XVIII ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
XIV ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
AMBIENTE CONSTRUÍDO E USUÁRIO: PERSPECTIVAS LATINO-AMERICANAS

# A Influência da Disposição Térmica no Conforto Térmico de Usuários de Ambientes com Ventilação Híbrida

## *La Influencia de la Disposición Térmica en el Confort Térmico de los Usuarios de Ambientes con Ventilación Híbrida*

## *The Influence of Thermal Disposition on the Thermal Comfort of Users in Hybrid Ventilated Environments*

Conforto Térmico / *Confort Térmico* / *Thermal Comfort*

**Pinho, Mariana Minati de**
Estudante, Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, pinhomariana6@gmail.com

**Ghisi, Enedir**
PhD, Professor do Departamento de Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil, enedir.ghisi@ufsc.br

**Rupp, Ricardo Forgiarini**
Doutor, Departamento de Engenharia Ambiental e de Recursos, Universidade Técnica da Dinamarca, Kgs. Lyngby, Dinamarca
Doutor, Centro de Conhecimento sobre Luz Natural, Energia e Clima Interno, VELUX A/S Hørsholm, Dinamarca, ricardo.rupp@velux.com

## Resumo

Este estudo investiga a influência da disposição térmica no conforto térmico de usuários de edificação de escritórios com ventilação híbrida localizada em Florianópolis/SC. Realizaram-se análises estatísticas, com o auxílio do *Software Tableau*, de dados coletados em campo por meio de questionários eletrônicos. Os usuários foram categorizados em quatro grupos de sensibilidades térmicas diferentes a fim de se analisar os comportamentos e disposições térmicas em relação ao uso de ventilação natural e ar-condicionado no ambiente, durante as estações intermediárias do ano (primavera e outono). Os resultados demonstraram que a ventilação natural oferece maior faixa de aceitabilidade térmica, enquanto o ar-condicionado promove faixa mais restrita. Essas diferenças ressaltam como o modo de operação do ambiente influencia a percepção do conforto térmico e a aceitabilidade geral. Os casos de desconforto térmico demonstraram que as disposições térmicas pessoais são influenciadas pelas preferências individuais e diferentes estações do ano.

Palavras-chave: Edificação de escritórios. Sensação térmica. Ventilação híbrida. Temperatura operativa.

## *Resumen*

*Este estudio investiga la influencia de la disposición térmica en el confort térmico de usuarios de una edificación de oficinas con ventilación híbrida localizada en Florianópolis/Brasil. Se realizaron análisis estadísticos, con la ayuda del Software Tableau, de los datos recolectados en campo mediante cuestionarios electrónicos. Los usuarios fueron categorizados en cuatro grupos de sensibilidades térmicas diferentes con el fin de analizar los comportamientos y disposiciones térmicas en relación con el uso de ventilación natural y aire acondicionado en el ambiente, durante las estaciones intermedias del año (primavera y otoño). Los resultados demostraron que la ventilación natural ofrece una mayor franja de aceptabilidad térmica, mientras que el aire acondicionado promueve una franja más restringida. Estas diferencias resaltan cómo los modos de operación influyen en la percepción del confort térmico y la aceptabilidad general. Los casos de incomodidad térmica observados demostraron que las disposiciones térmicas personales están influenciadas por las preferencias individuales y las distintas estaciones del año.*

*Palabras clave: Edificación de oficinas. Sensación térmica. Ventilación híbrida. Temperatura operativa.*

## *Abstract*

*This study investigates the influence of thermal disposition on the thermal comfort of users in an office building with hybrid ventilation located in Florianópolis/Brazil. Statistical analyses were conducted, with the help of Tableau Software, on data collected in the field through electronic questionnaires. The users were categorized into four groups with different thermal sensitivities in order to assess the thermal behaviors and in relation to the use of natural ventilation and air-conditioning in the environment, during the intermediate seasons of the year (spring and autumn). The results demonstrated that natural ventilation offers a broader range of thermal acceptability, while air-conditioning promotes a more restricted range. These differences highlight how the modes of operation influence the perception of thermal comfort and overall acceptability. The cases of thermal discomfort demonstrated that personal thermal dispositions are influenced by individual preferences and different seasons.*

*Keywords: Office building. Thermal sensation. Hybrid ventilation. Operative temperature.*

## 1. Introdução

A interação direta entre o ambiente interno e os seus ocupantes refere-se à forma como as condições ambientais interiores fornecidas pelas características e pelos sistemas de ventilação do edifício influenciam a forma como os ocupantes se comportam. Existem diversos fatores que afetam e destacam as diferenças individuais na percepção do conforto térmico humano em ambientes internos, como os aspectos fisiológicos, psicológicos e comportamentais, preferências individuais e oportunidades de adaptação disponíveis (Rupp, Vásquez, Lamberts, 2015). A variável psicológica de adaptação térmica refere-se à capacidade do organismo de ajustar sua percepção térmica com base em informações sensoriais influenciadas por experiências anteriores e expectativas térmicas dos indivíduos em relação ao ambiente (Dear, Brager, 1998). Nesse sentido, destaca-se a variável subjetiva chamada de disposição térmica, que está relacionada às diferenças individuais de sensibilidade térmica na percepção das informações sensoriais do ambiente. Essas sensibilidades podem ser ao calor, ao frio, a ambos ou nenhum dependendo da expectativa e aceitabilidade térmica entre os ocupantes de um mesmo ambiente térmico aquecido ou resfriado (Rupp et al., 2023; Healey, Webster-Mannison, 2012).

Healey (2014) conduziu estudo de campo sobre conforto térmico em escritórios com ventilação híbrida no clima quente e úmido da Austrália e concluiu que os ocupantes ajustavam o ambiente térmico interno de acordo com sua disposição térmica. Associa-se o termo disposição térmica às discrepâncias no conforto térmico relatado do indivíduo (Healey, Webster-Manninson, 2012), ou seja, é caracterizada como a autoavaliação do indivíduo sobre sua própria sensibilidade térmica e respectiva aceitabilidade do ambiente térmico. Tendo em vista o nível de aceitabilidade, o conforto térmico é proporcionado a partir do gerenciamento de diferentes métodos de ventilação (natural, ar-condicionado e híbrida) com base na preferência térmica do usuário. Assim, destaca-se o modo de operação híbrido, o qual integra sistemas mecânicos (ar-condicionado) e ventilação natural em um mesmo ambiente para assegurar o conforto térmico e a economia de energia (Brager, Borgeson, Lee, 2007). Os sistemas de ventilação híbrida são de extrema importância para garantir o conforto térmico dos usuários de acordo com a disposição térmica de cada um dentro de determinado ambiente devido à sua relação com a aceitabilidade e a preferência térmica desses indivíduos.

### 1.1. Objetivo

O objetivo deste artigo é avaliar a influência da disposição térmica dos usuários de uma edificação de escritórios com sistema de ventilação híbrida, durante as estações intermediárias do ano (primavera e outono), em relação às variáveis subjetivas de conforto térmico em diferentes temperaturas operativas, por meio do *Software Tableau*.

## 2. Método

Avaliou-se uma edificação de escritórios com ambientes de trabalho de alta densidade de fluxo de pessoas localizada na região central de Florianópolis/SC. A coleta de dados foi realizada por Rupp (2018) apenas em ambientes de trabalho nos quais os usuários executavam atividades de escritório (1,0 a 1,2 met) e com alta densidade de fluxo de pessoas. Durante o estudo de campo, realizaram-se medições de variáveis ambientais junto da coleta das avaliações subjetivas dos ocupantes da edificação por meio da aplicação de questionários eletrônicos durante as quatro estações climáticas. Os ocupantes da edificação foram instruídos a agendar o início da coleta de dados pelos questionários eletrônicos no período da manhã, às 9h, e no período da tarde, às 14h. O questionário eletrônico foi dividido em quatro partes, abordando perguntas acerca dos dados pessoais e características antropométricas e gerais dos participantes, como peso, altura, idade, gênero, vestimenta, tempo de trabalho e atividade realizada; os hábitos e preferências pessoais dos usuários incluía perguntas sobre o estado de humor, condição física e saúde, preferência por modos de condicionamento (ventilação natural e/ou mecânica) e histórico térmico. Além disso, os questionários permitiam a avaliação em tempo real pelo usuário, por meio de questões relacionadas a sensação, preferência e aceitabilidade térmica, movimento do ar, umidade do ar, conforto térmico e qualidade do ar. Utilizou-se o banco de dados de Rupp (2018) para a realização desta pesquisa. Desse modo, maiores informações sobre a coleta e os métodos empregados estão disponíveis no trabalho citado.

### 2.1. Análise de dados

Com o intuito de avaliar o conforto térmico dos usuários de ambientes com ventilação híbrida, examinou-se a influência da disposição térmica de cada indivíduo em relação às diferentes

temperaturas operativas. A pesquisa concentra-se nas estações da primavera e do outono, pois são estações do ano semelhantes em termos de temperaturas amenas e mudança gradual do clima, representando períodos de transição entre os extremos de temperatura do inverno e do verão. Inicialmente, realizou-se a apresentação e caracterização estatística das variáveis ambientais e antropométricas em estudo. Em seguida, com base nos dados coletados por meio dos questionários eletrônicos, os participantes foram classificados em quatro grupos térmicos, de acordo com sua percepção de temperatura em relação aos colegas de trabalho. As opções fornecidas foram: "mais sensível ao frio", "mais sensível ao calor", "sensível a ambos" ou "pouco ou não sensível a ambos". Para este estudo, foram considerados apenas os grupos de indivíduos sensíveis ao calor e sensíveis ao frio. Posteriormente, foram identificadas as temperaturas operativas de conforto e desconforto térmico, tanto em ambientes em ventilação natural quanto em ar-condicionado, considerando a sensibilidade térmica de cada usuário nas estações do ano de primavera e outono. Essa análise foi realizada utilizando gráficos de dispersão por meio do *Software Tableau*, o qual possibilitou relacionar os diferentes valores de temperatura operativa com a percepção de conforto ou desconforto térmico de cada usuário. A partir disso, analisaram-se os limites extremos de temperaturas operativas de conforto térmico de cada usuário nas duas estações do ano a fim de observar os padrões de disposições térmicas dos usuários em diferentes modos de operação e estações do ano, com o emprego do teste não paramétrico ANOVA de Friedman de fator duplo sem repetição por meio do *Software Excel* com nível de significância de 5%. Por fim, elaborou-se um gráfico de linha por meio do *Software Excel* apresentando os limites superior e inferior calculados em relação aos usuários dos dois grupos térmicos que apresentaram votos nas duas estações em estudo a fim de comparar as mudanças na disposição térmica desses usuários na primavera e no outono.

## 3. Resultados e discussões

A análise envolveu 60 indivíduos termicamente sensíveis ao calor e 43 sensíveis ao frio, com 1.007 registros coletados por meio de questionários eletrônicos. Desse modo, 610 registros foram dos indivíduos sensíveis ao calor e 397 dos sensíveis ao frio, durante a primavera e o outono. O objetivo foi avaliar a disposição térmica dos usuários conforme as características térmicas da edificação, alternando entre os modos de operação (ar-condicionado e ventilação natural), para identificar as faixas de conforto térmico percebidas por cada indivíduo nas duas estações.

### 3.1. Análise descritiva das variáveis ambientais e antropométricas

A análise das variáveis ambientais considerou a temperatura do ar (Ta), temperatura operativa (To), temperatura radiante média (Tr), velocidade do ar (Va) e umidade relativa (UR) coletadas durante a primavera e o outono. A descrição foi feita por meio do cálculo de média, desvio padrão, valores mínimos e máximos (Tabela 1). Observa-se que não há grandes variações nos valores médios de temperatura do ar, temperatura operativa, temperatura radiante média e velocidade do ar devido ao baixo desvio padrão na coleta desses parâmetros. Entretanto, destaca-se que a umidade relativa apresenta intervalo de valores mais amplo devido à presença de aparelhos de ar-condicionado, o que resultou em valores mais baixos de umidade relativa.

**Tabela 1: Análise descritiva das variáveis ambientais durante a primavera e o outono (n=1.007).**

| Parâmetro | Temperatura do ar (°C) | Temperatura operativa (°C) | Temperatura radiante (°C) | Velocidade do ar (m/s) | Umidade relativa (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Média | 24,39 | 24,43 | 24,47 | 0,12 | 65,32 |
| Desvio padrão | 1,05 | 0,97 | 0,93 | 0,02 | 7,10 |
| Mínimo | 20,40 | 21,60 | 21,30 | 0,10 | 37,00 |
| Máximo | 27,30 | 27,00 | 26,90 | 1,10 | 86,00 |

A análise das variáveis antropométricas considerou a idade, altura, peso, índice de massa corporal (IMC), nível de vestimenta e metabolismo. Na Tabela 2, apresentam-se as informações em relação ao cálculo da média e do desvio padrão, além dos valores mínimos e máximos registrados e medidos entre os indivíduos termicamente sensíveis ao calor e ao frio. Observa-se que as variáveis de idade e peso são as que possuem maior desvio padrão entre o total de votos.

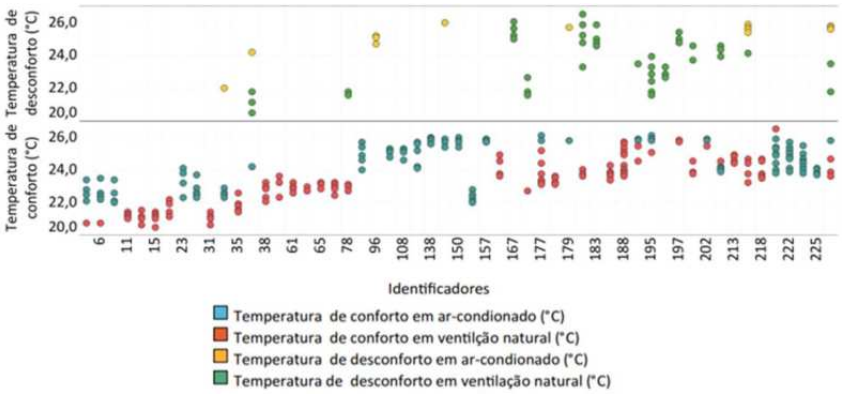
**Tabela 2: Análise descritiva das variáveis antropométricas dos indivíduos termicamente sensíveis ao calor e ao frio (n=1.007).**

| Parâmetro | Idade (anos) | Altura (m) | Peso (kg) | IMC | Vestimenta (clo) | Metabolismo (met) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Média | 37,37 | 1,71 | 73,33 | 24,96 | 0,67 | 1,18 |
| Desvio padrão | 8,93 | 0,08 | 12,92 | 3,17 | 0,13 | 0,13 |
| Mínimo | 16,00 | 1,48 | 47,00 | 16,90 | 0,42 | 1,00 |
| Máximo | 61,00 | 1,95 | 114,00 | 39,50 | 1,38 | 1,40 |

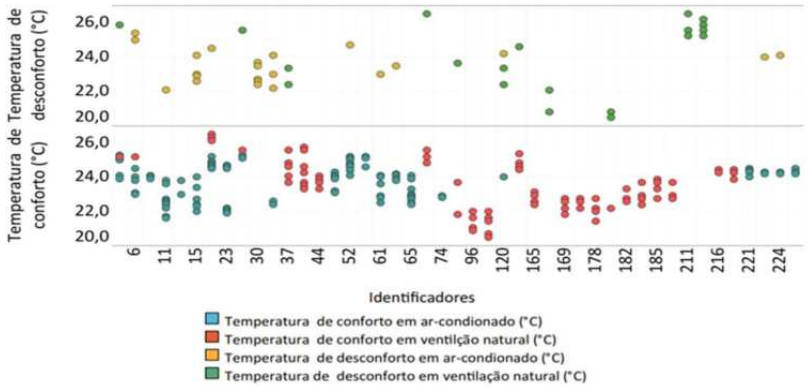
### 3.2. Resposta térmica dos grupos térmicos

O questionário eletrônico foi disponibilizado aos ocupantes da edificação durante a primavera e o outono. Dessa forma, foi possível verificar a dispersão dos valores de temperatura operativa (To) percebidos pelos usuários em ventilação natural e em ar-condicionado nessas duas estações, a partir da relação desses valores com o voto de sensação térmica (TCV) de conforto ou desconforto térmico de cada participante. As Figuras 1 e 2 mostram os valores percebidos de diferentes temperaturas operativas pelo grupo sensível termicamente ao calor e pelo grupo sensível termicamente ao frio, respectivamente, nos dois modos de operação.

**Figura 1: Relação entre a temperatura operativa e voto de conforto térmico para o grupo de indivíduos sensíveis termicamente ao calor em ventilação natural e ar-condicionado.**

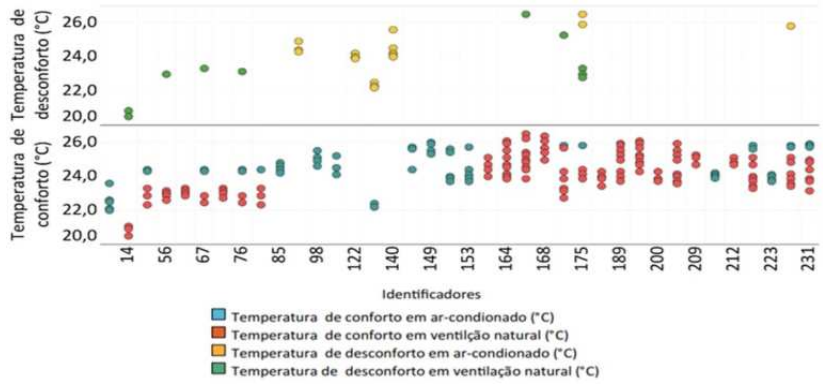



(a) Na primavera

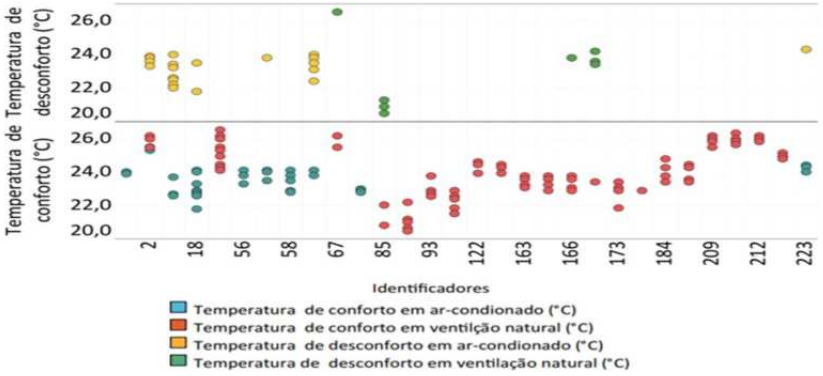



(b) No outono

**Figura 2: Relação entre a temperatura operativa e voto de conforto térmico para o grupo de indivíduos sensíveis termicamente ao frio em ventilação natural e ar-condicionado.**




(a) Na primavera




(b) No outono

Para o grupo sensível termicamente ao calor (Figura 1), na primavera, as temperaturas de conforto em ar-condicionado variam entre 22,0°C e 26,0°C, enquanto em ventilação natural apresentam-se entre 20,0°C e 27,0°C. O desconforto em ar-condicionado ocorre entre 22,0°C e 26,0°C, enquanto em ventilação natural distribui-se de 20,0°C a 27,0°C. Em ambos os casos, temperaturas acima de 25,0°C tendem a causar desconforto. A análise indica maior percepção de conforto térmico pelos usuários em uso de ventilação natural e percepção térmica subjetiva influenciada por fatores pessoais e contextuais. No outono, as temperaturas de conforto em ar-condicionado concentram-se entre 21,5°C e 25,5°C, enquanto em ventilação natural variam de 20,0°C a 27,0°C, indicando maior faixa de conforto térmico. As temperaturas de desconforto em

ar-condicionado estão entre 22,0°C e 25,5°C, enquanto em ventilação natural se distribuem entre 20,0°C e 27,0°C. A análise mostra variação significativa nas sensações térmicas individuais e sugere que temperaturas operativas acima de 25,0°C são mais propensas a causar desconforto, independentemente do modo de climatização. Xavier (1999) conduziu pesquisa em escolas no estado de Santa Catarina, que revelou o intervalo de aceitabilidade térmica variando de 20,0°C a 26,0°C. Assim, observa-se que os intervalos de conforto térmico do grupo sensível termicamente ao calor, na primavera e no outono, estão dentro do intervalo identificado por Xavier (1999) para ambientes com ar-condicionado. Em ventilação natural, no entanto, o intervalo de Xavier (1999) é menor do que o percebido pelos indivíduos respondentes desta pesquisa.

Para o grupo sensível termicamente ao frio (Figura 2), na primavera, os relatos de conforto térmico em ar-condicionado concentraram-se entre 22,0°C e 26,0°C. Por outro lado, em ventilação natural, o conforto térmico foi mais frequente na faixa de 20,0°C a 27,0°C, sugerindo maior aceitabilidade térmica em temperaturas ligeiramente mais baixas. No entanto, o desconforto térmico foi observado em ar-condicionado entre 22,0°C e 26,5°C e em ventilação natural entre 20,0°C e 27,0°C. Isso é atribuído à sensibilidade individual às variações térmicas nessa faixa específica, onde as temperaturas estão próximas ao limite superior da faixa de conforto para algumas pessoas sensíveis ao frio. No outono, em ar-condicionado, o conforto térmico predominou na faixa entre 21,5°C e 25,5°C, indicando que temperaturas ligeiramente mais baixas são mais aceitas termicamente, mas ainda dentro de um intervalo confortável para a maioria. Por outro lado, durante o uso de ventilação natural verificou-se intervalo de conforto térmico percebido pelos ocupantes variando de 20,0°C a 27,0°C, refletindo sua capacidade de ajustar-se às condições climáticas externas de maneira mais flexível. Durante o outono, ambos os modos de operação apresentaram casos de desconforto térmico. Em ar-condicionado, o desconforto foi observado entre 22,0°C e 24,0°C, enquanto em ventilação natural foram relatados casos isolados próximos de 20,0°C e 24,0°C. Desse modo, também é possível observar que os intervalos de conforto térmico do grupo sensível termicamente ao frio, na primavera e no outono, estão dentro do intervalo identificado por Xavier (1999) para ambientes com ar-condicionado. Em ventilação natural, o intervalo de Xavier (1999) representa o intervalo considerado como confortável termicamente para o grupo sensível o frio.

A partir das temperaturas operativas percebidas pelos indivíduos sensíveis somente ao calor e somente ao frio, é possível identificar os limites superiores e inferiores de conforto térmico para cada usuário na primavera e no outono. A Tabela 3 apresenta a comparação entre diferentes agrupamentos dos dados coletados referentes às sensações de conforto térmico dos usuários, conforme demonstrado nas Figuras 1 e 2. O objetivo é avaliar a variabilidade da disposição térmica dos participantes em relação às temperaturas de conforto percebidas em diferentes condições ambientais.

**Tabela 3: Análise estatística das temperaturas extremas de conforto térmico percebidas pelos grupos termicamente sensíveis somente ao calor e somente ao frio.**

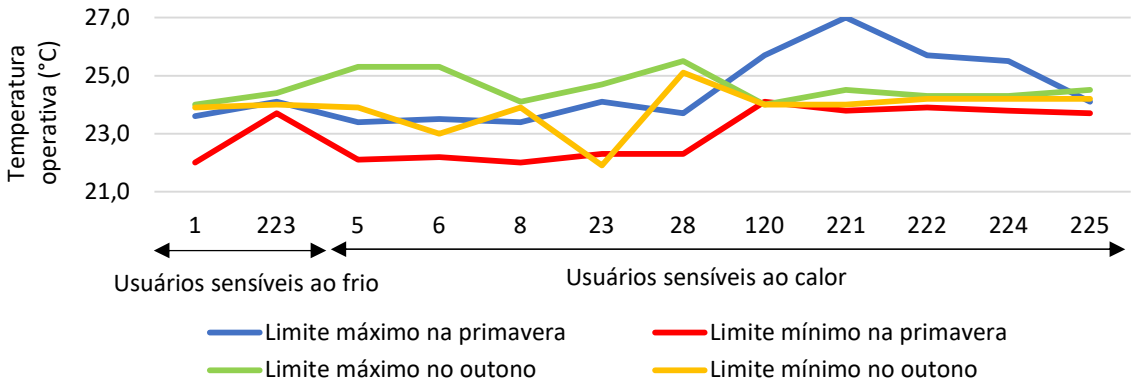
| **Critério de agrupamento** | | **Média limite inferior (°C)** | **Desvio padrão limite inferior (°C)** | **Média limite superior (°C)** | **Desvio padrão limite superior (°C)** |
|---|---|---|---|---|---|
| Todos os dados | | 23,70 | 1,17 | 24,70 | 1,09 |
| Por modo de operação | Em ar-condicionado | 24,10 | 1,11 | 25,20 | 0,96 |
| | Em ventilação natural | 23,75 | 0,96 | 24,30 | 0,71 |
| Por estação do ano | Na primavera | 24,30 | 0,99 | 25,55 | 0,91 |
| | No outono | 23,50 | 0,83 | 24,10 | 0,49 |

Quando todos os dados são agrupados, os desvios padrões altos indicam ampla variabilidade na percepção de conforto térmico pelos usuários, devido às diferenças individuais entre os grupos de sensibilidade térmica. Em ambientes com ar-condicionado, a variabilidade na percepção de conforto térmico é maior do que em ambientes com ventilação natural, o que sugere que o controle da temperatura pelos aparelhos de ar-condicionado resulta em maior faixa de aceitabilidade térmica. Por outro lado, em ambientes com ventilação natural, a percepção de conforto térmico é mais homogênea entre os ocupantes. Isto se deve à dinâmica da troca de ar que permite que as mudanças de temperatura ocorram de forma gradual, proporcionando sensação térmica mais dinâmica para os usuários, sem mudanças bruscas de temperaturas. Na primavera, os desvios padrões altos indicam elevação gradual das temperaturas e consequente variabilidade de percepção de conforto. No outono, entretanto, os desvios padrões são os menores, indicando percepção de conforto térmico consistente e uniforme em temperaturas mais amenas. A análise estatística, realizada por meio da ANOVA de Friedman de fator duplo sem repetição no Software Excel, revelou diferenças significativas nas médias de temperatura entre

os grupos, com um valor de probabilidade (p) de 0,03 ($p < 0,05$). Isso indica que as condições experimentais influenciam significativamente a percepção de conforto térmico. Em particular, os ambientes com ar-condicionado apresentaram maior variabilidade nas percepções térmicas, enquanto a ventilação natural resultou em uma percepção mais uniforme. A análise também confirmou que as diferenças nas temperaturas médias entre as estações são significativas, com maior variabilidade observada na primavera.

Durante a primavera e o outono, a ausência de dados relacionados à percepção térmica para alguns indivíduos indica possível falta de faixa de conforto térmico claramente estabelecida ou de coleta de dados. Assim, para avaliar a influência da disposição térmica no conforto térmico de cada usuário na primavera e no outono, foram definidos os limites superior e inferior das temperaturas operativas consideradas confortáveis por cada participante que apresentou faixa de conforto térmico em ambas as estações, conforme ilustrado na Figura 3.

**Figura 3: Limites superiores e inferiores das temperaturas operativas percebidas como confortáveis pelos usuários que participaram na primavera e no outono.**




Usuários como o identificado pelo número 23 apresentam grande discrepância entre os limites máximo e mínimo na primavera, indicando maior sensibilidade térmica nessa estação. Entretanto, no outono, os limites para o mesmo usuário apresentam maior uniformidade. Desse modo, observa-se que os limites máximos e mínimos de conforto térmico variam entre primavera e outono, refletindo diferenças nas disposições térmicas dos usuários. Na primavera, os limites máximos são mais altos e apresentam maior variação, enquanto os mínimos tendem a ser mais

baixos, indicando maior conforto térmico dos usuários em extremos de temperaturas. No outono, os limites são mais estáveis e concentrados em uma faixa próxima de 24,0°C, indicando maior estabilidade na percepção de conforto térmico desses indivíduos durante o outono.

## 4. Conclusão

Nesta pesquisa, foi avaliada a influência da disposição térmica no conforto térmico de usuários da edificação com ventilação híbrida localizada em Florianópolis/SC. Os resultados referentes à análise da disposição térmica dos ocupantes dessa edificação durante a primavera e o outono revelaram padrões distintos relacionados ao ambiente e à estação do ano que afetam diretamente o conforto térmico individual. Indivíduos sensíveis somente ao calor e somente ao frio, na primavera, apresentaram conforto térmico entre 22,0°C e 26,0°C em ar-condicionado e entre 20,0°C e 27,0°C em ventilação natural. No outono, os dois grupos apresentaram conforto térmico em ar-condicionado variando entre 21,5°C e 25,5°C e, em ventilação natural, entre 20,0°C e 27,0°C. Nos ambientes com ar-condicionado, observou-se maior variabilidade nas temperaturas percebidas como confortáveis pelos usuários, em comparação com a ventilação natural, que proporciona uma percepção de conforto mais consistente e estável, apesar das variações externas. Isso se deve à dinâmica da troca de ar, que permite que as mudanças de temperatura aconteçam de forma gradual e suave, criando um ambiente equilibrado termicamente. Em relação às estações do ano, a primavera apresentou limites máximos de temperaturas operativas de conforto mais elevados e com maior variabilidade, refletindo maior percepção de conforto térmico dos indivíduos em temperaturas extremas. No outono, com a presença da estabilização das temperaturas operativas de conforto próximas de 24,0°C, observou-se maior uniformidade na percepção de conforto térmico. Ressalta-se que o trabalho apresentou limitações devido à coleta de dados em apenas uma edificação, o que impediu a comparação entre diferentes ambientes. Para futuros estudos, sugere-se investigar fatores adicionais que afetam a disposição térmica, realizar pesquisas em diferentes tipos de edificações e explorar as interações entre variáveis antropométricas e subjetivas, diferenciando por sexo.

Desse modo, conclui-se que os usuários que apresentam disposição térmica ao frio e ao calor exibem maior conforto térmico durante a primavera, quando são mais suscetíveis às variações de temperaturas. No entanto, no outono, com o ambiente mais estável, existe maior uniformidade na percepção de conforto térmico, com limites definidos em condições de

temperaturas mais amenas. Portanto, é possível concluir que esse estudo atingiu seu objetivo de avaliar a influência da disposição térmica no conforto térmico dos usuários em ambientes com ventilação híbrida durante a primavera e o outono. O trabalho contribuiu para a compreensão das diferenças na sensibilidade térmica dos usuários em relação à configuração térmica do ambiente às suas percepções individuais em edificações híbridas de Florianópolis/SC.

## Referências


Brager, Gail; Borgeson, Sam; Lee, Yoonsu. **Summary Report:** control strategies for mixed-Mode buildings. UC Berkeley: Center for the Built Environment, 2007.

Dear, Richard de; Brager, G. S. **Developing an adaptive model of thermal comfort and preference**. UC Berkeley: Center for the Built Environment,1998.

Healey, Kathryn. "Measurement and interpretation of termal Comfort in a highly adaptive mixed-mode Building". **Architectural Science review**. Brisbane: Taylor & Francis, Vol. 57, N. 3, jan 2014, p. 207-214.

Healey, Kathryn; Webster-Manninson, Marci. "Exploring the influence of qualitative factors on the thermal comfort of office occupants". **Architectural Science Review**. Brisbane: Vol. 55, N. 3, mai 2012, p. 169-175.

Rupp, Ricardo Forgiarini. **Conforto térmico humano em edificações de escritórios localizadas no clima subtropical úmido de Florianópolis/SC**. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa. Florianópolis, 2018.

Rupp, Ricardo Forgiarini; Piil, Jacob Feder; Cubel, Claes; Nybo, Lars; Toftum, Jørn. Implications of lower indoor temperatures – not cool for cold susceptible individuals across both sexes. **Energy and Buildings**, v. 284, 2023.

Rupp, Ricardo Forgiarini; Vásquez, Natalia Giraldo; Lamberts, Roberto. A review of human thermal comfort in the built environment. **Energy and Buildings**, v. 105, p. 178-205, 2015.

Xavier, Antonio Augusto de Paula. **Condições de conforto térmico para estudantes de 2º grau na região de Florianópolis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1999.