

AVALIAÇÃO DAS TEMPERATURAS DO AR INTERNAS E PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS DO AEROPORTO INTERNACIONAL DE FOZ DO IGUAÇU

Ivaenia De Giacomi (1); Helenice M. Sacht (2); Egon Vettorazzi (3)

(1) Engenheira Civil, profissão ou formação, iva.gcm@gmail.com

(2) Doutora, Professora de Engenharia Civil de Infraestrutura, Universidade Federal de Integração Latino-Americana (UNILA), helenice.sacht@unila.edu.br

(3) Mestre, Doutorando em Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), egon.arquiteto@gmail.com

RESUMO

Um dos pontos a serem analisados na implantação de aeroportos é a construção de edificações com características adequadas ao clima e ao tipo de ocupação. Em muitos casos, as edificações são projetadas principalmente em função de tendências estéticas globais e materiais de baixo custo, sem considerar as condições de conforto térmico e funcionalidade. Diante disso levantam-se as seguintes problemáticas: Quais as condições de conforto térmico no interior de um aeroporto? Qual a percepção do usuário sobre tais condições? O objetivo do estudo foi realizar uma avaliação das condições das temperaturas do ar internas e da percepção dos usuários da sala de embarque internacional do Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu-PR. Para isso foi levantada a percepção dos usuários em relação às condições de conforto térmico do aeroporto por meio de um questionário estruturado e posteriormente, realizada a avaliação de um ambiente do mesmo, com uso de equipamentos de medição de temperatura do ar. Através da análise dos resultados das entrevistas realizadas e medições *in loco*, foram listadas recomendações para projetos aeroportuários, de forma que tais resultados sejam úteis como material de apoio e consulta e no que concerne a percepção dos usuários sobre essa tipologia.

Palavras-chave: Aeroportos; Conforto térmico; Percepção dos usuários.

ABSTRACT

One of the points to be analyzed in its implementation is the construction of buildings with characteristics according to the climate and the occupation. In some cases, buildings are designed primarily considering global aesthetic trends and low-cost materials, without regard to comfort and functionality. Based on this, the following problems arise: What are the conditions of thermal comfort inside an airport? What is the user's perception of such conditions? The main objective of the study was evaluated the conditions of the internal air temperatures and the user's perception about the international boarding room of the International Airport of Foz do Iguaçu-PR. Therefore, the users' perception regarding the thermal comfort conditions of the airport was raised through a structured questionnaire and later, the evaluation of an environment of the same with temperature measurement equipment was performed. Through the analysis of the results of the interviews conducted and measurements, recommendations for airport projects were listed, so that these results are useful as support and consultation material and as far as the perception of the users about this typology is concerned.

Keywords: Airports, Thermal comfort; Perception of users.

1. INTRODUÇÃO

Segundo o Instituto de Aviação Civil (IAC), o transporte aéreo no Brasil vem evoluindo com a economia desde 1927. De acordo com dados da Infraero de 2014, o número de passageiros transportados por aeronaves no Brasil se elevou em mais de 40% nos últimos cinco anos. Em 2014, 112.755.511 passageiros foram transportados, sendo um incremento de 6,45% em relação a 2013. Entre 2010 e 2011 a variação anual chegou a 15,20% (INFRAERO, 2014). Com a realização de grandes eventos esportivos como foi a copa de 2014 e os recentes jogos Olímpicos deste de 2016, o desenvolvimento da indústria do turismo exigiu a implantação de infraestrutura adequada ao atendimento das necessidades relacionadas a essa atividade, em especial seus aeroportos. Assim, é essencial dotar as regiões que oferecem potencial turístico de unidades aeroportuárias apropriadas de acatar ao movimento de passageiros e aeronaves previsto, tanto no segmento regular como no não regular. Para o atendimento dessa demanda é exigido um criterioso planejamento no que corresponde a construção, regularização e gestão dos aeroportos, de maneira a que sejam implementadas em consenso com as diretrizes provindas da autoridade aeronáutica.

Os dados da Infraero (2014) mostram que os aeroportos de médio porte ou regionais, são essenciais para o desenvolvimento da aviação civil brasileira. Esse fato pode estar relacionado à desregulamentação do setor, fazendo com que as companhias aéreas em busca de eficiência dirigissem suas operações em aeroportos com capacidade operacional ociosa e obtendo elevada taxa de ocupação das aeronaves.

Visto que o conceito de aeroporto foi sendo ajustado e ampliado com o tempo tornando-se construções complexas que se destacam muitas vezes como marco para a região, cidade ou até mesmo país, questões em termos de imagem, normas e desenvolvimento tem se tornado cada vez mais importantes, sobretudo pelo fato de receberem acréscimos de novas funções constantemente. Portanto, toda esta estrutura requer de um espaço de grandes dimensões e a adoção de medidas que visem o melhor desempenho ambiental das edificações.

Nesse contexto, este trabalho visa efetuar o diagnóstico de conforto ambiental, especificamente conforto térmico da sala de embarque internacional do aeroporto de Foz do Iguaçu, no estado do Paraná.

Como muitas edificações são projetadas principalmente em função de tendências estéticas, sem considerar as condições de conforto térmico e funcionalidade, na maioria das vezes são descartadas as análises de conforto térmico, a consequência disso são projetos com um maior impacto ambiental e menor economia em longo prazo. Assim é levantada a seguinte problemática: Quais as condições de conforto térmico no interior do aeroporto? Qual a percepção do usuário sobre tais condições? Com o intuito de identificar e analisar os parâmetros que definem o desempenho térmico de um aeroporto foi realizada uma avaliação da sala de embarque do Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu.

2. OBJETIVO

Avaliar as condições da temperatura do ar interna e a percepção dos usuários da sala de embarque internacional do Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu-PR.

3. MÉTODO

Para o desenvolvimento deste trabalho realizou-se uma análise climática da cidade de Foz do Iguaçu-PR e posteriormente, captaram-se os dados correspondentes ao conforto térmico da sala escolhida para análise no Aeroporto. Para essa segunda etapa foram necessárias visitas técnicas ao local, medições dos espaços físicos, inspeção visual e execução de levantamento fotográfico; além de realização de entrevistas com os usuários e medições de temperaturas do ar internas. Após a realização dessas etapas houve ainda a necessidade de comparação dos resultados obtidos com normas e regulamentos da área de conforto ambiental, desempenho térmico e diretrizes específicas para aeroportos.

3.1 Clima de Foz do Iguaçu- PR

Nessa fase foram utilizados dados climáticos já analisados por pesquisas anteriores (MADUREIRA, SACTH 2015; DELGADO, SACTH, 2015).

Foz do Iguaçu possui um clima subtropical úmido mesotérmico, que segundo a classificação climática de Köppen-Geiger a cidade é de clima temperado úmido com verão quente (Cfa).

Tabela 1 – Regiões fundamentais e classes climáticas de Foz do Iguaçu-PR, segundo Köppen-Geiger.

Grupo climático	Regiões fundamentais	Classes climáticas
C - Clima temperado quente	F - Clima úmido	A - Apresenta verão quente
<ul style="list-style-type: none"> • A temperatura média do ar do mês mais frio deverá estar compreendida entre -3°C e 18°C. • Temperatura média do ar do mês mais quente maior que 10°C. • Estações de Verão e Inverno bem definidas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ocorrência de precipitação em todos os meses do ano. • Inexistência de estação seca definida. • A precipitação média do mês mais seco deverá ser superior a 60 mm 	<ul style="list-style-type: none"> • A temperatura média do ar no mês mais quente deverá ser superior a 22°C.

Fonte: (MADUREIRA; SACT, 2015).

A NBR 15220-3 (2003) sobre “Zoneamento bioclimático brasileiro e diretrizes construtivas para habitações unifamiliares de interesse social”, indica estratégias de condicionamento térmico para cada zona baseadas na análise do clima. Para o caso da cidade de Foz do Iguaçu que se encontra na Zona Bioclimática 3, são sugeridas as estratégias bioclimáticas BCFIJ, encontradas na Tabela 2 com suas respectivas características.

Tabela 2 – Detalhamento das estratégias de condicionamento térmico.

Estratégias	Características	Detalhamento das Estratégias
B	Zona de aquecimento solar da edificação	A forma, a orientação e a implantação da edificação, além da correta orientação de superfícies envidraçadas, podem contribuir para otimizar o seu aquecimento no período frio através da incidência de radiação solar. A cor externa dos componentes também desempenha papel importante no aquecimento dos ambientes através do aproveitamento da radiação solar.
C	Zona de massa térmica para aquecimento	A adoção de paredes internas pesadas pode contribuir para manter o interior da edificação aquecido.
F	Zona de desumidificação (renovação do ar)	As sensações térmicas são melhoradas através da desumidificação dos ambientes. Esta estratégia pode ser obtida através da renovação do ar interno por ar externo através da ventilação dos ambientes.
H e I	Zona de massa térmica de refrigeração	Temperaturas internas do ar mais agradáveis também podem ser obtidas através do uso de paredes (externas e internas) e coberturas com maior massa térmica, de forma que o calor armazenado em seu interior durante o dia seja devolvido ao exterior durante a noite, quando as temperaturas externas do ar diminuem.
I e J	Zona de ventilação	A ventilação cruzada é obtida através da circulação de ar pelos ambientes da edificação. Isto significa que se o ambiente tem janelas em apenas uma fachada, a porta deveria ser mantida aberta para permitir a ventilação cruzada. Também se deve atentar para os ventos predominantes da região e para o entorno, pois o entorno pode alterar significativamente a direção dos ventos. As janelas deverão se localizar em fachadas opostas para potencializar a ventilação cruzada.

Fonte: (Elaborado a partir de ABNT, 2005).

3.2 Levantamento dos dados referentes ao local

Inicialmente analisou-se o Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu (Figura 1), identificando os ambientes e escolhendo o local para a realização dos estudos de conforto térmico. Nesse caso foi escolhida a Sala de Embarque Internacional (Figura 2 e 3), cuidando a não prejudicar as atividades rotineiras desenvolvidas no aeroporto durante o estudo. Foi observado que o tempo de permanência dos passageiros nos ambiente está entorno de 30 a 40 minutos. Após a escolha do ambiente foi realizada uma visita *in loco* para identificar os detalhes do mesmo, observando os materiais construtivos utilizados e confirmando as dimensões do ambiente e o seu entorno, para assim utilizar o layout da sala de embarque disponibilizada pela Infraero.



Figura 1 – Aeroporto de Foz do Iguaçu vista aérea (Elaborado a partir de GOOGLE EARTH, 2017).

A partir da planta arquitetônica é localizada a sala de embarque internacional como mostrado na Figura 2 e 3 a seguir:

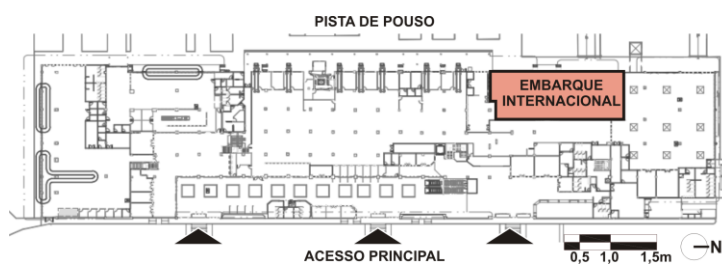


Figura 2 – Localização da sala de Embarque Internacional do Aeroporto de Foz do Iguaçu (INFRAERO, 2016).

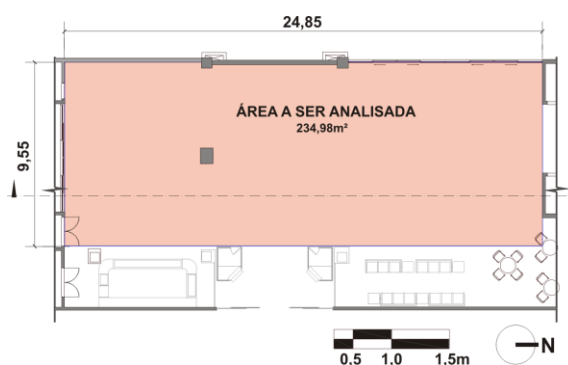


Figura 3– Área analisada na Sala de embarque internacional do Aeroporto (INFRAERO, 2016).

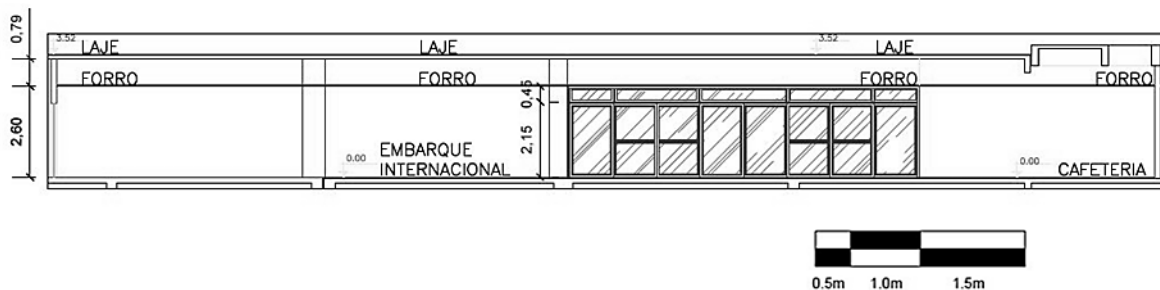


Figura 4 – Corte AA' da sala avaliada. (INFRAERO, 2016).

3.3 Levantamento dos dados referentes ao conforto térmico

Para a realização dessa etapa do trabalho, foi feito o monitoramento da temperatura do ar interna da sala de Embarque Internacional do Aeroporto em dois pontos distintos. Para tal, foram instalados dois instrumentos registradores de temperatura do ar modelo HOBO U10 - *Temperature Data Logger*, marca Onset. Esses equipamentos foram instalados de maneira a possibilitar a captação das temperaturas do ar no interior do ambiente em dois pontos centrais, conforme observado nas Figuras 5 e 6, localizados à altura de 2,40m. O período de registros de dados foi das 12:00hrs do dia 28/10/2016 às 12:00hrs do dia 18/11/2016. No total foram registros dados de três pontos, sendo dois internos e um externo. Com relação ao ponto externo, a temperatura do ar exterior é fornecida pelo site da INMET, que conta com equipamento de medição localizado nas imediações do Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu.

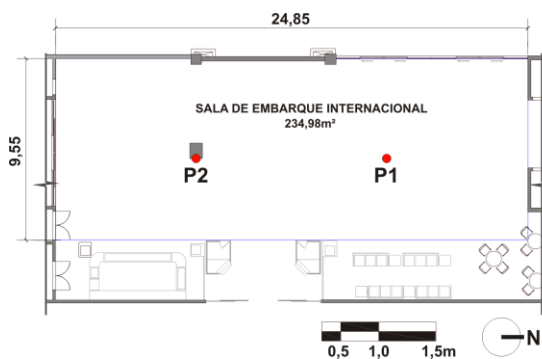


Figura 5 – Posicionamento dos instrumentos medidores no interior da sala de embarque com a delimitação da área a ser estudada.



Figura 6 – Localização dos *data loggers* na sala de embarque.

Durante o monitoramento da sala, foram mantidas as suas condições normais de utilização, ou seja, o funcionamento do ar-condicionado constante, portas normalmente abertas do lado de acesso à sala de embarque e fechadas do lado de acesso às aeronaves até sua autorização final para embarque, mantendo assim, a rotina de utilização do espaço. Os dados completos do equipamento foram primeiramente coletados com o auxílio do software *Onset Hoboware 3.7.2* (Figura 7), no qual foi selecionado o intervalo medido e posteriormente agrupados os dados de temperatura do ar para os dois pontos.

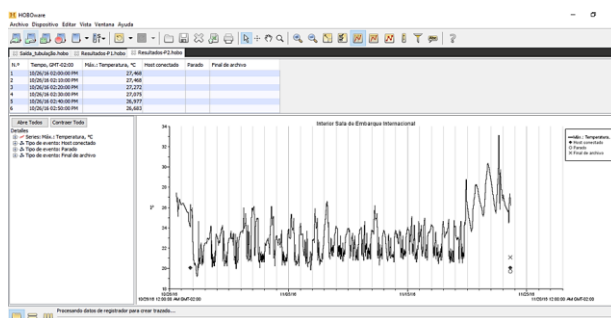


Figura 7 – Saída de dados do software *Onset Hoboware* para captação de dados e análises de temperaturas do ar internas e externas.

Após a retirada dos equipamentos, os dados foram tabulados no software Microsoft Excel, onde foram elaborados gráficos comparativos dos valores de temperatura do ar obtidos nos pontos de registros e os mesmos foram comparados com os valores determinados como adequados em relação ao conforto térmico para o clima de Foz do Iguaçu, principalmente indicados por teóricos da área de conforto adaptativo.

Para o estabelecimento das temperaturas do ar de conforto térmico para a cidade de Foz do Iguaçu foi realizada uma análise das normais climatológicas com base nos dados disponíveis no site do INMET entre os anos de 1961-1990, de forma a obter uma faixa de temperaturas do ar de conforto térmico adequada ao clima do município. Em seguida, os valores das normais climatológicas foram utilizados nas equações propostas por Nicol e Humphreys (2002), Auliciems (1981), Humphreys (1978) e De Dear e Brager (2002), de forma a verificar qual estaria mais adequada para avaliação do conforto térmico da sala de embarque do aeroporto de Foz do Iguaçu. Posteriormente, as temperaturas do ar internas obtidas foram plotadas num gráfico, analisando comparativamente a faixa de conforto térmico de acordo com cada teórico, de forma a verificar qual se adapta melhor a realidade encontrada.

3.4 Levantamento da percepção dos usuários

Um questionário estruturado foi aplicado, de forma a obter a opinião dos usuários, sobre o ambiente para o qual foram obtidos os valores de temperatura do ar. Esse questionário foi destinado tanto ao público que frequenta o aeroporto (passageiros), quanto aos funcionários do mesmo. Dessa forma, pode-se avaliar o ambiente analisado em termos de conforto térmico, de acordo com a percepção do usuário, resgate esse que está sendo muito discutido atualmente na área de conforto térmico.

Um total de 85 questionários foram aplicados, dos quais 71 eram destinados aos passageiros e 14 eram destinados aos funcionários. A idade não foi especificamente considerada na classificação e o número de

mulheres e homens entrevistados foi aproximadamente semelhante (45 mulheres e 40 homens). Os questionários possuem os seguintes tópicos principais: níveis de satisfação do usuário, separado entre homens e mulheres, quanto ao conforto térmico; níveis de satisfação do usuário, separado entre passageiros e funcionários, quanto ao conforto térmico; opinião sobre o conforto térmico de todos os usuários da sala embarque durante as estações do ano e, por último, apresenta a seguinte pergunta: “com relação ao ambiente de sua casa, como qualifica este local quanto ao conforto térmico?”.

4. RESULTADOS

4.1 Avaliação de conforto térmico

A avaliação de conforto térmico está dividida em duas partes, a primeira parte consistiu na determinação das faixas de conforto térmico adaptativo para a cidade de Foz do Iguaçu, segundo quatro trabalhos de diferentes estudiosos sobre tema (NICOL E HUMPHREYS, 2002; AULICIEMS, 1981; HUMPHREYS, 1978; DE DEAR E BRAGER, 2002). Conforme os resultados obtidos, foi escolhida a faixa que mais se adequa às condições de clima da cidade e posteriormente foi realizada uma comparação com os resultados obtidos na avaliação da sala de embarque. A segunda parte abrange a comparação dos resultados das temperaturas do ar obtidas dentro da sala em ambos os pontos P1 e P2, com a temperatura do ar externa proporcionada pelo INMET no período de estudo.

4.1.1 Análise de Temperaturas do ar de Conforto Térmico de Foz do Iguaçu

Primeiramente para essa análise foram obtidas as faixas de conforto térmico, de acordo com estudos sobre o conforto térmico adaptativo. Para determinar as faixas de temperaturas foram utilizados dados de Normais Climatológicas obtidos no site do INMET, sendo o mesmo proveniente do histórico de temperaturas dos anos 1961 a 1990. Cabe ressaltar que esse tipo de série de dados é fornecido a cada 30 anos, sendo que a próxima só será obtida em 2021, porém, isso não inviabiliza sua utilização, sendo que é possível retirar dados diários, mensais e anuais. A seguir são apresentadas as faixas de conforto térmico adaptativo segundo os diferentes teóricos, considerando as temperaturas do ar da Cidade de Foz do Iguaçu (Figura 8).

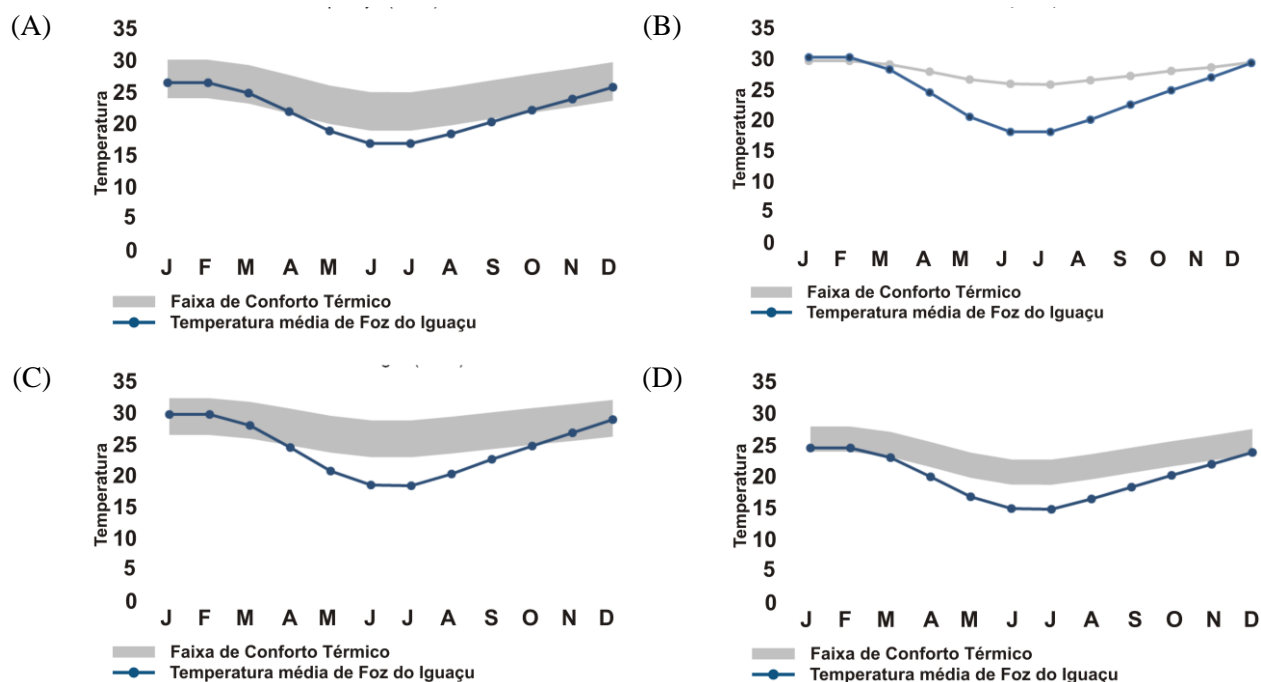


Figura 8 - Faixas de conforto térmico adaptativo segundo os diferentes teóricos: (A) Humphreys (1978); (B) Auliciems (1981); (C) De Dear e Brager (2002) e (D) Nicol e Humphreys (2002).

A partir da análise realizada dos gráficos, percebe-se que a melhor adequação, no caso do clima de Foz do Iguaçu é a proposta de Humphreys (1978), pois grande parte dos meses fica inserida na faixa de conforto térmico. Portanto a escolha da equação se deu pela concordância entre clima externo e a equação, ou seja, foi escolhido o modelo que demanda menos esforço em termos de condicionamento para aplicação para o clima de Foz do Iguaçu. Outros estudos realizados (PEREIRA; DE ASSIS, 2010, FERREIRA; DE SOUZA, 2013)

também indicaram o modelo de Humphreys (1978) como o mais adequado para cidades de climas quentes do território nacional.

Por Humphreys (1978), a equação é dada por:

$$T_n = 12,9 + 0,534.T_e \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

T_n é Temperatura do ar de neutralidade (temperatura do ar considerada confortável) [°C];

T_e é Temperatura média mensal do ar exterior [°C].

A Figura 9 apresenta os dados de temperaturas do ar dos pontos analisados dentro da sala de embarque (P1 e P2) em comparação das temperaturas do ar internas medidas e a temperatura do ar externa dada pelo INMET para todo o período monitorado. Esse período de medições se iniciou no dia 28 de outubro, a partir das 12:00 p.m. finalizando no dia 18 de novembro do mesmo horário.

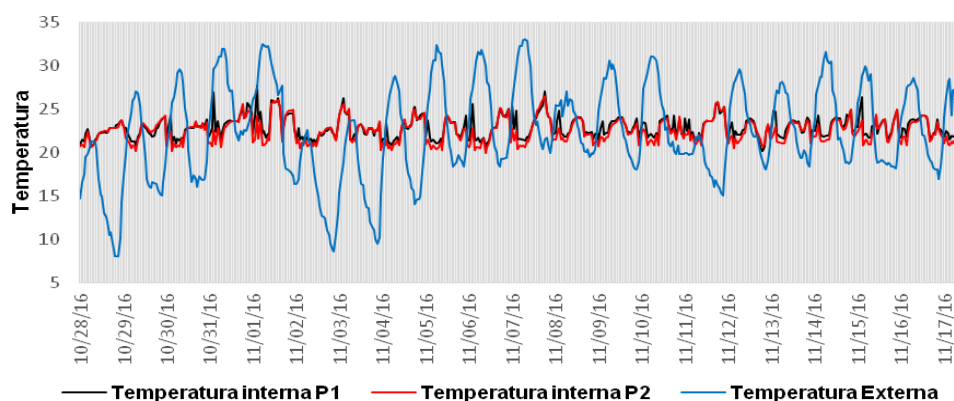


Figura 9– Gráfico das temperaturas de ar no ponto P1 e P2 da sala de embarque e a temperatura externa fornecida pelo INMET.

Através dos resultados obtidos das temperaturas do ar nos pontos P1 e P2 pode-se observar na Figura 9, que a variação da amplitude entre ambos não foi muito significativa. Sendo que as temperaturas do ar se mantiveram em média na faixa dos 23°C, para ambos os pontos. Com relação à temperatura do ar externa é possível verificar que existiram amplitudes ou diferenças de temperaturas do ar bem distintas durante o período de monitoramento. Através da tabela 7 são apresentados os valores máximos, mínimos e médios de temperatura do ar para o exterior e para os dois pontos medidos no interior.

Tabela 3 – Período total de medições: valores máximos, mínimos e médios de temperatura do ar.

Pontos medidos	Valor mínimo [°C]	Valor máximo [°C]	Amplitude [°C]	Média [°C]
			(No período)	
Exterior (P _{ext})	8,0	33,1	25,1	22,2
Interior 01 (P01)	20,2	27,8	7,6	22,9
Interior 02 (P02)	19,9	26,5	6,6	22,6
Diferença de temperatura do ar: (P1 - P2)	0,3	1,3	-	-
Diferença de temperatura do ar: (P _{ext} - P1)	-12,2	5,3	-	-
Diferença de temperatura do ar: (P _{ext} - P2)	-11,9	6,6	-	-

O período avaliado apresentou temperatura do ar externa mínima de 8,0°C e máxima de 33,1°C, resultando em uma amplitude no período de 25,1°C. O valor médio da temperatura do ar para esse período foi de 22,2°C. Para o ponto interior P1 medido, a temperatura do ar mínima foi de 20,2°C e máxima de 27,8°C, resultando em uma amplitude no período de 7,6°C. O valor médio da temperatura do ar para o ponto P1 foi de 22,9°C. Para o ponto interior P2, a temperatura do ar mínima foi de 19,9°C e máxima de 26,5°C, resultando em uma amplitude no período de 6,6°C. O valor médio da temperatura do ar para o ponto P2 foi de 22,6°C.

Comparando os dois pontos interiores medidos, o ponto P1 apresentou uma pequena diferença superior entre os valores de temperatura do ar máxima e a mínima, isso se explica pelo fato de que o mesmo se encontra posicionado em uma região onde está mais exposto à radiação proveniente do exterior, pois se localiza de frente à porta envidraçada de saída para embarque para as aeronaves. Isso acarreta maiores

temperaturas do ar, tanto no momento em que as portas são abertas, como pela incidência de radiação direta e refletida recebida. Na Figura 11 é realizada uma comparação entre as temperaturas do ar internas monitoradas nos dois pontos e os resultados obtidos de faixa de conforto térmico para os meses de outubro e novembro segundo a equação desenvolvida por Humphreys (1978) (Figura 10).

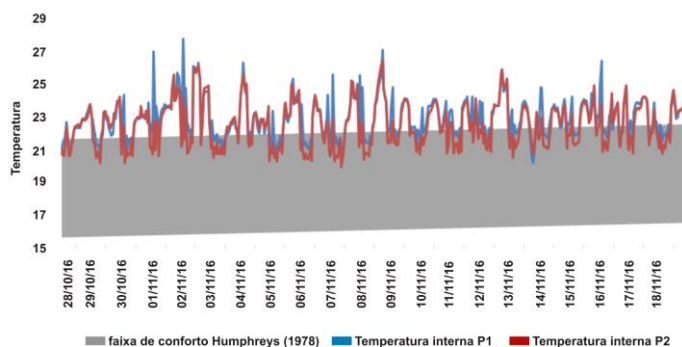
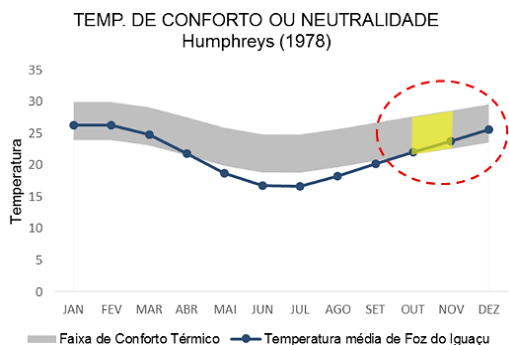


Figura 10 – Representação da área analisada segundo a equação desenvolvida por Humphreys (1978).

Figura 11 – Comparação entre as temperaturas do ar medidas no ponto P1, P2 e a Faixa de Conforto térmico

Com a comparação entre pontos monitorados e os resultados obtidos da faixa de conforto térmico para a cidade de Foz do Iguaçu é possível determinar a quantidade de horas em que uma edificação em geral estará dentro e fora desta faixa de conforto térmico e se for necessário, realizar alterações de projeto para adequá-la à realidade climática. Para o caso da sala de embarque, pode-se observar que para os meses de outubro e novembro, a maior parte do tempo, a temperatura do ar se encontra fora da faixa de conforto térmico estipulada por Humphreys (1978), isso pode significar que quanto menos tempo a temperatura do ar estiver dentro da faixa, maior será o gasto com climatização, seja para aquecimento ou para resfriamento do ambiente. O conforto térmico adaptativo segundo Graf e Tavares (2012) é um parâmetro realístico, uma vez que considera a opinião das pessoas em relação à sensação térmica.

4.2 Percepção do Usuário x Análise de Temperaturas do ar de Conforto Térmico

Os valores encontrados nos gráficos das Figuras 12 e 13 representam em uma escala desde “muito frio” a “muito quente”, o nível de conforto térmico considerado que a sala de embarque internacional apresenta. Como se pode observar, a opção que mais se destaca da escala foi o conceito de “bom”, com 55% da opinião masculina, porém, ocorreu uma pequena diferença em relação à opinião das mulheres, que indicaram o ambiente como “razoável” e “bom”.

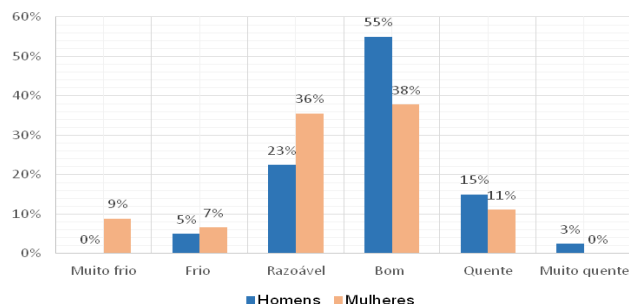


Figura 12 – Gráfico com a resposta (% de pessoas e seus níveis de satisfação) dos questionários de homens e mulheres sobre o nível de conforto térmico da sala de embarque.

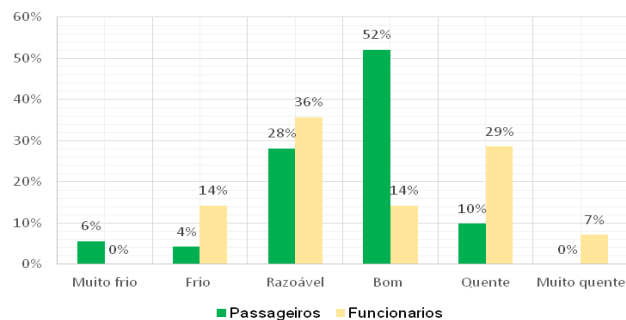


Figura 13 – Gráfico com a resposta (% de pessoas e seus níveis de satisfação) dos questionários de passageiros e funcionários sobre o nível de conforto térmico da sala de embarque.

Para a análise feita com relação aos funcionários e passageiros, a resposta dos funcionários foi principalmente entre “razoável e quente”. Durante a entrega dos questionários, ao dialogar com alguns dos funcionários do local foi possível obter a informação de que a climatização artificial do ambiente em alguns períodos do ano não é bem regulada, causando certo incômodo em termos de temperaturas do ar. A seguir na Figura 14 é apresentada a opinião dos funcionários em relação à temperatura do ar do ambiente da sala de embarque durante o verão e o inverno.

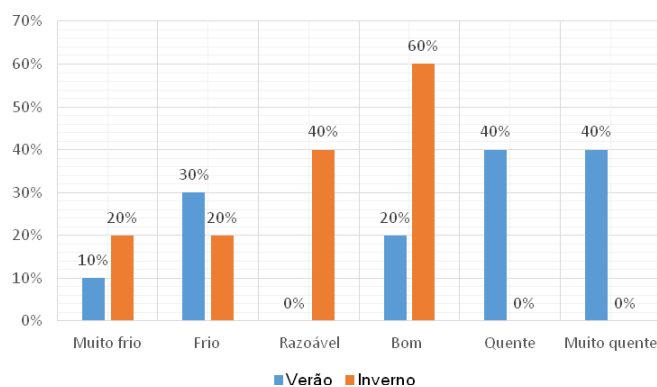


Figura 14 – Opinião sobre o conforto térmico da sala durante as estações do ano.

Alguns outros dados retirados dos questionários são apresentados a seguir para maior informação sobre as opiniões encontradas sobre a sala de embarque. Em relação à própria casa, 41% dos entrevistados consideram as condições de conforto térmico boas (Figura 15).

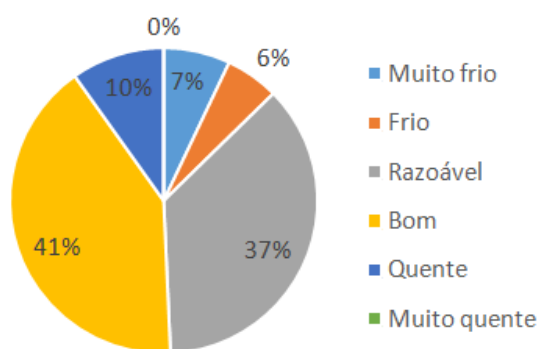


Figura 15 – Respostas obtidas para a questão: “Com relação ao ambiente de sua casa, como qualifica este local?”

Em relação ao tamanho, para a sala de embarque internacional 38% dos questionários responderam que a mesma é insuficiente, mencionando também que o espaço proporciona uma sensação de aperto por possuir o forro muito baixo. Para o tamanho geral do aeroporto 44% das pessoas consideraram razoável. Entre os países que tiveram influência nas respostas desses questionários pode-se ver que 56% eram brasileiros, seguido por 35% peruanos, isso se deve pelo fato que o voo internacional existente é com destino a Lima, Peru.

5. CONCLUSÕES

O presente trabalho investigou a natureza das condições de conforto térmico na sala de embarque internacional do aeroporto de Foz do Iguaçu. As condições das temperaturas do ar internas foram monitoradas em diferentes pontos da área escolhida, juntamente com a aplicação de questionários estruturados durante os dias monitorados a 85 usuários e funcionários, obtendo informações sobre os níveis de conforto térmico.

Os resultados revelaram que existe uma boa aceitação com relação às condições ambientais preferidas e as experimentadas, como de temperatura do ar. Além disso, temperaturas do ar do ambiente da sala de embarque e sensações térmicas dos usuários também foram encontradas satisfatórias dentro de uma visão média geral. Como a sala de embarque é um espaço de transição, os passageiros demonstraram um maior potencial de adaptação ao ambiente, sendo mais tolerantes às temperaturas do ar por tratar-se de um ambiente temporário. Por outro lado, por permanecer por mais tempo na sala de embarque, os funcionários são mais sensíveis as constantes mudanças de temperatura do ar que ocorrem no ambiente, apresentando maior insatisfação quanto a essas variações.

A comparação realizada entre as temperaturas do ar monitoradas desde o dia 28 de outubro ao dia 18 de novembro, com as temperaturas do ar da faixa de conforto térmico estipuladas em função da equação de Humphreys (1978), foram observados níveis acima dos recomendados. Seria necessário realizar um estudo mais criterioso com relação as temperaturas do ar médias para faixas de conforto térmico com dados dos últimos 20 anos para a Cidade de Foz do Iguaçu, pois esse estudo foi realizado com as Normas Climatológicas de 1961-1990, sendo visíveis as mudanças climáticas atuais.

Por fim, analisar as condições de conforto térmico e compreender os diferentes requisitos do mesmo é importante para melhorar as condições no interior dos espaços e identificar as estratégias adequadas para reduzir o consumo de energia. Tais conhecimentos podem influenciar no projeto, bem como nas potenciais remodelações das instalações terminais existentes e na concepção de novos edifícios. Salienta-se ainda o desafio de fazer tal análise para tipologias com diferentes tipos de usuários e tempo de permanência no local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15220-3: **Desempenho térmico de edificações – Parte 3: Zoneamento bioclimático brasileiro e estratégias de condicionamento térmico passivo para habitações de interesse social**. Rio de Janeiro, 2003.
- AULICIEMS, A. Psycho-Physiological Criteria for Global Thermal Zones of Building Design. **International Journal of Biometeorology**, 1981.
- DEDEAR, R. J.; BRAGER, G. S. Thermal Comfort in Naturally Ventilated Buildings: revisions to ASHRAE Standard 55. **Energy and Buildings**, v. 34, n. 6, p. 549-561, jul. 2002.
- DELGADO, J. S. C.; SACHT, H. M. Estudo de Estratégias Bioclimáticas para Projetos Urbanos em Foz do Iguaçu. Relatório Final de Iniciação Científica. Universidade Federal da Integração Latinoamericana. Foz do Iguaçu: 2015.
- Empresa brasileira de infraestrutura aeroportuária (INFRAERO). **Anuário Estatístico Operacional 2014**. Disponível em: <http://www.infraero.gov.br/images/stories/Estatistica/anuario/anuario_2014.pdf>. Acesso em: nov. 2015.
- _____. (INFRAERO). **Projeto Arquitetônico do Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu - Cataratas**. 2016.
- FERREIRA, C. C.; de SOUZA, H. A. **AVALIAÇÃO DA APLICABILIDADE DE ÍNDICES DE CONFORTO ADAPTATIVO PARA O CASO BRASILEIRO**. XII Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído (ENCAC). Brasília, 2013.
- GOOGLE EARTH 2017. Aeroporto Internacional de Foz do Iguaçu, Cataratas, 2017. Disponível em: [https://www.google.com.br/maps/place/Aeroporto+Internacional+de+Foz+do+Igua%C3%A7u++Cataratas+\(IGU\)/@-25.5971848,-54.489426,978a,20y,40.72h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x94f690f505555555:0xcf87e0b9bf1a020f18m2!3d-25.595223!4d-54.48664](https://www.google.com.br/maps/place/Aeroporto+Internacional+de+Foz+do+Igua%C3%A7u++Cataratas+(IGU)/@-25.5971848,-54.489426,978a,20y,40.72h/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x94f690f505555555:0xcf87e0b9bf1a020f18m2!3d-25.595223!4d-54.48664) Acesso em: 22 Fev. 2017.
- GRAF, H. F.; TAVARES, S. F. **Conforto Térmico para a Cidade de Curitiba: Faixa de Temperaturas de Conforto Adaptativo**. In: Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, XIV, 2012, Juiz de Fora - MG. Da concepção à desconstrução: a integração do ambiente construído, 2012.
- HUMPHREYS, M. Outdoor Temperatures and Comfort Indoors. **Building Research & Information**, v. 6, n. 2, p. 92, 1978.
- MADUREIRA, A. E. R.; SACHT, H. M. **Estudo de estratégias bioclimáticas para habitação em Foz do Iguaçu**. Relatório Final de Iniciação Científica. Universidade Federal da Integração Latinoamericana. Foz do Iguaçu: 2015.
- NICOL, J. F.; HUMPHREYS, M. A. **Adaptive Thermal Comfort and Sustainable Thermal Standards for Buildings**. *Energy and Buildings*, v. 34, n. 6, p. 563-572, jul. 2002.
- PEREIRA, I. M.; ASSIS, E. S. Avaliação de modelos de índices adaptativos para uso no projeto arquitetônico bioclimático. **Ambiente Construído** [online]. 2010, vol.10, n.1, pp.31-51.