

EDITORIAL – EDIÇÃO ESPECIAL

II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA HUMANA

Prof. Dr. Eduardo Krüger

Editor convidado da Revista E&S - Engineering & Science, Professor do Departamento de Construção Civil, Pesquisador no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) (ekruger@utfpr.edu.br)

Há uma necessidade imperativa no Brasil de se desenvolver pesquisas aprofundadas sobre os impactos observados de eventos climáticos extremos nos seres vivos e no ambiente em que vivem. Essa linha de pesquisa é crucial, principalmente levando-se em conta o estresse térmico cada vez maior nas cidades no contexto do aquecimento global. Os recentes eventos climáticos extremos ocorridos no Brasil, como chuvas e tempestades sem precedentes em Porto Alegre e arredores, com inundações e deslizamentos de terra significativos, são indicadores claros do impacto das mudanças climáticas em nossas cidades. Taxas recordes de precipitação também atingiram cidades brasileiras na região serrana do sudeste do país, mais acentuadamente em Petrópolis, estado do Rio de Janeiro, onde inundações e deslizamentos de terra vêm tirando muitas vidas humanas a cada verão que passa, desde 2022. No outro extremo, no inverno de 2024, episódios de ondas de calor combinados com períodos de seca extrema levaram a incêndios florestais, responsáveis por uma massa de ar quente seca com alto nível de poluição do ar, que permaneceu estacionária por longo período de tempo em uma área significativa do território brasileiro, trazendo consigo um enorme aumento na hospitalização relacionada a doenças respiratórias.

Eventos climáticos extremos podem prejudicar significativamente o crescimento econômico no curto prazo, afetando particularmente a saúde humana e a segurança alimentar. A destruição de domicílios e infraestrutura não significa apenas um impacto na economia local, mas também traz efeitos adversos no âmbito social. Especialmente nas cidades, o calor adicional agrava ainda mais os efeitos do aquecimento global, aumentando os riscos à saúde relacionados ao clima e condições térmicas inadequadas para a vida humana, fauna e flora. Associada a isso, tem-se a disseminação de doenças causadas por vetores, como a dengue, que também vem ganhando manchetes em todo o país.

O segundo Simpósio Brasileiro de Biometeorologia Humana (II SBBH) foi organizado e realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Curitiba, entre 14 e 16 de agosto de 2024, com o objetivo de promover uma reflexão compartilhada no campo da biometeorologia com vários estudos sobre as relações entre a Biosfera e o ambiente atmosférico. A intenção foi de contribuir para o fomento, documentação e disseminação de estudos em biometeorologia humana (e animal) no Brasil como um fórum bianual de discussão, promovendo também a inovação tecnológica no setor e discutindo políticas públicas para um desenvolvimento ambiental sustentável. O número de participantes, ainda tímido desde o primeiro simpósio realizado em Natal 2022, deve-se ao fato de que esta série de simpósios sobre o tema ainda está em seus primórdios. Ao todo, 65 participantes compareceram ao II SBBH, com 22 apresentações

curtas (formato *pitch*) e 25 apresentações estendidas, de 15 minutos. O programa incluiu três palestras principais, cinco mesas redondas e 55 sessões técnicas distribuídas em duas tardes muito produtivas. Na sessão de encerramento, os organizadores do simpósio expuseram uma série de possíveis tópicos para colaboração conjunta, a maioria deles relacionados a estudos sobre clima urbano.

No II SBBH, foram abordadas as seguintes Sessões Temáticas: (1) Conforto Térmico; (2) Conforto Térmico e Biometeorologia Urbana e Arquitetural; (3) Doenças Meteorotrópicas e Doenças Clima-Dependentes; (4) Interação Poluentes-Atmosfera; e (5) O Antropoceno e Mudanças Climáticas. Nesta edição da Revista Engineering and Science são apresentados os trabalhos premiados ao final do evento, tendo sido 9 deles premiados como os dez melhores (top 10) e quatro com menção honrosa.

Agrupando-se os trabalhos por temática, três deles abordam questões pertinentes à Biometeorologia Humana, especificamente condições de conforto ao nível do pedestre.

O artigo *Conforto Térmico e Ambiente Urbano: Avaliação Preliminar no Conjunto Paulo VI, Belo Horizonte, MG*, de autoria de Eleonora Sad de Assis e Simone Hirashima, da Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais e do Departamento de Engenharia Civil do Centro Federal de Educação Tecnológico de Minas Gerais, respectivamente, apresenta um estudo de caso (Conjunto Paulo VI, localizado em Belo Horizonte), com o objetivo de avaliar as condições de conforto térmico no horário mais quente de um dia de inverno por meio de monitoramento in loco de dados microclimáticos.

Edson Agnaldo Imbelloni Martins e colegas da Universidade Federal do Oeste do Pará em colaboração com a Escola de Ensino Técnico do Estado do Pará, apresentam o trabalho intitulado *Análise do conforto Térmico para os meses de abril e outubro da Vila de Alter do Chão, Santarém, PA*, no qual utilizam coletas sistemáticas das condições térmicas locais no âmbito do Projeto Rede Piloto de Inovação no Monitoramento da Qualidade do Ar: Cuidadores do Ar, na Vila de Alter do Chão localizada no município de Santarém, PA.

O artigo *Avaliação do Conforto Térmico durante o Período Seco em Mojui dos Campos, Município do Oeste do Pará*, de autoria de Adriane dos Santos Raiol e colegas, em trabalho colaborativo entre a Universidade Federal do Oeste do Pará, a Escola de Ensino Técnico do Estado do Pará e o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, avalia o conforto térmico em um município da Amazônia durante meses do período seco de 2023, verificando possíveis correlações com níveis de material particulado. Utiliza-se também kit de monitoramento da qualidade do ar do projeto Rede Piloto de Inovação no Monitoramento da Qualidade do Ar na Região do Oeste do Pará: Cuidadores do Ar.

Mais voltados a assuntos pertinentes à área de Geografia, três trabalhos tratam de mapeamento de áreas urbanas e uso de sistemas de geoprocessamento.

O artigo *Informações Climáticas e Poluição Sonora para Planejamento Urbano na Região Metropolitana de São Paulo*, de Loyde Vieira de Abreu Harbich e colegas da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Presbiteriana Mackenzie, em colaboração com Andreas Matzarakis, do Instituto de Ciências Ambientais e da Terra da Universidade de Freiburg, Alemanha, teve como objetivo apresentar uma metodologia para desenvolvimento de mapas de risco ambiental urbano de forma simplificada, para mitigar os efeitos das ilhas de calor e poluição sonora. O estudo foi realizado na cidade de Suzano, Região Metropolitana de São Paulo, e utilizou-se de levantamento da

informação geoespacial urbana, coleta de dados microclimáticos e de ruído urbano, desenvolvimento de mapas de calor e ruído urbano utilizando o software EnviMet e NoiseTools e análise integrada dos mapas com o desenvolvimento de mapa de risco urbano e diretrizes urbanas.

Otávio de Freitas Baumhardt e colegas da Universidade Federal de Santa Maria em colaboração com João Paulo Assis Gobo, da Universidade Federal de Rondônia, investigam, no artigo denominado *Alteração de Albedo e Temperatura de Superfície após Engordamento Artificial da Praia Central em Balneário Camboriú, SC*, a variação do albedo de superfície e da Temperatura Superficial Terrestre (LST) da Praia Central de Balneário Camboriú, após engordamento artificial da praia ocorrido no ano de 2021. O estudo utiliza produtos provenientes de imagens de satélite para criar mapas de albedo e de LST.

No artigo *Identificação de Zonas Climáticas Locais na cidade de Rio Branco, AC*, de autoria de Francisco Ivam Castro do Nascimento e colegas, associados à Universidade Federal de Rondônia, aplicou-se a metodologia das Zonas Climáticas Locais (Local Climate Zones – LCZs) em Rio Branco, de forma a avaliar a eficácia do mapeamento e verificar as zonas LCZs que englobam os eixos de expansão urbana.

Dois trabalhos exploram ferramentas de análise e monitoramento de dados climáticos.

O artigo *Validação da Radiação Solar Global do ERA5-Land para o Município de Humaitá, AM*, de autoria de Willian Félix Galvão e colegas, do Instituto de Educação, Agricultura e Meio Ambiente e do Instituto de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal de Alagoas, teve como enfoque a Radiação Solar Global, a qual desempenha um importante papel nos estudos meteorológicos, analisando dados provenientes de reanálises do ERA5-Land para o município de Humaitá, Amazonas.

O artigo *Performance de um Sistema Alternativo de Monitoramento e Coleta de Dados Meteorológicos*, de autoria de Allan Carlos de Andrade, Emerson Galvani e Paulo Henrique de Souza, uma colaboração entre o Departamento de Geografia da Universidade de São Paulo e o Instituto de Ciências da Natureza da Universidade Federal de Alenas, trata de uma proposta de inovação tecnológica propondo o uso de equipamentos alternativos e de baixo custo para a coleta e registro de dados meteorológicos. Utiliza-se uma estação meteorológica alternativa, usando o microcontrolador Arduino UNO, com o auxílio de sensores eletrônicos que captam as variáveis atmosféricas, como a temperatura e umidade relativa do ar, pressão atmosférica, velocidade do vento e precipitação, verificando-se seu desempenho frente a uma estação meteorológica convencional.

Três artigos analisam a relação clima e saúde.

Reynerth Pereira da Costa e colegas, apresentam o trabalho *Impacto das Frequências de Ressonâncias Schumann no Infarto Agudo do Miocárdio nas Regiões Sul e Nordeste do Brasil*, o qual foi realizado de forma colaborativa entre a Universidade Federal de Pelotas, a Universidade Federal de Minas Gerais, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, a Universidade Federal de Viçosa e a Universidade Federal Fluminense. O estudo analisou a relação entre as frequências de Ressonância Schumann e as taxas de mortalidade por infarto agudo do miocárdio nas regiões sul e nordeste do país, utilizando dados geomagnéticos coletados entre 1996 a 2022 das estações de São Luís, MA e São Martinho da Serra, RS. Os resultados ressaltam a importância de se considerar variações geomagnéticas na análise de riscos à saúde, sugerindo implicações relevantes para a saúde pública em regiões expostas.

O artigo *Sistema Integrado de Alertas Socioambientais (SISAM): uma Concepção Baseada no Sistema de Alerta SACDengue* de autoria de Paulo Sergio Caikoski e colegas, do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Paraná, apresenta os resultados de mais de uma década de funcionamento do SACDENGUE - Sistema de Alerta Climático de Dengue, uma plataforma elaborada pelo Laboratório de Climatologia - LaboClima, da Universidade Federal do Paraná. O estudo teve por objetivo reconhecer e valorizar a importância das atividades de monitoramento, mapeamento e alerta de riscos climáticos para a circulação de enfermidades, permitindo identificar a formação de situações meteorológicas favoráveis à reprodução de vetores e/ou à disseminação de agentes patológicos com potencial de causar prejuízos à sociedade, contribuindo assim para o planejamento e a gestão de riscos climáticos.

O artigo em espanhol *Mortalidad en Exceso Asociada a los Efectos Meteoro-Trópicos que influyen sobre Cuba*, de Luis B. Lecha Estela e colegas associados ao Instituto de Meteorología, Cuba, Delegación Provincial del CITMA de Villa Clara, Cuba e à Empresa GeoCuba Investigación y Consultoría, Villa Clara, Cuba, estabelece relações entre processos sinóticos e condições locais de regime térmico com mortalidade em excesso nas metades ocidental e oriental de Cuba para as duas últimas décadas completas. Analisam-se possíveis meteoropatias associadas aos extremos do regime térmico, com uma estimativa preliminar quanto à ocorrência de ondas de calor e frio em Cuba.

Dois trabalhos pertencem à área de Biometeorologia Animal, a qual recebeu uma seção especial, com palestra e mesa redonda durante o II SBBH.

Kécia Martins Bastos e colegas, do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, apresentam o trabalho *Nuances na Temperatura Corporal de Búfalas a partir da Termografia Infravermelha*, voltado à área de Biometeorologia Animal, o qual teve por objetivo avaliar o bem-estar e estresse térmico em bubalinos na Fazenda Experimental de Iguatemi, com monitoramento de frequência respiratória como parâmetro fisiológico, temperatura, umidade relativa e radiação solar, e também utilizando câmera infravermelha, para captura de imagens das regiões corporais dos animais.

O artigo *Absorção de Radiação por Diferentes Padrões de Pelame de Ovelhas Mestiças*, de Jardel Perrud Barcelos e colegas, do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá, igualmente com foco em Biometeorologia Animal, quantificou o ganho de calor via radiação de ondas curtas por ovelhas mestiças com diferentes padrões de pelame em sistema de criação a pasto sem oferta de recurso de sombreamento. A pesquisa foi também conduzida na Fazenda Experimental de Iguatemi pertencente à Universidade Estadual de Maringá. Os parâmetros fisiológicos coletados foram a frequência respiratória e a temperatura superficial dos animais, concomitantemente à medição de temperatura, umidade relativa e radiação solar, quantificando-se o ganho de calor por radiação de ondas curtas a partir dos componentes de radiação direta, difusa e refletida e considerando a absorvância do pelame das ovelhas. Observa-se que este artigo, embora não conste da lista de artigos convidados para publicação dentre os indicados pelo júri de avaliação como dentre os *top 10* e aqueles que receberam menção honrosa durante o II SBBH, foi submetido adicionalmente pelos autores, passando por revisão por pares para esta edição especial da revista E&S.

Por fim, tem-se um trabalho focado em ambientes internos, levando em conta a influência de fatores atmosféricos em um ambiente experimental *indoor*.

Raphaela Walger da Fonseca e colegas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, apresentam o artigo *A influência das Condições Atmosféricas e do Vidro na Percepção Térmica Humana em Câmara Bioclimática*, no qual se avaliou a influência das condições atmosféricas na percepção térmica humana, considerando-se diferentes tipos de vidro, observando-se a interferência do turno de exposição e do contato visual com o exterior. Para tanto, 48 voluntários foram expostos a três tipos de vidro (claro e 2 de controle solar) em uma câmara climática *walk-in*, em condições de céu claro, parcialmente encoberto e encoberto, nos períodos da manhã e da tarde, com e sem contato visual com o exterior. Foram medidas variáveis térmicas ambientais, fisiológicas e aplicados questionários de percepção térmica.

Desta forma, a amostra dos trabalhos eleitos como os melhores do II SBBH comprova a diversidade de temas e assuntos explorados durante o evento.

Convido a todos a acessar os artigos disponíveis na página da revista. Boa leitura!

Eduardo Krüger

Editor Convidado.

<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/eng/>