



MODELOS E ESTUDOS DE (DES)CONFORTO TÉRMICO, APLICAÇÕES E POSSIBILIDADES

Priscila Moreira Santos ¹
Charlei Aparecido da Silva ²

RESUMO

Ações antrópicas são capazes de influenciar o clima local, gerando um clima próprio, neste sentido, sabendo que o clima influencia a qualidade de vida do ser humano, investigar se esta situação tem causado desconforto para os usuários dos espaços se faz necessário. A presente pesquisa objetivou selecionar, discutir e apresentar pesquisas que investigaram o conforto térmico em estudos de clima urbano e avaliação da percepção climática em ambientes *indoor* e *outdoor*. Para isso foram selecionados quatro estudos, com o intuito de comparar as metodologias que as pesquisadoras aplicaram em seu trabalho, sendo dois em ambiente externo, em praças municipais, e dois internos, em ambiente estudantil. A pesquisa se mostrou um exercício que pode contribuir na escolha de métodos e técnicas apropriadas para a determinação de (des)conforto em ambientes externos e internos.

Palavras-chave: Climatologia, Conforto térmico, Percepção climática, Ambiente educacional.

RESUMEN

Las acciones antropogénicas son capaces de incidir en el clima local, generando su propio clima, en este sentido, sabiendo que el clima influye en la calidad de vida de los seres humanos, es necesario investigar si esta situación ha causado malestar a los usuarios de los espacios. Esta investigación tuvo como objetivo seleccionar, discutir y presentar investigaciones que investigaran el confort térmico en estudios de clima urbano y la evaluación de la percepción del clima en ambientes interiores y exteriores. Para ello, se seleccionaron cuatro estudios, con el fin de comparar las metodologías que los investigadores aplicaron en su trabajo, dos en un ambiente al aire libre, en plazas municipales, y dos en interiores, en un ambiente estudiantil. La investigación resultó ser un ejercicio que puede contribuir a la elección de métodos y técnicas apropiados para la determinación de (dis) comodidad en ambientes externos e internos.

Palabras clave: Climatología, Confort térmico, Percepción climática, Entorno educativo.

¹ Mestranda do Curso de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, priscilamoreira@ufgd.edu.br;

² Doutor em Geografia. Professor Associado, pesquisador do Programa em Pós-Graduação em Geografia da UFGD, Coordenador do Laboratório de Geografia Física. E-mail: charleisilva@ufgd.edu.br;



INTRODUÇÃO

O S.C.U (Sistema Clima Urbano) proposto por Monteiro (1976) e os estudos de Oke (1973) evidenciam o papel da produção do espaço na existência e intensidade dos climas urbanos, independentemente do tamanho das cidades. Estudos tem comprovado que nas cidades pequenas as alterações impostas pela urbanização e a ação antrópica promovem modificações da atmosfera próxima à superfície capazes de gerar um clima próprio, nomeadamente o clima urbano (PITTON, 1997; AMORIM, 2019).

Dorigon (2019, apud ARNFIELD, 2003; AMORIM, 2000, 2010; MENDONÇA e DUBREUIL, 2005) aponta vários fatores capazes de modificar o equilíbrio entre a superfície e a atmosfera e que podem influenciar o funcionamento dos componentes climáticos, sendo eles: a retirada de vegetação arbórea, a geometria do traçado urbano, a rugosidade, densidade de construções e edificações, além das funções econômicas e sociais desenvolvidas no local. A autora destaca ainda que a atmosfera na escala local tem sido alterada, e especialmente o clima abaixo dos edifícios (canopy layer) e na camada acima do dossel urbano (boundary layer) são afetados devido a transformação da paisagem e das atividades comumente urbanas. (OKE, 1978 apud DORIGON, 2019).

Santos e Silva (2016), ainda ressaltam a estreita ligação entre a qualidade do ar e a saúde humana, devido a exposição dos usuários às partículas sólidas e ao adensamento de gases na atmosfera por longos períodos, que antigamente eram restritos às cidades industriais e grandes centros urbanos e metrópoles, mas que hoje se estendeu para cidades de tamanho e localização diversos. Colocam ainda que é inquestionável que a exposição por longos períodos a essas situações, acarretam desconforto e depredações na saúde do homem.

Em conformidade com este entendimento, Amorim (2019) destaca que as ilhas de calor são capazes de intensificar o desconforto térmico, o que é ainda mais desagradável em regiões naturalmente quentes, como as áreas de clima tropical continental. A autora ainda chama atenção para o fato deste fenômeno ainda contribuir com o aumento de doenças relacionadas à qualidade do ar.

Posto isto, seria compreensível pensar que as cidades e suas edificações estivessem sendo projetadas para minimizar tais circunstâncias, e neste sentido cabe ainda colocar um questionamento de Monteiro (1976), onde o autor levanta uma questão referente à padronização dos centros urbanos e edificações segundo uma



tendência estética e técnica indisfarçável, sem considerar as particularidades de cada região, realidades sociais e climáticas. Refletindo sobre tal situação o autor chega a duas hipóteses: ou as edificações estão sendo construídas com tecnologias capazes de anular a realidade climática ou o desconforto experienciado dentro dessas edificações é evidente.

A avaliação do conforto humano e pesquisas voltadas à qualidade dos ambientes, considerando fatores capazes de influenciar o clima urbano - adensamento, localização geográfica, atividades socioeconômicas entre outros - e a qualidade de vida tanto dos usuários de espaços internos (*indoor*) como dos usuários de espaços externos (*outdoor*) é objeto de muitas pesquisas em diferentes áreas.

Pesquisas recentes têm colaborado com o avanço desses estudos, e a proposta deste trabalho é selecionar quatro dissertações que objetivaram a investigação da percepção climática, do conforto térmico a luz de diferentes normas e metodologias em espaços *indoor* e *outdoor*, possibilitando discussão entre os métodos e avaliando possibilidades para estudos futuros.

JUSTIFICATIVA

Compreender o comportamento dos diferentes fatores que influenciam o conforto térmico do usuário é inestimável para fornecer conteúdo capaz de mitigar situações de desconforto e baixa qualidade de vida, porém com as várias metodologias disponíveis um primeiro passo é avaliar o melhor modelo para que o trabalho seja satisfatório e seja possível desenhar o experimento antes de ir a campo, tendo assim melhor aproveitamento do tempo e organização da pesquisa, para isso podemos lançar mão de trabalhos anteriores que buscaram tais evidências e se debruçaram sobre um grande arcabouço teórico, chegando assim a um segundo ponto importante deste estudo, pois com tal trabalho é possível acessar um referencial teórico que também servirá de base para pesquisas futuras.

Sposito (2020) destaca que um pensamento organizado é capaz de levar o cientista a uma atitude simples, que é o pensar teoricamente. Neste sentido ele frisa que agindo assim é possível: “organizar as ideias, direcionar os raciocínios, estabelecer comparações, sugerir diferenciações, pensar em termos de igualdade, diferença e



equanimidade, [...] ter consciência do ambiente no qual se produz conhecimento científico.” (SPOSITO, 2020, p. 20)

Sposito (2004, p. 67 apud Oliveira, 1990, p. 22) sintetiza que “A leitura do pensamento geográfico deve ser feita mediante uma reflexão “radical (buscar a origem do problema), crítica (colocar o objeto do conhecimento em um ponto de crise), e total (inserir o objeto da nossa reflexão no contexto do qual é conteúdo)”

Neste sentido, selecionar os trabalhos, comparar as pesquisas de forma organizada e investigar o processo metodológico que as autoras, Remelli (2019), Lucchese (2016), Freitas (2018) e Lira (2019) utilizaram para desenvolver suas pesquisas contribui para identificar e escolher a melhor abordagem para o desenvolvimento de pesquisas futuras, com similaridade de objeto. Para além disso, esse estudo torna-se um exercício muito produtivo como análise de precedentes, onde podemos compreender a trajetória das pesquisadoras. Sabendo da importância do método para a pesquisa, este trabalho justifica sua relevância.

METODOLOGIA

A metodologia adotada foi bibliográfica e exploratória. Segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória tem o objetivo de propiciar proximidade com o problema, tornando - o mais explícito, familiar, aprimorando ideias. Na maioria dos casos envolve levantamento bibliográfico. Gil (2002) ainda destaca que as pesquisas bibliográficas são desenvolvidas com material já elaborado, e que a principal vantagem desse tipo de pesquisa é a possibilidade de cobrir uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente.

Consultou-se em primeiro lugar o banco de dados das universidades do Mato Grosso do Sul - devido ao recorte de condições climáticas semelhantes - que possuem pós-graduação em áreas relacionadas ao conforto térmico humano, sendo programas de Geografia, Arquitetura e Urbanismo, Engenharias, entre outros. Buscou-se por temas ligados às percepções climáticas, ambientes de ensino e conforto térmico. Devido a necessidade de mais de uma dissertação para comparativo de áreas internas em ambiente estudantil ampliou-se a busca para universidades em outras regiões do Brasil.

As pesquisas foram escolhidas visando o recorte da climatologia e percepção do usuário, voltadas ao (des)conforto térmico em ambientes externos (*outdoor*) e ambientes



internos (*indoor*), principalmente com práticas educacionais, condição essencial e atrelada a pesquisa ora em desenvolvimento. Optou-se também por pesquisas concluídas nos últimos cinco anos.

A escolha das pesquisas ora apresentadas partiram dos seguintes critérios:

Análise da percepção climática em ambientes *indoor* e *outdoor*; análise da influência das condições microclimáticas no conforto térmico em ambientes *indoor* e *outdoor*; ambientes educacionais; pesquisas que utilizaram diferentes metodologias para investigação do conforto térmico dos usuários; pesquisas aplicadas em Dourados - MS ou cidades próximas; pesquisas aplicadas em regiões tropicais; pesquisas com escala microclimática.

Para os resultados e discussões avaliou-se as metodologias utilizadas de forma quali-quantitativa, a fim de se evidenciar a viabilidade de reprodução dos métodos em outras condições, os equipamentos utilizados, as especificidades de cada metodologia. Para isso lança-se mão de quadros comparativos de cada metodologia adotada e os critérios considerados, equipamentos utilizados, entre outros que serão analisados no Quadro 1 - Quadro comparativo.

REFERENCIAL TEÓRICO

A proposta do trabalho é analisar pesquisas que utilizaram metodologias diferentes para avaliar o (des)conforto térmico em ambientes *indoor* e *outdoor*, cita-se Remelli (2019); Lucchese (2016); Freitas (2018); e Lira (2019).

Remelli (2019), tem como objetivo a avaliação da percepção climática de usuários de espaços livres da cidade de Dourados, para isso a autora utilizou equipamentos de medição e aplicação de questionários, entrevistando os frequentadores e transeuntes de praças e parques de Dourados. Lucchese (2016), investigou a influência das condições microclimáticas no conforto e adaptação térmicos em um espaço livre. O objeto de estudo da autora foi uma praça de Campo Grande (MS) e também utilizou equipamentos de medição simultaneamente à aplicação de questionários.

Por sua vez Freitas (2018), avaliou a percepção de conforto e a preferência térmica em um ambiente interno; coletou dados, fez medições e aplicou questionários em uma escola da cidade de Campo Grande (MS). Nesse mesmo contexto, Lira (2019), avaliou o conforto ambiental em salas de aula. A autora selecionou quatro escolas na



cidade de Itajubá (MG) para medições climáticas e determinação de índices de conforto segundo as normas. Além do conforto térmico a autora também avaliou nível de pressão sonora, nível de iluminância e concentração de material particulado, porém para este estudo levaremos em consideração apenas os métodos empregados para avaliação do conforto térmico – trabalho correlato a VIANA E AMORIM (2012).

Apesar da maioria das autoras terem optado pela aplicação de questionários simultaneamente às medições físicas das variáveis microclimáticas, houve utilização de equipamentos e bases teóricas diferenciadas, bem como tratamento dos dados e utilização de diferentes referências para compor os resultados das pesquisas.

Compreender a aplicabilidade das metodologias, os modelos escolhidos por estas autoras contribuirá para avaliação e composição de um modelo que utilizaremos futuramente em uma pesquisa sobre conforto térmico, com recorte e escala aproximada aos estudos aqui analisados. Esta pesquisa ainda contribui com a possibilidade de acessar um arcabouço teórico que enriquecerá as discussões propostas neste trabalho futuro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir apresentamos o Quadro 1, elaborado com base nas pesquisas citadas, no qual é possível avaliar como cada autora trabalhou determinados itens, referências, utilização de softwares e equipamentos, escolha de locais, períodos e variáveis entre outros.

Quadro 01 – Avaliação e síntese de metodologias, critérios, técnicas e equipamentos utilizados em pesquisas sobre (des)conforto térmico.

	Remelli (2019)	Lucchese (2016)	Freitas (2018)	Lira (2019)
Ambiente <i>Indoor</i> ou <i>Outdoor</i>	<i>Outdoor</i>	<i>Outdoor</i>	<i>Indoor</i>	<i>Indoor</i>
Critérios de escolha dos espaços estudados	Localização espacial dentro da cidade; tamanho e importância da área na cidade; uso e ocupação do entorno; infraestrutura do local; tipo de atividade desenvolvida pelos frequentadores; fluxo de pessoas; presença ou ausência de vegetação; e nível de área permeável.	Localização (área central) e alta densidade de uso	Salas com ventiladores de teto, salas com ventilação natural, salas com aparelhos de ar-condicionado, alunos com vestimenta padrão e desempenhando a mesma atividade.	Primeiro: Escolas que obtiveram as notas mais altas e mais baixas no último Índice de Desenvolvimento de Educação Básica, (2015); Segundo: Disponibilidade da instituição de ensino para desenvolvimento do estudo, com devida autorização dos responsáveis pela instituição.
Equipamentos utilizados	GPS portátil; Mini-abrigo, termohigrômetro (digital portátil - HOBO U10-003); Anemômetro digital portátil; equipamento fotográfico	Estação microclimática BABUC-A; equipamento fotográfico	Estação microclimática BABUC-A; sensores datalogger Hobo RH/Temp modelo H08-003-02; anemômetro de fio quente	Equipamento fotográfico; Termo-Higrômetro Digital Portátil; <i>data logger</i>
Variáveis climáticas medidas " <i>in loco</i> "	Temperatura do ar; Umidade relativa; e Velocidade do ar	Temperatura do ar; Velocidade do ar; Temperatura radiante média; e Umidade Relativa	Temperatura do ar; Velocidade do ar; Temperatura radiante média; e Umidade Relativa.	Temperatura do ar; e Umidade relativa.
Normas e referencial teórico da metodologia	Giles et al. (1990) apud Santos et al. (2011), IDT (Índice de Desconforto Térmico) de Thom (1959) adaptado por Santos et al. (2012); Nogueira et al. (2014), Índice de Temperatura e Umidade (ITU); Análise de Cartas Sinóticas, Leitura da Base de informações do Censo Demográfico no site do IBGE; Monitoramento Climático; e Questionário.	Nikolopoulou et al.(2011), Thorsson et al. (2004); Monitoramento Climático; Simulação; Questionário; Observação; ISO 7726 (1998); Sombreamento avaliado através do Fator Visão do Céu (modelo RayMan v. 1.2), PMV; PET; UTCI; VST-Andreasi; e YDS, Balanço térmico de energia do corpo humano; Percepção de controle; ISO 10551 (1995)	Ter Mors et al. (2011); Pereira et al. (2014); De Dear et al. (2015); ISO 7726 (1998); Testes de normalidade: Shapiro-Wilk e T-Test (Shapiro; Wilk, 1965; Rodrigues, 2016)	ASHRAE Standard 55/2017; ISO 7.726/1998, Análise de Cartas solares
Critério para determinar amostragem	Autora determinou 30 pessoas em cada localidade em cada período avaliado	Equação de Barbetta (2006). Resultando em amostra mínima de 400. Foram aplicados 524 questionários	Equação de Barbetta (2006). Resultando em amostra mínima de 274. Foram aplicados 1.924 questionários	Não evidenciado



Softwares utilizados	Excel; Libre Office 6.0; HOBOWare; CorelDraw.	InfoGAP; RayMan v. 1.2; Calculadora UTCI	BoxCar Pro 4.0; Comfort Tool; LADEsys; Excel; RStudio	Analysis SOL-AR
Período de amostragem	Inverno e primavera e verão	Inverno, primavera e verão	Primavera e verão	Verão e inverno
Base questionário	Sartori (2014); Gobo (2017), ISO 10551 (1995) adaptado por Monteiro (2008)	ISO 10551 (1995); ISO 7730 (2005);	ISO 10551 (1995); ISO 7730 (2005); e ASHRAE 55 (2013)	Não se aplica
Escala climática	Microclimática	Microclimática	Microclimática	Microclimática
Houve coleta de dados primários?	Sim	Sim	Sim	Sim
Houve identificação dos sistemas atmosféricos atuantes no dia da coleta de dados?	Sim	Sim	Não evidenciado na pesquisa. Porém a autora salienta que: "as salas da pesquisa operaram de forma rotineira, inclusive as salas com ventilação natural, que foram escolhidas por não haver outro tipo de sistema de resfriamento e/ou aquecimento sendo utilizado simultaneamente".	Não evidenciado
Total de dias de coleta de dados "in loco"	8 dias (4 dias no inverno e 4 dias na primavera/verão)	5 dias (2 dias no inverno, 2 dias na primavera e 1 dia no verão)	18 dias (9 dias na primavera e 9 dias no verão)	13 dias (6 dias no verão e 7 dias no inverno)
Índice de (des)conforto térmico utilizado	Índice de Thom (ID), adaptado por Santos et al. 2012 para regiões tropicais	PMV (Voto Médio Predito); VST (Andreasi, 2009); PET (Temperatura Equivalente Fisiológica); UTCI (Índice Termo-Climático Universal); YDS (Sensação de Conforto Térmico); TEP (Temperatura Equivalente Percebida); Calibração regional de PET	PMV; PPD; VST (Andreasi)	ASHRAE Standard 55/2017

Organização: Os autores (2021)



De acordo com a análise dos trabalhos, é possível concluir que alguns autores, referências, normas, equipamentos, medições, e considerações são indispensáveis para quem busca realizar um experimento com este objetivo. Evidencia-se ainda que os questionários auxiliam na avaliação da percepção climática dos usuários, e para isso é importante a medição das variáveis climáticas em paralelo à aplicação. Desta maneira é necessário se avaliar a possibilidade de utilização de determinados equipamentos, principalmente o sensor que afere a temperatura radiante média, devido esta variável ser necessária para alimentar alguns sistemas, já que os demais sensores se mostraram mais usuais de acordo com os estudos.

Como este trabalho buscou compreender métodos para estudos de (des)conforto térmico evidencia-se ser necessário: a elaboração de questionários; a elaboração de critérios para escolha das áreas avaliadas, bem como a quantidade de pontos de amostragens; a avaliação da viabilidade da utilização de equipamentos; e, a identificação dos sistemas atmosféricos para determinação das melhores datas para se coletar os dados e as informações de campo. Acredita-se que o trabalho, somado a outras experiências, possa contribuir no debate sobre a escolha de métodos e técnicas apropriadas para a determinação de (des)conforto em ambientes externos (*outdoor*) e internos (*indoor*).

DISCUSSÕES

Este estudo avaliou a metodologia e o desenvolvimento de quatro pesquisas que objetivaram investigar a percepção dos usuários de ambientes *indoor* e *outdoor*, acerca do conforto térmico.

Todos os estudos consideraram a escala do microclima. Como o objetivo é avaliar a percepção climática na escala humana, deduz-se que o microclima é a escala climática mais adequada, onde o usuário pode avaliar o que de fato está experienciando no momento da pesquisa. Ainda assim, as pesquisadoras que realizaram seus trabalhos em ambientes *outdoor* tiveram o cuidado de identificar os sistemas atmosféricos atuantes no dia da coleta de dados. Assim é possível avaliar se o dia escolhido é um dia atípico entre outras condições capazes de ocasionar um baixo índice de pessoas nos



locais abertos, o que poderia comprometer as entrevistas e a qualidade da pesquisa, ou ainda gerar retrabalho.

Foi observado que todas as pesquisadoras fizeram coletas de dados primários, neste sentido podemos concluir que se trata de uma condição primordial para o sucesso da pesquisa. No momento da coleta de dados a maioria das pesquisadoras aplicou questionário, apenas uma pesquisadora optou por não entrevistar os usuários, porém segundo Sartori:

Apesar da complexidade da percepção do tempo e do clima e de suas discrepâncias em relação à realidade correspondente, o percebido tem grande valor e o climatologista não pode dispensá-lo se quiser fazer uma leitura e análise atenta e precisa, pois, além dos aspectos de percepção mais psicológica, há as sensações de conforto ou desconforto experienciadas pelos indivíduos em relação às condições de tempo reinantes, e que podem ser esclarecidas à luz dos balanços energéticos, campo de estudo da bioclimatologia. (SARTORI, 2014, p. 99)

Desta maneira também podemos inferir que aplicar questionário em campo simultaneamente a coleta de dados aumenta a confiabilidade, principalmente quando o objetivo é a percepção climática. Neste sentido, todas as autoras que optaram pela aplicação de questionário utilizaram a ISO 10551 (1995) como base para elaboração das perguntas, entre outras referências. O que demonstra a necessidade de se considerar este documento como importante referencial.

A respeito da escolha do local foi possível avaliar que vários itens foram levados em consideração. Interessante neste ponto é conseguir entender algumas dificuldades ponderadas, por exemplo ser necessário levar em consideração a disponibilidade da instituição com a devida autorização, como no caso da Lira (2019). Ainda neste ponto, as autoras que pesquisaram ambientes externos tiveram o cuidado de escolher um local onde o fluxo de pessoas fosse considerável, com alta densidade de uso, com equipamentos onde as pessoas pudessem descansar e desfrutar de momentos de lazer, não apenas um local de passagem. As atividades desenvolvidas neste local foram importantes. Por mais que no quadro não esteja explícito Lucchese (2016) fez uma setorização da praça estudada de acordo com a presença ou ausência de vegetação, item levado em consideração também por Remelli (2019).

Os equipamentos utilizados diferiram, porém as funcionalidades eram similares, pois todas as pesquisadoras utilizaram equipamentos para aferir a temperatura do ar e a



umidade relativa. Quase todas consideraram a velocidade do ar em seu estudo. Lucchese (2016) e Freitas (2018) tiveram acesso a uma estação microclimática que afere a temperatura radiante, variável importante solicitada pelo programa que elas utilizaram para avaliar se os parâmetros evidenciados estavam dentro da faixa de conforto. Porém é possível se obter a temperatura radiante média através de uma equação que considera a temperatura do globo - medido através de um termômetro de globo - a velocidade do ar e a temperatura do ar. Sendo assim se o objetivo da pesquisa for avaliar o PMV, (Voto Médio Preditado), esta variável deverá ser considerada e o equipamento deve ser providenciado, conforme descrito por Lucchese (2016):

O PMV prevê o valor médio dos votos de sensação térmica de um grande grupo de pessoas com base em seis variáveis: taxa metabólica (met), isolamento de vestuário (clo), temperatura do ar ($^{\circ}C$), temperatura radiante média ($^{\circ}C$), velocidade do ar (m/s) e umidade relativa (%). O valor de PMV é expresso em uma escala de sete pontos que varia de muito frio (-3) a muito quente (+3). (LUCCHESE, 2016, p. 36)

As autoras utilizaram softwares diferentes para tratamento dos dados e confecção do material. As normas e o referencial teórico que embasaram a metodologia também diferiram, porém a ISO 7726 (1998), apareceu em quase todas as pesquisas.

A respeito do critério de determinação de amostragem duas autoras utilizaram a Equação de Barbetta (2006). A equação se mostrou uma boa ferramenta para determinar a quantidade de questionários que deveriam ser aplicados para se ter uma amostragem considerável.

O período de coleta de dados escolhido pelas pesquisadoras que realizaram seus estudos em ambiente *outdoor* foi o mesmo, primavera, verão e inverno. Já Freitas (2018) considerou apenas as estações onde as temperaturas são mais elevadas, - primavera e verão. Como o objetivo de sua pesquisa era avaliar a percepção de conforto dos alunos em salas de aula com sistema de ventilação natural, com ar condicionado e com esses dois sistemas em modo misto, na cidade de Campo Grande no Mato Grosso do Sul, onde o desconforto na maior parte do ano é devido ao calor, é compreensível que a pesquisadora não tenha escolhido coletar dados no inverno, uma vez que os sistemas de resfriamento para promover conforto não se fazem necessários neste período de forma tão efetiva. Já Lira (2019), tem por objetivo a cidade de Itajubá em Minas Gerais, com clima diferente. Segundo o site do Ministério de Minas e Energia, Projeteec, 21% do



ano Campo Grande/ MS sofre desconforto por frio. Já Itajubá/ MG, não possui dados bioclimáticos disponíveis neste site, sendo assim é sugerido os dados de outra cidade, distante 25 km, que está na mesma zona bioclimática. A cidade se chama Maria da Fé, também em Minas Gerais. Consultando o período que a cidade sofre com desconforto por frio, o site afirma que 77% do ano ocorre esta situação, neste sentido se torna mais evidente ainda que as pesquisas realizadas nesta região considerem os períodos com incidência de temperaturas baixas. Apenas 5% do ano essa cidade sofre com calor, e o restante do tempo está em conforto térmico.

O total de dias de coleta diferiram, mas isso pode ser explicado pelo tamanho das amostras, pelo local, ou locais escolhidos, sendo assim não houve padronização neste item. Sendo necessário avaliar cada caso isoladamente e considerar suas especificidades.

Os índices de desconforto considerado também se repetiram em alguns casos, condição esta que depende do objetivo de cada pesquisador. Sendo assim, cada pesquisador pode definir o que pretende avaliar, e neste sentido qual índice considera mais adequado. Alguns índices foram desenvolvidos para outros tipos de climas, alguns até adaptados para outras regiões, outros são mais específicos para ambientes externos, ou ainda mais complexos e necessitam de mais instrumentos, o que pode, porventura, inviabilizar a pesquisa. Como no caso da Lucchese (2016) que encontrou dificuldade para instalar a estação microclimática em todas as áreas demarcadas, devido a indisponibilidade de tomadas, segurança do equipamento e dos transeuntes, optando por coletar dados apenas na “área 1”, o que poderia ser um fator limitante e comprometedor. Sendo assim este item deve ser bem definido, deve atender ao objetivo proposto, ser coerente e viável. Com esse objetivo definido é possível saber quais equipamentos serão necessários, quais perguntas são apropriadas e que devem constar no questionário, se o pesquisador tem os softwares adequados para tratar esses dados e conhecimento técnico para operar tais softwares e equipamentos.

Conforme exposto o índice de desconforto a ser avaliado é de extrema importância para a pesquisa, pois envolve todo o restante do trabalho, decisões a serem tomadas e necessidades que precisarão ser supridas, neste sentido é importante ter cuidado ao escolher qual índice o pesquisador irá trabalhar, bem como delinear corretamente o estudo para evitar falhas e retrabalhos, pois as idas a campo devem ser planejadas com precisão, visto que a coleta de dados imprecisa pode comprometer o



sucesso da pesquisa. Desta maneira ao escolher o índice a ser avaliado é possível prever todos os recursos necessários e garantir que tudo será coletado de forma adequada para se ter um banco de dados satisfatório para concluir o estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo comparativo, dessas quatro pesquisas, se mostrou importante para se conhecer as metodologias empregadas, os resultados obtidos e as dificuldades encontradas. Neste sentido poderia ser ampliado, porém importante se faz a definição dos objetos e a seleção dos recortes segundo as análises a serem realizadas. Por exemplo, o objeto de pesquisa de Lira (2019) é em Minas Gerais, onde as condições climáticas são diferentes, o que provavelmente foi fator determinante para que a pesquisadora optasse por avaliar dois períodos distintos - inverno e verão, diferente de Freitas (2018), entre outras questões. Este estudo teve o cuidado de comparar dois ambientes *outdoor* e dois ambientes *indoor*, devido suas abordagens diferenciadas, desconsiderando essas questões o quadro poderia não oferecer informações consistentes.

Em outras palavras: ainda que a pesquisa possa ser ampliada neste sentido, considerando mais estudos, utilizando a tabela para avaliar outras pesquisas, é preciso resguardar suas proporções, especificidades, objetivos entre outros itens, caso a ideia seja avaliar o método mais viável. Porém se o objetivo for ampliar o conhecimento de metodologias e se familiarizar com outras pesquisas, catalogar diferentes modelos, pode ser interessante considerar diferentes objetos e características.

Neste momento a pesquisa que motivou esse estudo ainda não está totalmente delineada, e não foi definido o índice de (des)conforto que será adotado, mas o trabalho cumpriu o proposto que era conhecer as pesquisas selecionadas e elaboração do quadro comparativo, que objetivou alicerçar a continuidade deste estudo, com futuro aprofundamento em cada um dos índices com o intuito de escolher o mais viável.

REFERÊNCIAS

AMORIM, M. C. C. T. **Ilhas de calor urbanas**: Métodos e técnicas de análise. Revista Brasileira de Climatologia, [S.l.], jun. 2019. ISSN 2237-8642. Disponível em: <<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/65136>>. Acesso em: 19 jun. 2021.



DORIGON, L. P. **As ilhas de calor urbanas em Jundiaí-SP**. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Presidente Prudente, 2019.

FREITAS, N. V. S. **Conforto e preferência térmica em salas de aula em clima tropical úmido no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Eficiência Energética e Sustentabilidade) - Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2018.

GIL, Carlos, A. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**, 4ª edição. São Paulo, Atlas, 2002.

LIRA, J. E. S. **Estudo sobre o conforto ambiental nas escolas públicas de Itajubá-MG**. Dissertação (Mestrado em Meio Ambiente e Recursos Hídricos) - Universidade Federal de Itajubá, 2019.

LUCCHESI, J. R. **Influência das condições microclimáticas no conforto e adaptação térmica: o estudo de caso de uma praça pública em Campo Grande-MS**. Dissertação (Mestrado em Eficiência Energética e Sustentabilidade) - Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Urbanismo e Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **PROJETEEE - Projetando Edificações Energeticamente Eficientes**. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/projeteee>>. Acesso em: 18 jun. 2021.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 181p. (Série Teses e Monografias, 25), 1976.

OKE, Timothy Richard. City size and the urban heat island. Atmospheric Environment - Pergamon Press, Vol. 7, pp. 769-779, 1973.

PITTON, S. E. C. **As cidades como indicadores de alterações térmicas**. 1997. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

REMELLI, A. G. **A percepção do clima e os usos dos espaços livres na cidade de Dourados-MS/Brasil**. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências Humanas, da Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, 2019.

SANTOS, V. A.; SILVA, C. A. . **A produção do espaço urbano e a qualidade do ar da cidade de Dourados (MS/Brasil)**. Revista de Geografia (Recife), v. 33, p. 158-187, 2016.

SPOSITO, Eliseu Savério; CLAUDINO, Guilherme S. (Org.). **Teorias na Geografia. Avaliação crítica do pensamento geográfico**. 1. ed. Rio de Janeiro: Consequência, 2020.



XIV ENCONTRO NACIONAL DE
PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM
GEOGRAFIA
5ª EDIÇÃO ONLINE

SPOSITO, Eliseu Savério. Geografia e Filosofia. **Contribuição para o ensino do pensamento geográfico**. 01. ed. São Paulo: Editora UNESP, 2004. v. 01. 218p.

VIANA, S.C.M. ; AMORIM, M. C. C. T. **Variações de conforto e/ou desconforto térmico nas escolas estaduais de Presidente Prudente/SP**. Geografia em Questão (Online), v. 1, p. 231-254, 2012.