

A Geografia na Contemporaneidade

Ingrid Aparecida Gomes
(Organizadora)

 **Atena**
Editora

Ano 2018

Ingrid Aparecida Gomes
(Organizadora)

A Geografia na Contemporaneidade

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

G345 A geografia na contemporaneidade [recurso eletrônico] / Ingrid Aparecida Gomes. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (A Geografia na Contemporaneidade; v. 1)

Formato: PDF

Requisitos de sistemas: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-018-6

DOI 10.22533/at.ed.186182112

1. Geografia – Educação. 2. Geografia econômica. 3. Geografia humana. I. Gomes, Ingrid Aparecida. II. Série.

CDD 910

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra *“A Geografia na Contemporaneidade- Geografia Sócioambiental”* aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora, em seu I volume, apresenta, em seus 26 capítulos, discussões de diversas abordagens da Geografia humana, com ênfase na educação, comunidades tradicionais e território.

A Geografia física engloba, atualmente, alguns dos campos mais promissores em termos de pesquisas atuais. Esta ciência geográfica estuda as diversas relações existentes (sociais, educação, gênero, econômicas e ambientais), no desenvolvimento cultural e social.

A percepção espacial possibilita a aquisição de conhecimentos e habilidades capazes de induzir mudanças de atitudes, resultando na construção de uma nova visão das relações do ser humano com o seu meio, e, portanto, gerando uma crescente demanda por profissionais atuantes nessas áreas.

A ideia moderna da Geografia física, refere-se a um processo de mudança social geral, formulada no sentido positivo e natural, temporalmente progressivo e acumulativo, segue certas regras, etapas específicas e contínuas, de suposto caráter universal. Como se tem visto, a ideia não é só o termo descritivo de um processo e sim um artefato mensurador e normalizador das sociedades, tais discussões não apenas mais fundadas em critérios de relação homem e meio, mas também são incluídos fatores como educação, agroecologia, hidrografia e território.

Neste sentido, este volume é dedicado a Geografia física. A importância dos estudos geográficos dessa vertente, é notada no cerne da ciência geográfica, tendo em vista o volume de artigos publicados. Nota-se também uma preocupação dos Geógrafos e profissionais de áreas afins, em desvendar a realidade dos espaços geográficos.

Os organizadores da Atena Editora, agradecem especialmente os autores dos diversos capítulos apresentados, parabenizam a dedicação e esforço de cada um, os quais viabilizaram a construção dessa obra no viés da temática apresentada.

Por fim, desejamos que esta obra, fruto do esforço de muitos, seja seminal para todos que vierem a utilizá-la.

Ingrid Aparecida Gomes

SUMÁRIO

GEOGRAFIA SÓCIOAMBIENTAL

CAPÍTULO 1	1
OS DESAFIOS DA GESTÃO MUNICIPAL DE PARAÍBA DO SUL/RJ QUANTO AO DESTINO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	
Gislaini Souza Magdalena Paravidino Vicente Paulo dos Santos Pinto	
DOI 10.22533/at.ed.1861821121	
CAPÍTULO 2	14
A AGROECOLOGIA COMO RESISTÊNCIA CAMPONESA	
Emerson Ferreira da Silva Julie Mathilda Semiguem Pavinato Rafael Lucas Alves Ferreira	
DOI 10.22533/at.ed.1861821122	
CAPÍTULO 3	26
A AGROECOLOGIA COMO PRÁTICA DO SABER	
Elder Quiuqui Crislândia Reis Brito Gilmário Almeida Valéria Pancieri Sallin Edson Rocha Santos Adão das Neves Pereira Fábio Júnior Braz dos Santos Eni Silva Santiago Celso Luiz Borges de Oliveira	
DOI 10.22533/at.ed.1861821123	
CAPÍTULO 4	35
A PERSPECTIVA INTEGRACIONISTA DA ESCOLA LATINO AMERICANA DE AGROECOLOGIA	
Andréa Marcia Legnani Fernando José Martins	
DOI 10.22533/at.ed.1861821124	
CAPÍTULO 5	48
AS JORNADAS DE AGROECOLOGIA DA BAHIA COMO ESPAÇO DE ARTICULAÇÕES E RESISTÊNCIAS: UMA ANÁLISE DA QUINTA EDIÇÃO	
Anderson Souza Viana Luzeni Ferraz de Oliveira Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.1861821125	
CAPÍTULO 6	59
PATRIMÔNIO CULTURAL E NOVAS RELAÇÕES DE GÊNERO: A AGROECOLOGIA E VISIBILIDADE DO TRABALHO FEMININO	
Adilson Tadeu Basquerote Silva Eduardo Pimentel Menezes Rosemy Da Silva Nascimento Morgana Scheller	
DOI 10.22533/at.ed.1861821126	

CAPÍTULO 7 73

CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES AGROINDUSTRIAS EM ASSENTAMENTOS RURAIS VINCULADOS À ASSOCIAÇÃO DANDO AS MÃOS NO ESTADO DE MATO GROSSO

[Monalisa Janaya Castelo da Silva Vasconcelos](#)

[Djalma Adão Barbosa Júnior](#)

[José Adolfo Iriam Sturza](#)

DOI 10.22533/at.ed.1861821127

CAPÍTULO 8 88

OS TERRITÓRIOS MORAIS DE AGRODIESEL: A PRODUÇÃO DE SUBJETIVIDADES SUBALTERNAS NO SEMIÁRIDO BAIANO*

[Maya Manzi](#)

DOI 10.22533/at.ed.1861821128

CAPÍTULO 9 99

O DISCURSO DO DESENVOLVIMENTO LOCAL A PARTIR DOS ARRANJOS PRODUTIVOS LOCAIS: ALTERNATIVA À CRISE ESTRUTURAL?

[Carlos Marcelo Maciel Gomes](#)

DOI 10.22533/at.ed.1861821129

CAPÍTULO 10 113

AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO TEMPORAL DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA HIDROGRAFICA DO CORREGO SÃO MATEUS INFLUENCIADA PELO ATERRO SANITÁRIO SALVATERRA E PELO DISTRITO INDUSTRIAL PARK SUL

[César Henrique Barra Rocha](#)

[Sanderson dos Santos Romualdo](#)

[Hiago Fernandes Costa](#)

[Bruna Helena Coelho Pereira](#)

[Thiago Willian Lemos Fernandes](#)

[Leonardo Pimenta de Azevedo](#)

[Ana Carolina Nascimento Leão](#)

[Amanda de Sousa](#)

[Antoine Philippe Casquin](#)

DOI 10.22533/at.ed.18618211210

CAPÍTULO 11 130

OS FATORES NATURAIS, O USO, A CHUVA E A ENCHENTE NO RIO VERMELHO NA CIDADE DE GOIÁS-GO EM 2001.

[Adriana Aparecida Silva](#)

[Maria Gonçalves da Silva Barbalho](#)

DOI 10.22533/at.ed.18618211211

CAPÍTULO 12 140

GEOGRAFIA POLÍTICA DOS RECURSOS HÍDRICOS E REPRODUÇÃO CAPITALISTA: ALGUMAS NOTAS INICIAIS SOBRE A EXPANSÃO DOS HIDRONEGÓCIOS EM MATO GROSSO

[Ivan de Sousa Soares](#)

DOI 10.22533/at.ed.18618211212

CAPÍTULO 13	155
GEOGRAFIA(S) DA PRODUÇÃO DE COCO NO BRASIL: ESPAÇO E TEMPO, TÉCNICA E TERRITÓRIO	
Leandro Vieira Cavalcante	
DOI 10.22533/at.ed.18618211213	
CAPÍTULO 14	171
MORFOMETRIA DE BACIAS HIDROGRÁFICAS E SUA RELAÇÃO COM USO DAS TERRAS: CASO DA BACIA DO RIO PARAIBUNA	
Marcos Cicarini Hott	
Ricardo Guimarães Andrade	
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior	
João Cesar de Resende	
Letícia D'Agosto Miguel Fonseca	
DOI 10.22533/at.ed.18618211214	
CAPÍTULO 15	182
LAGOS ARTIFICIAIS E POSSÍVEL INFLUÊNCIA NO CLIMA LOCAL E NO CLIMA URBANO: ESTUDO EM PRESIDENTE EPITÁCIO (SP)	
Marcos Barros de Souza	
Zilda de Fátima Mariano	
Emerson Galvani	
DOI 10.22533/at.ed.18618211215	
CAPÍTULO 16	190
PRODUÇÃO, PATRIMÔNIO E IDENTIFICAÇÃO TERRITORIAL NA AGRICULTURA FAMILIAR: A AGROECOLOGIA E ALTERAÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE OS SUJEITOS	
Adilson Tadeu Basquerote Silva	
Eduardo Pimentel Menezes	
Rosemy Da Silva Nascimento	
Morgana Scheller	
DOI 10.22533/at.ed.18618211216	
CAPÍTULO 17	204
PRÁTICAS DO COTIDIANO NAS ÁGUAS DE FRONTEIRA: PESCA, CONTRABANDO E COMIDA	
Paola Stefanutti	
Valdir Gregory	
DOI 10.22533/at.ed.18618211217	
CAPÍTULO 18	221
A ATUAÇÃO DOS VENTOS EM PALMAS, TO	
Liliane Flávia Guimarães da Silva	
Lucas Barbosa e Souza	
DOI 10.22533/at.ed.18618211218	
CAPÍTULO 19	233
ANÁLISE DO USO E DA COBERTURA DA TERRA NO MUNICÍPIO DE JUIZ DE FORA, MINAS GERAIS	
Camila de Moraes Gomes Tavares	
Ricardo Guimarães Andrade	
DOI 10.22533/at.ed.18618211219	

CAPÍTULO 20	243
PROGRAMA DE AQUISIÇÃO DE ALIMENTOS NO TERRITÓRIO DA CIDADANIA SUL DO AMAPÁ	
Irenildo Costa da Silva	
Antônio Sérgio Monteiro Filocreão	
Roni Mayer Lomba	
DOI 10.22533/at.ed.18618211220	
CAPÍTULO 21	257
PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA INDICADOR DE QUALIDADE DE TEMPERATURA (iqT) E APLICAÇÃO EM CIDADES PARANAENSES	
Máriam Trierveiler Pereira	
Geórgia Pellegrina	
Odacir Antonio Zanatta	
Marcelino Luiz Gimenes	
Creir da Silva	
Shigetoshi Sugahara	
DOI 10.22533/at.ed.18618211221	
CAPÍTULO 22	269
ANÁLISE METODOLÓGICA E INTERPRETATIVA DE MAPEAMENTO DO RELEVO DE PELOTAS/RS	
Anderson Rodrigo Estevam da Silva	
Moisés Ortemar Rehbein	
DOI 10.22533/at.ed.18618211222	
CAPÍTULO 23	283
BANCO MUNDIAL, DESENVOLVIMENTO E POLÍTICAS PÚBLICAS DE IRRIGAÇÃO NO NORDESTE DO BRASIL	
Gleydson Pinheiro Albano	
DOI 10.22533/at.ed.18618211223	
CAPÍTULO 24	296
CRÉDITO RURAL COOPERATIVO E DESENVOLVIMENTO LOCAL. ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE LARANJEIRAS DO SUL (PR)	
Rosecleia Burei Presa	
Pedro Ivan Christoffoli	
DOI 10.22533/at.ed.18618211224	
CAPÍTULO 25	312
GEOTECNOLOGIAS: TÉCNICAS E APLICAÇÕES NA AGROPECUÁRIA	
Marcos Cicarini Hott	
Ricardo Guimarães Andrade	
Walter Coelho Pereira de Magalhães Junior	
DOI 10.22533/at.ed.18618211225	
CAPÍTULO 26	320
ANÁLISES HÍDRICA PARA ALGUMAS CULTURAS NA MICRORREGIÃO VÃO DO PARANÃ – GO	
Luiz Carlos Benicio de Brito	
Diego Simões Fernandes	
DOI 10.22533/at.ed.18618211226	
SOBRE A ORGANIZADORA	327

PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA INDICADOR DE QUALIDADE DE TEMPERATURA (iqT) E APLICAÇÃO EM CIDADES PARANAENSES

Máriam Trierweiler Pereira

Instituto Federal do Paraná (IFPR)
Umuarama – PR

Geórgia Pellegrina

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)
Bauru – SP

Odacir Antonio Zanatta

Instituto Federal do Paraná (IFPR)
Umuarama – PR

Marcelino Luiz Gimenes

Universidade Estadual de Maringá (UEM)
Maringá – PR

Creir da Silva

Instituto Federal do Paraná (IFPR)
Umuarama – PR

Shigetoshi Sugahara

Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP)
Bauru – SP

RESUMO: Este trabalho apresenta uma proposta de metodologia que fornece um Indicador de Qualidade de Temperatura (IQT) para as onze maiores cidades do Estado do Paraná que possuem estação meteorológica. O IQT foi calculado pela associação de dois subindicadores: o Índice de Temperatura Efetiva (ITE), para caracterização de dias com baixa temperatura; e o Número Anual de Dias

Tropicais (NADT), para caracterização dos dias mais quentes. O ITE foi calculado com dados meteorológicos de temperatura média diária, umidade relativa média diária e velocidade do vento média diária. Para calcular o NADT foi utilizada a temperatura máxima diária. Dentre as localidades estudadas, Pinhais, Guarapuava, Ponta Grossa e Curitiba foram as mais frias no período. As cidades mais quentes foram Foz do Iguaçu, Paranaguá, Toledo, Maringá, Londrina e Cascavel.

PALAVRAS-CHAVE: clima urbano, planejamento urbano, qualidade de vida.

ABSTRACT: This paper presents a methodology to calculate the Temperature Quality Indicator (IQT) to eleven biggest cities in Paraná State, Brazil, with meteorological station. The IQT was developed with two other indicators: Effective Temperature Index (ITE), for low temperatures, and the Annual Tropical Days (NADT), for higher temperatures. The ITE was calculated with meteorological data of daily average temperature, daily average moisture and daily average of Wind speed. To calculate NADT we use the maximum daily temperature. Pinhais, Guarapuava, Ponta Grossa and Curitiba were the coldest cities in the period among the studied location. The results also showed that Foz do Iguaçu, Paranaguá, Toledo, Maringá, Londrina and Cascavel were the hottest locations.

KEY WORDS: urban climate, urban planning, quality of life.

1 | INTRODUÇÃO

O uso de indicadores evidenciou-se no final da década de 80, quando surgiram propostas para a construção de indicadores ambientais de sustentabilidade em uso até o momento, como, por exemplo, Índice de Performance Ambiental (EPI) e Índice de Sustentabilidade Ambiental (ISA) (UBA, 2008) e Pegada Ecológica (GALLI *et al.*, 2016). O objetivo dos indicadores é agregar e quantificar informações de modo que sua significância fique mais aparente e seja comparável.

O objetivo desse trabalho foi o desenvolvimento e a aplicação de um indicador de qualidade de temperatura a onze cidades do Paraná, Brasil. A justificativa para estudos desse tipo é a necessidade de diagnóstico de cidades no aspecto ambiental como fator de tomada de decisão no contexto do desenvolvimento sustentável (PHILLIP JR e MALHEIROS, 2012).

Para esse estudo vale ressaltar a diferença entre indicadores e índices. Dados primários ou dados analisados, como por exemplo, precipitação mensal ou temperatura média anual, podem ser agregados para construir os indicadores. A junção de indicadores primários dá origem a um indicador secundário. Os índices são os resultados numéricos das fórmulas utilizadas (VIEIRA, 2009). Neste trabalho, foi adotada essa conceituação e nomenclatura. Entretanto, foram utilizadas metodologias clássicas, já consagradas, que tiveram seus nomes traduzidos para “índices” e são na realidade “indicadores”.

Os indicadores de conforto térmico foram, então, sendo desenvolvidos por meio de fórmulas empíricas que traduzem a sensação térmica sentida pelas pessoas em índices biometeorológicos. Nesses indicadores, geralmente, são levadas em consideração a temperatura do ar, a umidade relativa e a velocidade do vento de um local. Dessa forma, podem ser desenvolvidos indicadores que agrupem variáveis e resultem em um único número, sendo assim possível a comparação em localidades diferentes ou em determinado intervalo de tempo.

O conforto térmico humano depende do calor metabólico, do nível de fatores ambientais e do tipo de vestimenta que o indivíduo usa (MAIA e GONÇALVES, 2002), além do crescimento urbano correlacionado com o aumento de temperatura, segundo Tzenkova *et al.* (2003).

A insolação também é um parâmetro de qualidade ambiental e, segundo estudos, atua como fator psicológico, levando indivíduos à depressão após longos períodos com céu nublado ou com precipitação (VOLPE e PORTO, 2006). A insolação tem efeito decisivo na temperatura do ar e na umidade relativa do ambiente urbano.

Com relação à temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento encontra-se a vegetação como principal agente de mudança do microclima. “Considerada hoje

mais na sua condição de ser vivo do que objeto de uma composição arquitetônica, a vegetação contribui para obter uma ambiência urbana agradável” (MASCARÓ, 2004). Quanto maior a porcentagem de vegetação na cidade, menor a temperatura local, maior umidade relativa do ar e menor a velocidade do vento de superfície.

Nesse sentido, a Organização Mundial de Saúde (OMS), definiu padrões para mínimo de área verde por habitante urbano, umidade relativa do ar e temperatura. Segundo a escala da OMS, a umidade relativa do ar ideal é de, no mínimo, 60%. A umidade entre 60% e 30% é considerada aceitável, entre 20% e 30% de umidade já representa “estado de atenção” e com a umidade abaixo de 20%, há o “estado de alerta”. Quando o nível de umidade relativa do ar fica abaixo de 12%, há o “estado de emergência” (WHO, 2006). Ainda segundo a OMS, a temperatura ideal para o ser humano ter conforto é de 24°C (WHO, 2006).

Para o conforto e segurança com relação à velocidade do ar, a escala de Beaufort é usada mundialmente. De acordo com a escala Beaufort, tem-se que o início do desconforto é quando a velocidade do vento atinge 5m/s (18km/h), sendo que uma rajada da ordem de 23m/s (83km/h), que apareça de repente, sem permitir às pessoas que se preparem para resistir a seu efeito, tende a derrubar um indivíduo jovem normal (MASCARÓ, 2004).

Assim, vários indicadores empíricos foram sendo desenvolvidos para caracterizar as sensações de conforto e desconforto a partir de parâmetros meteorológicos. Alguns dos índices mais utilizados estão descritos a seguir, a partir das referências originais.

O Índice de Desconforto (ID) proposto por Thom (1959) ou a versão de Giles *et al.* (1990) leva em consideração a temperatura do ar e a umidade relativa.

O Índice de Temperatura Efetiva (ITE), de Missenard (1973), encontrado em Ono e Kawamura (1991), também considera aqueles dois parâmetros, enquanto que Suping *et al.* (1992) desenvolveram outro cálculo para Temperatura Efetiva (TEv) acrescentando a ação do vento e García (1995) o adaptou.

Um indicador relativo climatológico foi desenvolvido por Kalkstein e Valimont (1986), chamado Índice de Estresse Climático (*Weather Stress Index* – WSI). Para esse indicador são utilizados dados de temperatura do ar, umidade relativa e velocidade do vento. A diferença entre esse indicador e a TEv é que ele compara como a temperatura aparente de um dia particular varia da média para aquele dia naquela localidade. Quanto mais longe da média, mais prejudicado fica o resultado.

Outra metodologia de cálculo de desconforto para climas tropicais, como no caso do Brasil, foi apresentado por Nastos e Matzarakis (2008) em um estudo realizado na Grécia. O conceito de *Dias Tropicais* (DT) foi definido como sendo os dias com a máxima temperatura do ar superior a 30°C. Também foi apresentado nesse estudo o conceito de Número Anual de Dias Tropicais (NADT) como sendo um indicador para o desconforto humano.

O índice de *windchill*, proposto por Siple e Passel (1945), modificado posteriormente, considera a temperatura do ar e a velocidade do vento e é geralmente

utilizado para caracterizar conforto em baixas temperaturas.

Outro indicador bastante utilizado é o Índice de Bulbo Úmido e Temperatura de Globo (*Wet Bulb Globe Temperatura – WBGT*), desenvolvido por Yaglou e Minard (1957), largamente utilizado na segurança do trabalho e nas Forças Armadas dos EUA. Para esse índice, entretanto, é difícil a coleta de dados, principalmente em locais pequenos, como carros e helicópteros. Para suprir essa deficiência, Moran *et al.* (2001) desenvolveram um Índice de Estresse Ambiental (*Environmental Stress Index – ESI*) gerando uma fórmula empírica que utiliza dados de medidores com pequeno sensor luminoso para medir a radiação global.

Para este trabalho foram utilizados os Índices de Temperatura Efetiva (ITE) para caracterização de dias com baixa temperatura, e o Número Anual de Dias Tropicais (NADT) para caracterização dos dias mais quentes.

1.1 Índice de Temperatura Efetiva

Para caracterizar a estação fria deve-se levar em consideração a velocidade do ar, que afeta a sensação térmica. O vento não apenas aumenta o resfriamento por evaporação, devido ao aumento da taxa de evaporação, mas também aumenta a taxa de perda de calor sensível, por efeito combinado de condução e convecção.

Um indicador que expressa a sensação térmica é o Índice de Temperatura Efetiva (ITE), dado por (Maia e Gonçalves, 2002):

$$ITE = 37 - \frac{37 - T}{0,68 - 0,0014UR + \frac{1}{1,76 + 1,4v^{0,75}}} - 0,29T\left(1 - \frac{UR}{100}\right) \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde:

ITE – Índice de Temperatura Efetiva, em °C;

T – temperatura média do ar; em °C;

UR – umidade relativa do ar, em %; e

v – velocidade do vento, em m/s.

A Tabela 1 mostra a sensação térmica de acordo com a temperatura efetiva.

Sensação térmica	Índice de Temperatura Efetiva (°C)
Muito frio	10°C
Frio incômodo	15°C
Ligeiramente fresco	20°C
Neutro	25°C
Temperado	30°C
Quente	35°C
Muito quente	40°C

Tabela 1 – Sensação térmica do Índice de Temperatura Efetiva

Fonte: Maia e Gonçalves (2002); García (1995).

Organização: os autores

Apesar de caracterizar tanto sensações térmicas frias como quentes, o ITE foi utilizado apenas para medir o frio, pois sua fórmula leva em consideração a temperatura média do ar. Já o desconforto térmico com relação ao calor é provocado pela temperatura máxima diária.

1.2 Número Anual de Dias Tropicais (NADT)

De acordo com Nastos e Matzarakis (2008), o estudo de Dias Tropicais (DT) inclui as temperaturas máximas diárias acima de 30°C. Esses dias são considerados muito quentes e, particularmente, são de grande importância, não só apenas para bioclimatologia e ciências aplicadas, mas também para os indivíduos que são sensíveis ao estresse por calor.

Além de estudos na Grécia, vários outros foram realizados com esse indicador, como em Alba Iulia, Romênia, cujo calor tem influência negativa na saúde da população e nas atividades econômicas, especialmente nas culturas de larga escala (Marculet, 2014).

Na Turquia, Eralat e Türkes (2013) realizaram estudo de 1950 a 2010 em 97 estações meteorológicas. Os resultados sugeriram uma tendência de aumento de NADT no país, em especial verão de 2010 onde as maiores anomalias positivas foram observados no nordeste da Anatólia, com impactos significativos sobre a agricultura, a energia, turismo e ecossistemas naturais (por exemplo, incêndios florestais) na Turquia.

2 | METODOLOGIA

Para a proposta de IQT foram avaliados os seguintes dados climáticos dos locais de estudo, tendo como fonte de pesquisa os dados do Instituto Tecnológico SIMEPAR (SIMEPAR, 2014): i) temperatura média diária, em °C; ii) umidade relativa do ar média diária, em %; iii) velocidade do vento média diária, em m/s.

Apesar de influenciar na caracterização climática e nas funções fisiológicas, a insolação não pôde ser utilizada para o desenvolvimento do Indicador de Qualidade Climática proposto, porque o SIMEPAR não possui dados de insolação para as localidades estudadas.

Outro dado que influencia em climatologia é o número de dias consecutivos de desconforto, ou seja, com temperaturas maiores ou menores do que os limites estabelecidos (NASTOS e MATZARAKIS, 2008; VOLPE e PORTO, 2006). Entretanto, nesse estudo, o número de dias consecutivos de desconforto foi desconsiderado devido à dificuldade de se trabalhar com dados diários.

Para o desenvolvimento do Indicador de Qualidade de Temperatura (IQT) foi calculado o Índice de Temperatura Efetiva (ITE) e o Número Anual de Dias Tropicais (NADT).

A aplicação da metodologia foi feita nas onze maiores cidades do Paraná onde existem estações meteorológicas do SIMEPAR: Apucarana, Cascavel, Curitiba, Foz do Iguaçu, Guarapuava, Londrina, Maringá, Paranaguá (estação meteorológica de Antonina), Pinhais, Ponta Grossa e Toledo. Essas cidades estão bem distribuídas geograficamente no Paraná e possuem diferentes faixas de altitudes, conforme mostra a Figura 3.

Dentre as localidades estudadas, Paranaguá é a que tem menor altitude e Guarapuava, a maior altitude. As altitudes das cidades estudadas encontram-se na Tabela 2, a seguir.

Localidade	Altitude (m)
Apucarana	820
Cascavel	781
Curitiba	934
Foz do Iguaçu	164
Guarapuava	1.098
Londrina	585
Maringá	596
Paranaguá	3
Pinhais	893
Ponta Grossa	969
Toledo	560

Tabela 2 – Altitudes das localidades estudadas, em metros

Fonte: Ipardes (2015)

Organização: os autores

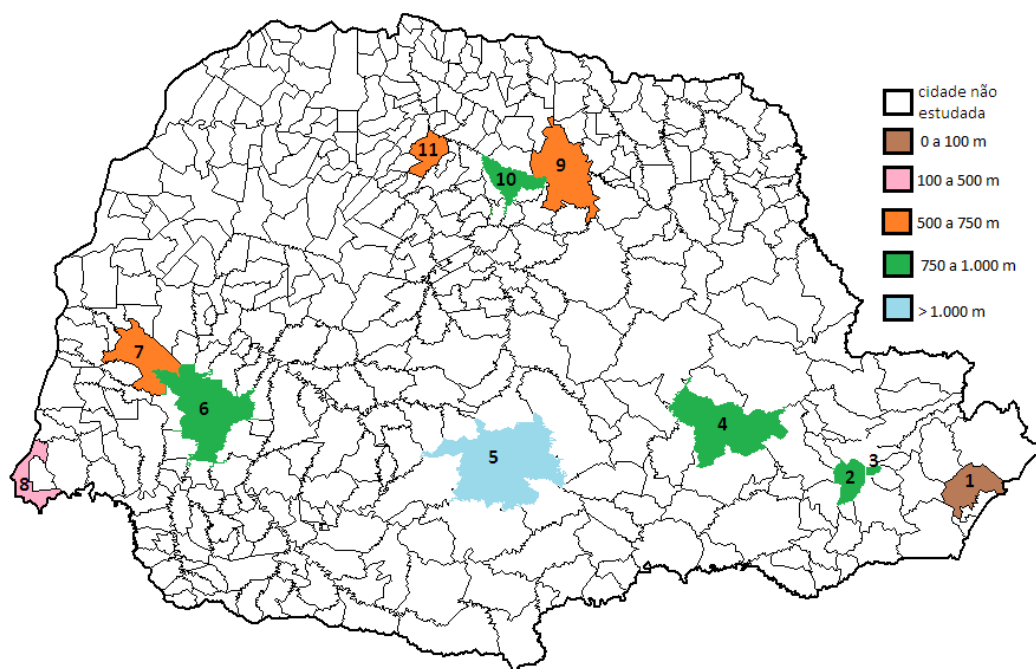


Figura 3 – Localidades onde a metodologia foi aplicada e suas respectivas faixas de altitudes: 1 – Paranaguá; 2 – Curitiba; 3 – Pinhais; 4 – Ponta Grossa; 5 – Guarapuava; 6 – Cascavel; 7 – Toledo; 8 – Foz do Iguaçu; 9 – Londrina; 10 – Apucarana; 11 – Maringá

Fonte: Ipardes (2015)

Organização: os autores

Antes de utilizar os dados fornecidos pelo SIMEPAR foi feita uma verificação dos arquivos de dados para corrigir eventuais valores incorretos ou inválidos por falhas nos instrumentos, erros de digitação, erros de leitura e outros. Os dias em que não havia medições de temperaturas foram contados como dias inválidos. Esses erros foram discutidos juntamente com os resultados dos indicadores.

2.1 Indicador de Qualidade de Temperatura (IQT)

O Índice de Temperatura Efetiva (ITE) foi calculado com dados de temperatura média diária, a umidade relativa do ar média diária e a velocidade do vento média diária inseridos na Eq. (1). De acordo com a Tabela 1 foram contados os dias, por ano, em que o ITE foi inferior a 10°C, condição considerada desconfortável. Chegou-se, então, ao número de dias anuais em não-conformidade para ITE (NC.ITE).

O número de dias, por ano, em que a temperatura máxima foi superior a 30°C corresponde ao NADT.

O Indicador de Qualidade de Temperatura (IQT) foi calculado com a Eq. (2).

$$IQT = 100 * \frac{ND - (\sum NC.ITE + \sum NADT)}{ND} \quad \text{Eq. (2)}$$

Onde:

NC.ITE – número de dias, por ano, em não-conformidade para ITE, ou seja, dias em que ITE foi menor que 10°C;

NADT – número anual de dias tropicais, ou seja, dias em que a máxima temperatura diária foi maior que 30°C;

ND – número de dias por ano.

A Eq. (2) mostra que o IQT será menor quanto mais dias, em um ano, tiver temperaturas fora dos limites.

O valor encontrado para IQT anual foi um número de 0 a 100, com faixas de níveis de conforto térmico de 20 em 20 unidades. A Tabela 3 mostra as faixas de IQT e esses níveis. Em anos cujos valores calculados ficaram entre 0 a 59,9, considera-se que apresentaram desconforto térmico. Em localidades com valores de IQT acima de 60, a qualidade de temperatura foi de boa a ótima, de acordo com essa metodologia.

Valores do IQT	Qualidade de Temperatura Urbana
80,0 – 100,0	Ótima
60,0 – 79,9	Boa
40,0 – 59,9	Regular
20,0 – 39,9	Ruim
0,0 – 19,9	Péssima

Tabela 3 – Valores do IQT e qualidade de temperatura urbana

Fonte: os autores

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de realizar os cálculos de ITE e NADT, foi realizado um estudo de consistência com os dados coletados. Como resultado, percebeu-se que os anos de 2007 e 2008 foram os que tiveram maior número de dias sem leitura dos dados em todas as localidades. A cidade de Foz do Iguaçu não apresentou leitura de temperaturas em 2000 e 2001 e Guarapuava teve leitura de temperaturas em pouco mais de um terço do ano de 2007. Devido à falta desses dados, não foram calculados ITE e NADT para essas cidades nesses anos.

Após estudo realizado anualmente, os resultados de ITE foram tabelados e estão apresentados na Tabela 4. Nesta tabela também estão mostrados os resultados encontrados para ITE máximo, por cidade e por ano.

Localidades	Anos														ITE máx
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Apucarana	87	100	51	71	97	66	67	60	57	75	82	72	62	71	100
Cascavel	107	79	74	72	86	79	67	75	80	117	108	86	67	89	117
Curitiba	112	93	80	100	116	96	104	149	101	106	109	127	97	112	149
Foz Iguaçu	-	-	24	29	36	36	22	53	33	38	35	33	34	25	53
Guarapuava	145	135	109	144	149	129	141	-	157	128	147	153	117	141	157
Londrina	52	36	28	37	51	25	24	38	34	15	41	41	30	30	52
Maringá	42	31	20	24	45	26	27	41	43	40	36	37	26	27	45
Paranaguá	16	8	10	11	9	3	10	13	9	22	17	17	1	2	22
Pinhais	128	110	93	123	145	116	121	111	129	165	127	132	100	121	165
Pta Grossa	135	120	95	127	132	127	128	108	132	117	141	152	123	133	152
Toledo	63	47	44	53	64	64	52	59	61	60	51	64	42	46	64
ITE máx	145	135	109	144	149	129	141	149	157	165	147	153	123	141	

Tabela 4 – Resultados de ITE para as localidades estudadas no período de 2000 a 2013, em dias

Organização: os autores

Os resultados da Tabela 4 mostram que as localidades mais frias no período estudado foram Pinhais, Guarapuava, Ponta Grossa e Curitiba, respectivamente, pois o $ITE_{máx}$ foi de mais de 122 dias por ano, ou seja, um terço do total, com temperatura efetiva abaixo de 10°C. Isso pode ser explicado pelas altitudes dessas cidades, que estão acima de 800 metros do nível do mar.

Com relação à série estudada, dentre todas as cidades, observa-se que Guarapuava teve mais dias frios de 2000 a 2006, 2008, 2010, 2011 e 2013. Em 2007, 2009 e 2012, as cidades com mais dias frios foram Curitiba, Pinhais e Ponta Grossa, respectivamente.

O máximo registrado de dias frios foi 165 em 2009, porém em 2011 foram notadas mais cidades com dias frios.

A Tabela 5 apresenta os resultados de NADT para as cidades estudadas no período, bem como para NADT máximo.

Localidades	Anos														NADT máx
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
Apucarana	48	43	83	50	59	52	61	67	45	45	62	53	104	61	104
Cascavel	59	68	102	94	111	114	99	125	95	100	68	80	124	79	125
Curitiba	18	30	41	30	18	25	31	29	13	23	38	31	54	20	54
Foz do Iguaçu	139	145	160	147	146	166	159	184	178	177	124	136	163	136	184
Guarapuava	6	4	12	17	10	5	17	7	8	20	8	6	35	8	35
Londrina	123	118	153	108	106	108	117	125	103	119	118	141	157	123	157
Maringá	127	130	157	124	123	120	114	121	103	125	104	130	164	128	164
Paranaguá	114	131	143	124	84	110	115	129	76	95	96	82	169	100	169
Pinhais	11	21	34	25	19	22	24	31	9	14	26	16	46	17	46
Ponta Grossa	16	21	53	34	27	28	40	41	19	30	31	21	57	21	57
Toledo	136	127	143	127	151	140	137	152	119	125	104	130	164	128	164
NADT máx	139	145	160	147	151	166	159	184	178	177	124	141	169	136	

Tabela 5 – Resultados de NADT para as localidades estudadas no período de 2000 a 2013, em dias

Organização: os autores

Pelos resultados mostrados na Tabela 5, verificou-se que Foz do Iguaçu, Paranaguá, Toledo, Maringá, Londrina e Cascavel, em ordem decrescente, foram as localidades com mais dias em que as temperaturas máximas diárias ultrapassaram 30°C (um terço do total, ou seja, mais de 122 dias). Provavelmente isso também ocorreu devido às baixas altitudes dessas cidades em relação ao nível do mar.

O ano com mais dias quentes do período analisado foi 2007, entretanto, em 2012, a ocorrência de dias quentes foi maior dentre todas as cidades estudadas, inclusive em Guarapuava, a cidade com dias mais frios da série.

Se os resultados das Tabelas 4 e 5 forem somados, como mostra a Tabela 6, em negrito, obtém-se que em 2007, em Foz do Iguaçu, 237 dias estiveram fora dos limites utilizados para esse estudo, ou seja, ou a temperatura efetiva ficou abaixo de 10°C ou a temperatura máxima diária foi maior do que 30°C. A localidade com menos dias fora dos extremos foi Paranaguá, em 2008, com 85 dias. A Tabela 6 apresenta, em sombreado, os maiores resultados anuais.

Percebe-se que Toledo foi a cidade com mais dias fora dos limites de temperatura do estudo, todos por temperaturas maiores do que 30°C. A cidade com mais dias desconfortáveis em 2007 e 2008 foi Foz do Iguaçu, e em 2009 e 2010, Cascavel.

Localidade	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Apucarana	135	143	134	121	156	118	128	127	102	120	144	125	166	132
Cascavel	166	147	176	166	197	193	166	200	175	217	176	166	191	168
Curitiba	130	123	121	130	134	121	135	178	114	129	147	158	151	132
Foz Iguaçu	-	-	184	176	182	202	181	237	211	215	159	169	197	161
Guarapuava	151	139	121	161	159	134	158	-	165	148	155	159	152	149
Londrina	175	154	181	145	157	133	141	163	137	134	159	182	187	153
Maringá	169	161	177	148	168	146	141	162	146	165	140	167	190	155
Paranaguá	130	139	153	135	93	113	125	142	85	117	113	99	170	102

Pinhais	139	131	127	148	164	138	145	142	138	179	153	148	146	138
Ponta Grossa	151	141	148	161	159	155	168	149	151	147	172	173	180	154
Toledo	199	174	187	180	215	204	189	211	180	185	155	194	206	174

Tabela 6 – Somatório anual de dias fora dos limites estabelecidos nas localidades estudadas entre os anos de 2000 e 2013

Organização: os autores

A Tabela 7 apresenta os resultados calculados de IQT pela Eq.(2). Estão negritos os índices máximo e mínimo da série, e em sombreado, os maiores índices anuais.

Localidades	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Apucarana	63,0	60,8	63,3	66,8	57,3	67,7	64,9	65,2	72,1	67,1	60,5	65,8	54,5	63,8
Cascavel	54,5	59,7	51,8	54,5	46,0	47,1	54,5	45,2	52,1	40,5	51,8	54,5	47,7	54,0
Curitiba	64,4	66,3	66,8	64,4	63,3	66,8	63,0	51,2	68,8	64,7	59,7	56,7	58,6	63,8
Foz Iguaçu	-	-	49,6	51,8	50,1	44,7	50,4	35,1	42,2	41,1	56,4	53,7	46,0	55,9
Guarapuava	58,6	61,9	66,8	55,9	56,4	63,3	56,7	-	54,8	59,5	57,5	56,4	58,4	59,2
Londrina	52,1	57,8	50,4	60,3	57,0	63,6	61,4	55,3	62,5	63,3	56,4	50,1	48,8	58,1
Maringá	53,7	55,9	51,5	59,5	54,0	60,0	61,4	55,6	60,0	54,8	61,6	54,2	47,9	57,5
Paranaguá	64,4	61,9	58,1	63,0	74,5	69,0	65,8	61,1	76,7	67,9	69,0	72,9	53,4	72,1
Pinhais	61,9	64,1	65,2	59,5	55,1	62,2	60,3	61,1	62,2	51,0	58,1	59,5	60,0	62,2
Ponta Grossa	58,6	61,4	59,5	55,9	56,4	57,5	54,0	59,2	58,6	59,7	52,9	52,6	50,7	57,8
Toledo	45,5	52,3	48,8	50,7	41,1	44,1	48,2	42,2	50,7	49,3	57,5	46,8	43,6	52,3

Tabela 7 - Apresentação os valores de IQT encontrados para essas localidades entre os anos de 2000 e 2013

Organização: os autores

Pelos resultados da Tabela 7 pôde-se verificar que Foz do Iguaçu apresentou o menor índice de todo o período estudado (35,1) em 2007, e Paranaguá obteve o maior resultado de toda a série (76,7) em 2008. Percebe-se, ainda, pelos resultados apresentados pela Tabela 7, que os maiores índices anuais ocorreram nas cidades de Paranaguá, Curitiba, Apucarana e Pinhais. Os menores índices anuais foram encontrados em Toledo, Foz do Iguaçu e Cascavel.

Pela metodologia adotada, nenhuma cidade estudada pôde ser classificada como ótima em termos de conforto térmico.

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pelo trabalho realizado puderam ser constatadas falhas nas sequências de dados meteorológicos em todas as estações no período estudado. Essas falhas prejudicam a análise de algumas localidades, como Foz do Iguaçu, em 2000 e 2001, e Guarapuava, em 2007.

A agregação de variáveis em indicadores permite uma rápida e fácil visualização do comportamento da temperatura ocorrido no ano em uma localidade. O IQT, entretanto, não mostra se a localidade tende a ser mais quente ou fria, considera

apenas o valor total de dias em não-conformidade pela metodologia adotada. Mesmo porque o aumento e diminuição de temperatura não estão apenas relacionadas à altitude do local (fator imutável), mas também por mudanças no uso e ocupação do solo, desmatamento, gerenciamento da água, mudança de regime de precipitação, efeitos de nível global, como El Niño e La Niña, crescimento populacional e urbano, com geração de ilhas de calor e aumento de veículos e indústrias poluidoras, entre outros (fatores variáveis).

Nesse sentido, observou-se que Foz do Iguaçu teve as maiores temperaturas máximas enquanto que Guarapuava teve as menores temperaturas efetivas.

Pôde-se concluir, ainda, que Paranaguá e Foz do Iguaçu foram as localidades que apresentaram os maiores e menores valores de IQT, respectivamente, pela metodologia proposta no período estudado.

Como diagnóstico essas informações são importantes porque podem direcionar a tomada de decisões pelas gestões das cidades, como a criação de áreas de preservação ambiental como ilhas de frescor, a instalação de parques lineares para conservação de ecossistemas, definição e planejamento de áreas impermeáveis, adoção de construções sustentáveis, entre outros.

Não foram estudadas neste trabalho as inter-relações entre o clima e os aspectos sociais, como por exemplo, habitação, qualidade de vida, emprego e renda. Um estudo sobre em qual cidade o clima influencia mais na questão social fica como proposta para trabalhos futuros.

REFERÊNCIAS

BERTONHA JR, Luiz. **Índice de conforto térmico**. [Monografia]. Bauru: Instituição Toledo de Ensino, 2006.

ERLAT, E., TÜRKES, M. Observed changes and trends in numbers of summer and tropical days, and the 2010 hot summer in Turkey. **International Journal of Climatology**, n. 33, p. 1898–1908, 2013.

GALLI, A.; LIN, D.; WACKERNAGEL, M.; GRESSOT, M.; WINKLER, S. **Humanity's growing Ecological Footprint: sustainable development implications**. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5686humanitysgrowingecologicalfootprint.pdf>. Acesso em: 20 março 2016.

GARCÍA, F. F. **Manual de climatologia aplicada**. Madrid: Editorial Sintesis S. A. 1995.

GILES, D. B.; BALAFOUTS, C.; MAHERAS, P. Too hot for comfort: the heatwaves in Greece in 1987 and 1988. **International Journal of Biometeorology**. Vol. 34, n. XX, p. 98-104, 1990.

IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). **Perfil dos municípios**. Disponível em: < http://www.ipardes.gov.br/index.php?pg_conteudo=1&cod_conteudo=29>. Acesso em: 25 de julho de 2015.

KALKSTEIN, L. S.; VALIMONT, K. M. An evaluation of summer discomfort in the United States using a relative climatological index. **Bulletin American Meteorological Society**. vol. 67, n. 7, p. 843-848, 1986.

MAIA, J. A.; GONÇALVES, F. L. T. Uma análise do conforto térmico e suas relações meteorológicas na cidade de São Paulo – Parte 1. In: XII Congresso Brasileiro de Meteorologia. **Anais...** Foz do Iguaçu, 2002.

MARCULET, C. Major summer-induced thermal risks in the Alba Iulia – turda depression. **Riscuri si catastrophe**. n. XIII, vol. 14, n. 1/2014.

MASCARÓ, L. **Ambiência urbana**. 2. ed. Porto Alegre: +4 Editora, 2004.

MISSENARD, A. **L'Homme et le climat**. Paris, 1973.

MORAN, D. S.; PANDOLF, K. B.; MATTHEW, W. T.; GONZALEZ, R. R. **An Environmental Stress Index (ESI) as a substitute for the Wet Bulb Globe Temperature (WBGT)**. U.S. Army Research Institut of Environmental Medicine, 2001.

NASTOS, P. T.; MATZARAKIS, A. P. Variability of tropical days over Greece within the second half of the twentieth century. **Theoretical and Applied Climatology**. n. 93, p. 75–89, 2008.

ONO, H. S. P.; KAWAMURA, T. Sensible climates in Monsoon Asia. **International Journal of Biometeorology**. Vol. 35, n. XX, p. 39-47, 1991.

PHILLIP JR, A. e MALHEIROS, T. F. **Indicadores de sustentabilidade e gestão ambiental**. Barueri: Manole, 2012.

SIMEPAR. **Boletim de temperaturas máximas, mínimas e médias diárias de 2000 a 2013**. SIMEPAR: Curitiba, 2014.

SIPLE, P. A.; PASSEL, C. F. Measurements of dry atmosphere cooling in subfreezing temperatures. **Proc. Am. Philos. Soc.** Vol. 89, p. 177-199, 1945.

SUPING, Z.; GUANGLIN, M.; YANWEN, W.; JI, L. Study of the relationships between weather conditions and the marathon race, and of meteorotropic effects on distance runners. **International Journal of Biometeorology**. Vol. 36, n. XX, pp. 63-68. 1992.

THOM, E. C. The discomfort index. **Weatherwise**, v.12, p. 57-59, 1959.

TZENKOVA, A., KANDJOV, I. IVANCHEVA, J. Biometeorological aspects of urban climate in Sofia. **EURASAP Newsletter**. Jun, 2003.

UBA (Umweltbundesamt). **Analysis of the Yale Environmental Performance Index (EPI)**. Dessau-Roßlau, 2008. Disponível em:

<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/3429.pdf>. Acesso em: 20 mar 2016.

VIEIRA, N. R. **Poluição do ar**: indicadores ambientais. Rio de Janeiro: E-papers, 2009.

VOLPE, F. M.; PORTO, J. A. Seasonality of admissions for mania in a Brazilian Psychiatric hospital. **Journal of Affective Disorders**, v. 94, p. 243-248, 2006.

WHO (WORLD HEALTH ORGANISATION). **Field manual for capacity assessment of health facilities in responding to emergencies**. WPRO: EUA, 2006.

YAGLOU, C. P., MINARD, D. 1957. Control of heat casualties at military training centers. **American Medical Association Archives of Industrial Health**. v.16, p. 302-316.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-018-6

