesp), 7 nov. 2025.