

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS
CURSO DE GESTÃO AMBIENTAL**

DEIVES GABRIEL BORTOLANZA E SANTOS

**VARIAÇÕES TERMOHÍGRICAS NO COMPLEXO HABITACIONAL
DEOCLÉCIO ARTUZZI (I E II) E HARRISON DE FIGUEIREDO (I, II e III),
DOURADOS (MS): UMA ANALISE DO OUTONO DE 2016**

**DOURADOS
2016**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S231v	<p>Santos, Deives Gabriel Bortolanza e. Variações termohigricas no complexo habitacional Deoclécio Artuzzi (I e II) e Harisson de Figueiredo (I, II e III), Dourados (MS) : uma análise do outono de 2016. / Deives Gabriel Bortolanza e Santos. – Dourados, MS : UFGD, 2016. 24f.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Charlei Aparecido da Silva. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão Ambiental) – Universidade Federal da Grande Dourados.</p> <p>1. Variações termohigricas. 2. Conjuntos habitacionais. 3. Clima urbano/Dourados (MS). I. Título.</p>
-------	--

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central – UFGD.

©Todos os direitos reservados. Permitido a publicação parcial desde que citada a fonte.

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E AMBIENTAIS
CURSO DE GESTÃO AMBIENTAL

DEIVES GABRIEL BORTOLANZA E SANTOS

VARIAÇÕES TERMOHÍGRICAS NO COMPLEXO HABITACIONAL
DEOCLÉCIO ARTUZZI (I E II) E HARRISON DE FIGUEIREDO (I, II e III),
DOURADOS (MS): UMA ANÁLISE DO OUTONO DE 2016

Artigo científico apresentado a Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como requisito para o título de Bacharel em Gestão Ambiental.

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Charlei Aparecido Silva (UFGD) – Orientador



Prof. Dr. Emerson Marchado de Carvalho (UFGD)



Prof. Msc. Patrícia Silva Ferreira (UEMS)



Prof. Msc. Vladimir Aparecido dos Santos (Doutorando PPGG - FCH/UFGD)

Dourados

2016

DEIVES GABRIEL BORTOLANZA E SANTOS

**VARIAÇÕES TERMOHÍGRICAS NO COMPLEXO HABITACIONAL
DEOCLÉCIO ARTUZZI (I E II) E HARRISON DE FIGUEIREDO (I, II e III),
DOURADOS (MS): UMA ANALISE DO OUTONO DE 2016**

Artigo científico apresentado a Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), como requisito para o título de Bacharel em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Charlei Aparecido da Silva

**DOURADOS
2016**

“A maior recompensa para o trabalho do homem não é o que se ganha, mas o que ele nos torna” (John Ruskin)

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela minha saúde e por me dar condições para viver as oportunidades que a academia me proporcionou todos os dias, sem que eu perdesse a fé Nele e em minha capacidade.

À Dilce Maria Bortolanza – minha mãe, meu suporte e meu alimento de amor, obrigado pelo direito de viver e por sempre me apoiar mesmo quando não enxerga motivos para isto. À senhora, à minha irmã Débora Bortolanza, à minha avó Eleusa Rita e a toda família Bortolanza, minha gratidão pelo carinho, em especial à minha prima Micheli Bortolanza pela realização da minha matrícula na Universidade quando não tive condições físicas de realizar a mesma, e ao meu primo Vitor Bortolanza por ter contribuído na fase de execução deste trabalho.

Aos Mestres e Doutores pela atenção que e dedicaram, muitas vezes além do tempo que tinham, para que pudéssemos chegar até aqui, minha gratidão a todos vocês. Destaco minha gratidão à minha coordenadora, Professora Simone Seccon, ao Professor Paulino Barros, e ao meu tio, Professor Rodrigo Bortolanza, por me orientarem nos momentos de dúvidas surgidas nesta jornada acadêmica.

Ao Charlei Aparecido Silva – obrigado seria pouco. Não há como restringir em palavras qualquer definição de sua pessoa, então eu te desejo que diante daquilo que você considera como definição para “conquistar o mundo”, não o deixe de conquistar – aquilo que ainda lhe falta – e ainda assim o que lhe falta será pequeno diante do tamanho do seu coração. Obrigado por estar me formando.

Aos amigos e colegas de sala, os quais estiveram presentes todos estes anos compartilhando de experiências, me ajudando em momentos de debilidade física ou oferecendo carinho e atenção em momentos de dor ou alegria: Bianca Cristhina, Évelyn Casadias, Giovani Gall, Kátia Emiko, Lorenza Senis, Vera Lucia, Renan Leite, e demais colegas de projetos idealizados ao longo da graduação, obrigado pelo aprendizado adquirido com cada um de vocês.

Finalmente, porém não menos importante, obrigado a todos os colegas do Laboratório de Geografia Física – LGF pelos momentos oportunos, ricos em conhecimento e de troca de saberes que tive juntamente com vocês. Destaco minha consideração ao meu colega Vladimir dos Santos, Doutorando do PPGG – UFGD, pelo empenho, disponibilidade e atenção nas diversas vezes em que precisei do seu apoio, muito obrigado.

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO

Periódico: Revista Brasileira de Climatologia

A Revista Brasileira de Climatologia, instrumento de divulgação científica da Associação Brasileira de Climatologia, publica artigos científicos originais, notas técnicas, revisões bibliográficas, artigos especiais da área de Climatologia, com a condição de que sejam inéditos.

1. Os artigos especiais serão submetidos sob convite do Conselho Editorial. Nos outros tipos de publicação, ao menos um dos autores do trabalho deverá ser, preferencialmente, sócio da Associação Brasileira de Climatologia.

2. Os trabalhos serão submetidos via eletrônica, digitados em formato compatível com Word ou Open Office Writer, num dos 4 idiomas: português, espanhol, inglês e francês, em folha A4 com margens de 2,5cm, fonte Verdana 10, espaço simples, sem recuos. O máximo de páginas será de 20 (vinte), incluídos tabelas, gráficos e ilustrações. Todos os artigos submetidos devem conter Resumo e palavras-chave em português, e Abstract e Key-words em inglês; para os textos em francês ou espanhol, conter também os résumés e mots-clefs, e ou resumen e palabras-claves, respectivamente.

3. O trabalho submetido como artigo, deverá conter os seguintes tópicos: Título (em português, espanhol, inglês ou francês); Resumo (máximo 2000 caracteres) e Palavras-chave (máximo 5 palavras) em português e inglês (além do espanhol e francês se escrito netas línguas); Introdução com Revisão da Literatura e Objetivos; Material e métodos; Resultados e Discussão; Conclusões (ou combinação destes últimos), Agradecimentos, quando houver, e Referências Bibliográficas. Não há necessidade desta subdivisão para as notas e revisões, mas elas devem conter, obrigatoriamente, um pequeno resumo e abstract.

4. Identificação da autoria: SOBRENOME, Nome dos autores, seguido do endereço eletrônico, Titulação, Vinculação Institucional. Exemplo:

MENDONÇA, Francisco – chico@ufpr.br Doutor em Geografia Laboclima/UFPR (Brasil).

5. As citações dos autores no texto deverão ser feitas com letras minúsculas seguidas do ano de publicação entre parêntese e em letras maiúsculas se a citação estiver entre parenteses, conforme exemplos:

O balanço hídrico foi calculado segundo o método de Thornthwaite e Mather (1957).....enquanto que em água pode representar 100% (JARVIS, 1975).

6. As Referências Bibliográficas deverão ser apresentadas de acordo ABNT.
7. As tabelas deverão ser numeradas com algarismos arábicos, com cabeçalho ou legenda explicativas na sua parte superior e construídas de modo a serem inteligíveis. Linhas horizontais devem aparecer para separar o título do cabeçalho e este do conteúdo, além de uma linha no final da tabela. Linhas verticais não devem ser usadas.
8. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados Figuras, tendo o número de ordem em algarismos arábicos e o título na sua parte inferior. Todas deverão estar em formato digital, preferencialmente no formato JPG, em resolução adequada ao tamanho da imagem. Não serão aceitas figuras repetitivas de tabelas.
9. A critério dos editores, os trabalhos que não se enquadrarem na área de Climatologia, não serão aceitos e devolvidos ao(s) autor(es), sem passar pelo trâmite editorial.
10. Na submissão, o(s) autor(es) deverá (ão) deixar claro o tipo de publicação (artigo, nota técnica ou revisão bibliográfica) que deseja(m) para o trabalho.
11. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es), mas o Conselho Editorial se resguarda o direito de sugerir alterações.

OBJETIVOS DA RBCLIMA

A Revista Brasileira de Climatologia é o meio de divulgação da produção científico-técnica atinente à climatologia vinculado à ABCLIMA - Associação Brasileira de Climatologia, entidade sem fins lucrativos. O objetivo da revista é a divulgação de artigos inéditos produzidos por estudantes, pesquisadores e docentes que atuam na área de Climatologia – Geografia, Meteorologia, Ecologia, Agronomia, Engenharia, Arquitetura, etc. Além da pretensão de ser um veículo de divulgação do conhecimento e informação, propõe-se a estimular a produção científica dos estudiosos da climatologia e evidenciar o estado da arte deste campo do conhecimento.

VARIAÇÕES TERMOMÉTRICAS NO COMPLEXO HABITACIONAL DEOCLÉCIO ARTUZZI (I E II) E HARRISON DE FIGUEIREDO (I, II E III), DOURADOS (MS): UMA ANÁLISE DO OUTONO DE 2016

SANTOS, Deives Gabriel – deives_gabriel@hotmail.com
Acadêmico do curso de Gestão Ambiental – FCBA/UFGD (Brasil)

RESUMO: As mudanças climáticas, os padrões arquitetônicos impostos, a rotina da vida das pessoas, as atividades antrópicas e os impactos ambientais decorrentes do acelerado e desordenado crescimento urbano são apenas alguns dos temas iniciais quando se trata de estudos de clima urbano e do conforto térmico. Assim o presente texto tem o objetivo de discutir as variações termométricas do complexo habitacional Deoclécio Artuzzi (I e II) e Harrison de Figueiredo (I, II e III), localizados na cidade de Dourados (MS). Durante a pesquisa primou-se por registrar a temperatura e a umidade relativa na escala horária por meio termômetro. Os dados registrados no interior das residências foram comparados com os oficiais da estação meteorológica da Embrapa Centro-Oeste. Nesse ensaio foram analisadas as temperaturas e umidades absolutas em três episódios no decorrer dos meses de Abril e Maio do outono de 2016.

Palavras-chave: Variações termométricas; conjuntos habitacionais; clima urbano/Dourados (MS).

TEMPERATURE AND HUMIDITY VARIATIONS IN A HOUSING ESTATE OF DOURADOS (MS): ONE ANALYSIS OF AUTUMN OF 2016

ABSTRACT: Climate change, the architectural patterns that is imposed, the routine life of the people, human activities and environmental impacts of rapid and chaotic urban growth are just some initial assignments when we raise the issue of urban climate and the thermal comfort. This article aims to show a brief study on the temperature and humidity variations in a housing estate of Dourados (MS). During the research it has excelled by recording the temperature and relative humidity in the time scale through termômetro. The data recorded inside the residences were compared with the official of the meteorological station of Embrapa Midwest. In this essay we analyzed the temperature and absolute humidity in three episodes during the months of April and May of Autumn 2016.

Key words: temperature and humidity variations; housing estates; urban climate/Dourados (MS).

1 – Introdução

As mudanças climáticas, os padrões arquitetônicos que foram e que são implementados, a rotina de vida das pessoas, as atividades antrópicas e os impactos ambientais decorrentes do acelerado e desordenado crescimento urbano, devem fazer parte do planejamento e gestão urbana contemporânea.

De acordo com Frota e Schiffer (2001, p. 26) os índices de conforto térmico foram desenvolvidos com base em diferentes aspectos e podem ser classificados em:

Índices biofísicos – que se baseiam nas trocas de calor entre o corpo e o ambiente, correlacionando os elementos do conforto com as trocas que dão origem a esses elementos;

Índices fisiológicos – que se baseiam nas reações fisiológicas originadas por condições conhecidas de temperatura seca do ar, temperatura radiante média, umidade do ar e velocidade do vento;

Índices subjetivos – que se baseiam nas sensações subjetivas de conforto experimentadas em condições em que os elementos de conforto térmico variam.

Frota e Schiffer (2001, p. 16) diz que a arquitetura deve servir ao homem e ao seu conforto, o que abrange o seu conforto térmico. O homem tem melhores condições de vida e de saúde quando seu organismo pode funcionar sem ser submetido a fadiga ou estresse, inclusive térmico. A arquitetura, como uma de suas funções deve oferecer condições térmicas compatíveis ao conforto térmico humano no interior dos edifícios, sejam quais forem as condições climáticas externas.

É de conhecimento que o adensamento urbano tem grande significância na determinação das características da umidade relativa e da temperatura no intraurbano e isso cada vez mais tem sido objeto de pesquisas da Climatologia Geográfica. Na articulação das escalas do clima, a escala microclimática, é aquela que se apresenta como a mais apropriada para compreender alterações e diferenças climáticas intraurbanas, e, nesse caso, aplica-se com propriedade ao conceito de *desconforto térmico*, o qual envolve basicamente identificar diferenças termo-húgricas dentro do intraurbano.

A realização desta pesquisa justifica-se haja vista o crescimento significativo de conjuntos habitacionais para populações de baixa renda na cidade de Dourados (MS), principalmente nos últimos oito anos. Construídos por meio de uma política de Estado que visa dar acesso à moradia por meio de financiamentos de longo prazo com juros subsidiados, esses conjuntos habitacionais, seguem padrões construtivos que muitas vezes não estão adequados às condições e características climáticas regionais. Não menos importante não preveem a construção e/ou manutenção de áreas verdes que influenciariam e funcionariam como reguladores térmicos amenizando o *stress* térmico que são submetidos seus moradores.

A região centro-sul de Mato Grosso do Sul é fortemente influenciada por sistemas tropicais (ZAVATTINI, 1992) durante todo o ano. As massas de ar mTc (Massa Tropical Continental) e mTa (Massa Tropical Atlântica), em associação com fatores de escala local, acabam por serem as responsáveis pelo comportamento termohúgrico cujas características manifestam-se na forma de temperaturas elevadas, acima de 25°C, e, índices de umidade relativa por volta de 60% em grande parte do ano, independente das estações do ano.

A pesquisa visa verificar e acompanhar variações termohúgricas em residências populares no município de Dourados com o objetivo de averiguar o (des)conforto térmico das mesmas, tendo como objeto de estudo o complexo DEOCLÉCIO ARTUZZI (I e II) e HARRISON DE FIGUEIREDO (I, II e III).

O IDT (Índice de Desconforto Térmico) proposto por THOM & BOSEN (1959) visa identificar longos períodos cujos valores de temperatura e de umidade relativa não



são favoráveis ao ser humano, seja para realização de atividades laborais, de lazer ou mesmo de descanso.

Não obstante, esse descompasso entre o padrão construtivo e as características climáticas submete os moradores a condições climáticas extremas capazes de influenciar nas funções laborais, de lazer e na saúde. É fato, sabe-se, que populações submetidas a desconforto térmico por longos períodos são mais suscetíveis a doenças cardiovasculares. Nesse caso populações de baixa renda são aquelas mais vulneráveis a essa condição por não terem recursos financeiros para adaptar, modificar suas residências a fim de suportar elevadas temperaturas ou mesmo baixos índices de umidade relativa. É nesse aspecto que o estudo das características termohígricas do complexo habitacional DEOCLÉCIO ARTUZZI (I e II) e HARRISON DE FIGUEIREDO (I, II e III) ganha importância.

Distante da área central, com pouca infraestrutura de comércio e transporte, sem núcleos de áreas verdes e com residências de alvenaria, com padrões construtivos pouco adaptáveis a stress térmicos, acredita-se que quando do domínio de sistemas tropicais, em especial mTc (Massa Tropical Continental), períodos prolongados de ondas de calor, seus moradores serão expostos a sucessivos períodos de desconforto térmico – condição que prejudica as atividades laborais e de lazer, e, ao mesmo tempo, amplia a probabilidade de problemas de saúde.

Entender-se, mensurar e procurar padrões climáticos e microclimáticos torna-se fundamental para fomentar ações propositivas que visem melhorar as condições ambientais das cidades, e, ao mesmo tempo, uma melhor qualidade de vida de seus moradores. Independente do tamanho da cidade e sua malha urbana é necessário uma melhor compreensão de inter-relação existente entre as características do urbano e o clima, esse é o desafio seja para o momento presente ou para o futuro próximo no que tange aos estudos de clima urbano atrelado à gestão ambiental urbana no viés da Climatologia Geográfica.

Para tanto, propôs-se esta pesquisa a fim de inserir os estudos do clima urbano à gestão ambiental e planejamento urbano nas cidades, com ênfase em conjuntos habitacionais onde residem populações de baixa renda.

2 – Materiais e métodos

No processo de elaboração e término da pesquisa utilizou-se referenciais teórico-metodológicos da Climatologia Geográfica, a princípio, para o entendimento da circulação atmosférica regional, condição importante para o entendimento da articulação das escalas climáticas, utilizou-se prioritariamente NIMER (1989) e ZAVATTINI (1992).

2.1 – Área de Estudo

O presente estudo foi desenvolvido na cidade de Dourados (MS), a qual possui uma população de 210.218 habitantes (IBGE, 2014), estando situado na porção sul do estado do Mato Grosso do Sul, pertencendo à bacia hidrográfica do rio Paraná.

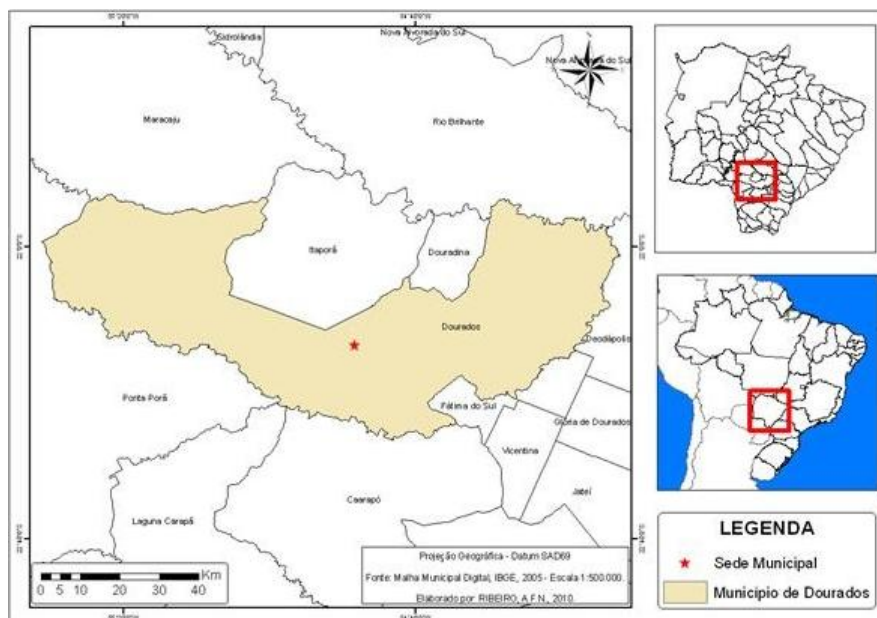


Figura 1: Localização da área urbana do município de Dourados-MS.

Fonte: Encuentro Humboldt, 2011

Localizada próximo ao distrito industrial de Dourados (MS) o complexo habitacional supracitado reunirá, quando finalizado, mais de duas mil e quinhentas residências que abrigará com certeza mais de sete mil e quinhentas pessoas tornando-se assim uma das áreas mais populosas de Dourados (MS).

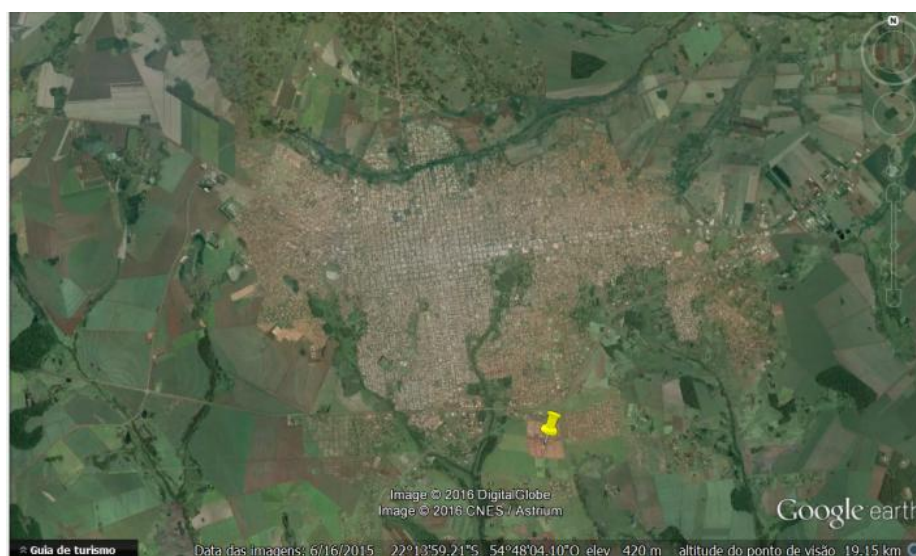


Figura 2: Localização do complexo habitacional em estudo.

Fonte: Google Earth.

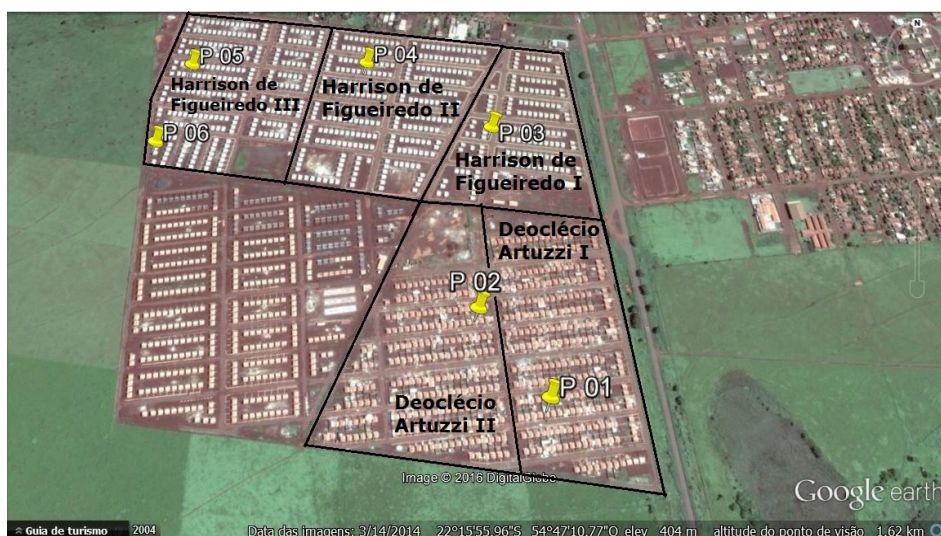


Figura 3: Recorte espacial do complexo habitacional em estudo.

Fonte: Google Earth



Figura 4: Modelo de casas do complexo habitacional.

Fonte: Deives Gabriel Bortolanza e Santos (2016)

Posteriormente, os dados de temperatura e umidade relativa da área da pesquisa, da parte interna das casas do complexo DEOCLÉCIO ARTUZZI (I e II) e HARRISON DE FIGUEIREDO (I, II e III), foram registradas por meio do uso de *data loggers*, aparelhos disponíveis no LGF (Laboratório de Geografia Física), os quais foram instalados no interior e no exterior das residências (dados indoor e outdoor). Para a presente pesquisa, utilizou-se o seguinte roteiro metodológico/procedimentos – figura 2:

- Treinamento para uso dos termohigrometros, marca HOBO versão 3.4.0;

- Escolha das residências a serem amostradas;
- Instalação dos equipamentos nos locais de amostragem;
- Registro da temperatura e da umidade relativa em escala horária durante 54 dias do outono do mês de abril e maio de 2016.



Figura 5: Materiais utilizados na pesquisa: (1) data loggers, (2) tela de polietileno, abrigos de madeira, (3) abrigo externo instalado, e (4) abrigo interno instalado.

Fonte: Deives Gabriel Bortolanza e Santos (2016).

Quanto à escolha das residências, foram escolhidas 6 (seis) casas para as amostragens do presente estudo – figura 02. Levou-se em consideração sua localização e características do entorno como a presença ou não de áreas verdes/largura das ruas. Neste estudo denomina-se os pontos de amostragem de acordo com as residências, onde a Residência 01 e 02 localizam-se em ruas estreitas e a corrente de ar mais fraca, a Residência 03 sob uma esquina em uma rua mais larga e aberta, a Residência 04 em uma rua maior que a residência 01 e 02, a Residência 05 cuja rua é como uma avenida – uma das avenidas mais largas do bairro e a Residência 06 em frente a uma área de pastagem, onde a corrente de ar torna-se mais forte – na figura 02 observa-se os pontos 01, 02, 03, 04, 05 e 06 referentes às residências objeto desse estudo.

Os dados termohígricos coletados foram tabulados e ordenados no *software Excel*, privilegiando a escala horária e, depois, diária. Em seguida, analisou-se os horários onde as temperaturas máximas e mínimas eram mais frequentes *indoor* e

outdoor e estabeleceu-se três episódios de dez dias, sendo eles: Episódio 01: de 07 a 16 de Abril, Episódio 02: de 25 de Abril a 04 de Maio, e Episódio 03: de 17 de Maio a 26 de Maio. Coletou-se também os dados oficiais da estação meteorológica da Embrapa – Oeste, situada no município de Dourados (MS), a qual serve como base de registros meteorológicos para sua população, disponíveis na plataforma Guia Clima um banco de dados sobre os registros climáticos históricos e atuais.

A fase de análise da pesquisa envolveu a escolha de episódios extremos dentro da série, tomando-se como parâmetro os maiores valores e a sequência de dias cujos valores de temperatura e umidade relativa indicarem desconforto térmico, determinado a partir da proposta de Thom & Bosen (1959), a qual indica o Índice de Desconforto Térmico (IDT) a partir de:

$$IDT = T - (0,55 - 0,0055 UR) \times (T - 14,5)$$

Na qual, T é a temperatura (°C) e UR é a umidade relativa (%).

Aplicou-se esta equação aos valores onde, dentro de cada episódio, a maior temperatura ganha destaque, ou seja, elegeu-se um único dia dentro de cada episódio para que se aplicasse a equação - onde as temperaturas extremas se destacam, e os resultados obtidos desta equação foram caracterizados de acordo com a classificação proposta por Giles et al. (1990), representados na tabela a seguir:

Faixas	IDT (°C)	Nível de desconforto térmico
1	IDT < 21,0	Sem desconforto
2	21,0 ≤ IDT < 24,0	Menos de 50% da população sente desconforto
3	24,0 ≤ IDT < 27,0	Mais de 50% da população sente desconforto
4	27,0 ≤ IDT < 29,0	A maioria da população sente desconforto
5	29,0 ≤ IDT < 32,0	O desconforto é muito forte e perigoso
6	IDT ≥ 32,0	Estado de emergência médica

Tabela 01. Faixa de classificação segundo o Índice de Desconforto Térmico (IDT).

Fonte: Adaptado de Giles et al. (1990) *et al.* Santos, Melo, Araújo e Melo (2011).

3 – Resultados e Discussão

No processo de análises dos dados coletados na estação sazonal do outono de 2016, analisou-se as temperaturas e umidades relativas absolutas de um total de 30 dias, contemplando as 24 horas de cada dia, onde filtrou-se os maiores dados de temperatura diante das máximas registradas *indoor* e *outdoor*, em todos os episódios. Desta maneira descobriu-se a residência; o horário onde a temperatura máxima se destaca; bem como o resultado da equação quanto ao Índice de Desconforto Térmico (IDT) aplicada às residências que mais se destacaram.

Para cada episódio de análise, coletou-se os dados da plataforma *online* Guia Clima da estação meteorológica da Embrapa-Oeste de Dourados-MS, onde filtrou-se o horário e as temperaturas (°C) máximas e mínimas registradas dentro de cada episódio, de acordo com a Tabela 02.

Estação Meteorológica Embrapa-Oeste (Dourados-ms)

Episódio	Data	Máxima °C do Período	Hr °C Máx	°C Min	Hr °C Min
1	08/abr	35,2	14:55	22.8	05:32
2	25/abr	33,2	14:04	18.1	20:40
3	20/mai	28	12:41	16.4	00:45

Tabela 02. Dados referentes à temperatura de cada episódio de análise e seus horários, segundo a estação meteorológica da Embrapa – Oeste de Dourados-MS.

Fonte: Deives Gabriel Bortolanza e Santos.

Índice de Desconforto Térmico (IDT)

No Episódio 01 calcularam-se os valores obtidos *indoor* referente aos dias 07 – às 17hs, ao dia 08 – às 16h e 17hs, e ao dia 09 de Abril – às 17hs, registrados na Residência 06 – a qual se destacou nos registros mais elevados em temperatura.

Já no Episódio 2, a aplicação desta equação foi aplicada diante dos dados *indoor* obtidos no dia 25 de Abril na Residência 03 no horário das 14hs e 15hs, e na Residência 06 também às 14hs e 15hs.

No episódio 3, os valores calculados foram referentes aos registros do dia 20 de Maio na Residência 03 às 13h e 14hs e na Residência 06 às 14hs, às 15hs e às 16hs.

Os resultados do cálculo do IDT para os dias em destaque, apresenta-se na tabela a seguir.

Episódio	Residência	Data	Hora	Indoor		Outdoor		IDT Indoor Medido	IDT Indoor Desejável
				°C MAX	UR%	°C MAX	UR%	°C	°C
01	06	07/abr	17:00	38	36	41	31	29	24
			16:00	38	38	41	29	30	24
		08/abr	17:00	38	37	41	30	30	24
			09/abr	17:00	38	34	41	28	29
02	03	25/abr	14:00	34	44	35	40	28	24
			15:00	34	42	34	41	28	24
	06	25/abr	14:00	34	45	34	44	28	24
			15:00	34	44	35	41	28	24
03	03	20/mai	13:00	27	74	28	70	25	24
			14:00	28	67	27	75	25	24
			16:00	27	76	27	75	25	24
	06	20/mai	14:00	30	62	27	51	26	24
			15:00	27	58	28	51	24	24

Tabela 03. Dados das temperaturas (°C) máximas e umidade relativa, registrada em cada episódio de amostragem, identificando qual o episódio, a residência, a data, o horário, a

temperatura máxima (°C), a umidade relativa (%), IDT (°C) registrado e o IDT (°C) desejável/ favorável ao conforto térmico.

Fonte: Deives Gabriel Bortolanza e Santos (2016)

Diante do exposto, nota-se que há um decréscimo nas temperaturas e um crescimento quanto à umidade relativa registradas ao longo dos episódios nestas residências.

Analisando-se os dados e os comparando de acordo com a Tabela 01, nota-se que o IDT no Episódio 1 está na faixa 5 ($29,0 \leq \text{IDT} < 32,0$), onde caracteriza-se que o desconforto é muito forte e perigoso na Residência 06.

Já no Episódio 2, a Residência 03 e Residência 06 ganham destaque. O IDT se enquadra na faixa 4 ($27,0 \leq \text{IDT} < 29,0$) da Tabela 01, esta faixa é caracterizada como um nível onde a maioria da população sente desconforto.

No Episódio 03, o IDT calculado para a Residência 03 e Residência 06 se enquadraram na faixa 3 ($24,0 \leq \text{IDT} < 27,0$) da Tabela 01, a qual é caracterizada como um nível onde mais de 50% da população sente desconforto. Sendo que ainda no dia 20 de Maio, na Residência 06, às 15hs registrou-se IDT na casa dos 24° , enquadrando-se na faixa 2 ($21,0 \leq \text{IDT} < 24,0$) onde caracteriza-se que menos de 50% da população sente desconforto, segundo a Tabela 01.

Diante da tabela mencionada a cima, gerou-se um gráfico que permite uma melhor compreensão dos dados.

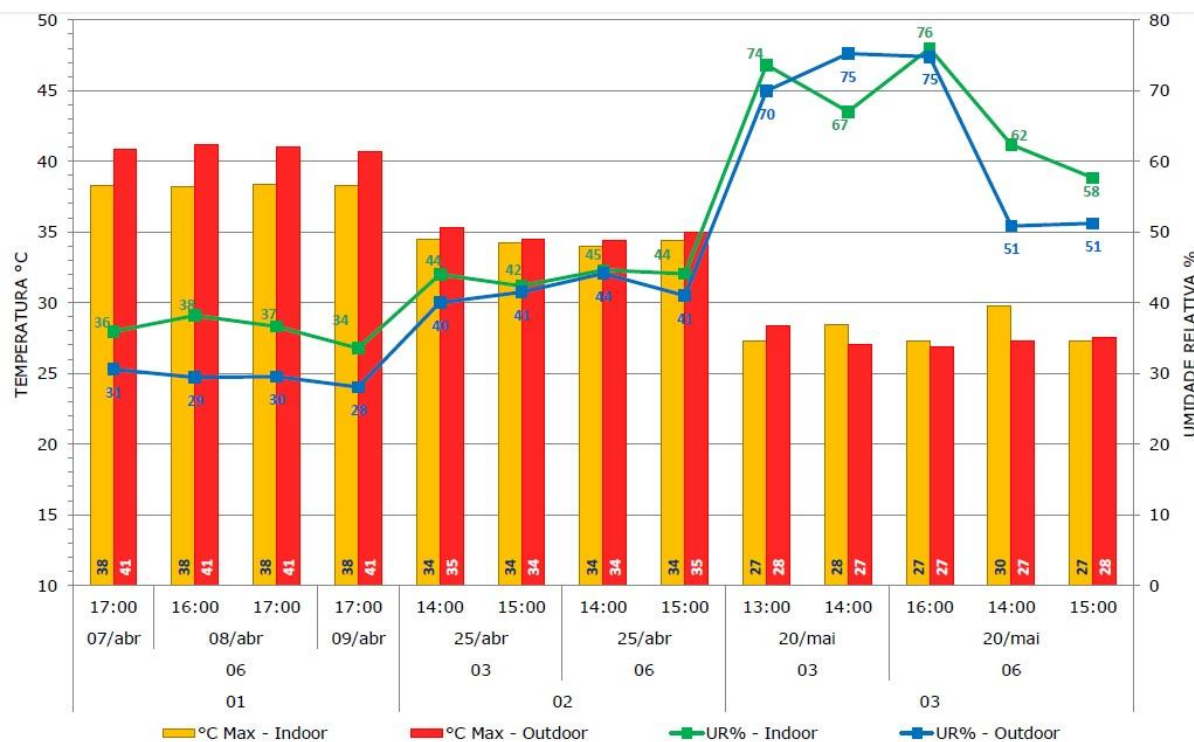


Gráfico 01. Síntese das máximas de temperaturas (°C) e umidade relativa (UR%), indoor e outdoor, registradas em cada episódio de amostragem nas residências em destaque.

Fonte: Deives Gabriel Bortolanza e Santos (2016)

Diante deste gráfico, pode-se observar que o episódio 2 pode ser considerado um episódio de transição entre as temperaturas altas e baixas. Quando se tem baixas temperaturas e elevadas porcentagens de umidade relativa, pode-se dizer que foi provável a presença de chuva e frio, como no episódio 3 onde as máximas não passam dos 30°.

Já o gráfico a seguir apresenta o Índice de Desconforto Térmico (IDT desejável, segundo análise da Tabela 01, onde se considera o máximo desejável para o desconforto (24°C) – não ultrapassando valores maiores que este).

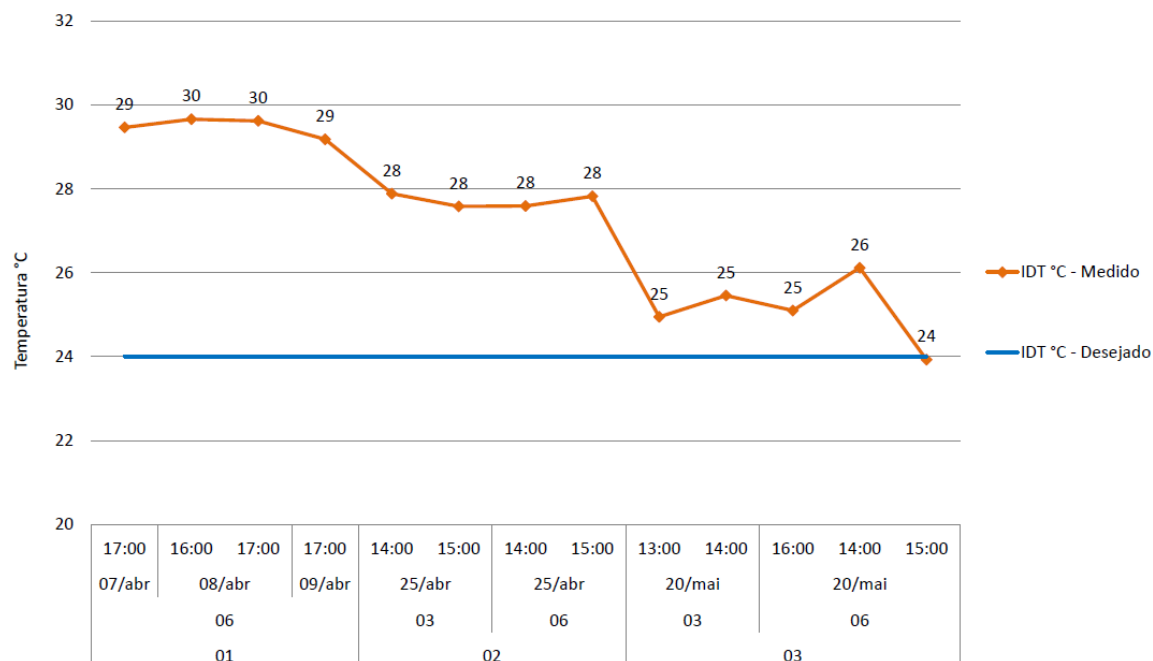


Gráfico 02. Dados *indoor*: valores do IDT calculado e o valor do IDT desejável, por episódio, residências em destaque, data e horário.

Fonte: Deives Gabriel Bortolanza e Santos (2016)

Os resultados x as questões da urbanização

Obtendo resultados que se enquadram nas faixas 2, 3, 4 e 5, está claro que mais de 50% da população sente desconforto térmico e em alguns casos chega-se o desconforto se torna muito forte e perigoso no interior destas residências, no entanto, vale ressaltar que estamos estudando a estação sazonal do outono, onde as temperaturas deveriam um pouco mais amenas, este tópico merece atenção. Logo, interroga-se: é comum que se construam residências populares para se submeta populações carentes a estas condições?

A fim de se esclarecer o IDT em todas as residências divididas por episódio de análise, gerou-se uma tabela, e posteriormente um gráfico, o qual permite identificar os episódios; as residências; as datas e horários onde registrou-se as

máximas de temperatura em cada episódio; os dados *indoor*; o IDT medido e o IDT desejável, como mostra a Tabela 04.

Episódio	Residência	Data	Hora	Indoor		IDT Indoor Medido	IDT Indoor Desejável
				°C MAX	UR%	°C	°C
01	01	08/abr	16:00	35,649	41,61	28	24
	02	08/abr	14:00	36,511	40,66	29	24
	03	07/abr	16:00	36,728	39,74	29	24
	04	08/abr	16:00	36,837	39,74	29	24
	05	08/abr	16:00	37,604	44,24	30	24
	06	08/abr	17:00	38,379	36,64	30	24
02	01	25/abr	15:00	32,911	48,53	27	24
	02	25/abr	15:00	33,014	48,14	27	24
	03	25/abr	14:00	34,479	43,99	28	24
	04	25/abr	16:00	32,807	50,51	27	24
	05	25/abr	15:00	33,118	48,20	27	24
	06	25/abr	15:00	34,374	44,09	28	24
03	01	20/mai	14:00	25,610	79,85	24	24
	02	20/mai	13:00	26,097	78,86	24	24
	03	20/mai	14:00	28,456	67,03	25	24
	04	20/mai	19:00	26,585	83,68	25	24
	05	20/mai	14:00	26,879	75,50	25	24
	06	26/mai	14:00	29,752	62,35	26	24

Tabela 04. Ilustração das máximas temperaturas e IDT calculado para cada residência em todos os episódios de análise.

Fonte: Deives Gabriel Bortolanza e Santos (2016)

Vale ressaltar que a coleta de dados foi realizada na estação sazonal do outono, e como pode-se observar, em todas as residências o desconforto térmico é presente, sua maioria se enquadra desde a faixa 2 à faixa 5, sendo que nesta amostragem, somente duas residências se enquadram na faixa 2 – sendo elas as residências 01 e 02 no episódio 3, onde obteve-se o menor registro como máxima de temperatura. Para tanto, o gráfico seguinte foi gerado para uma melhor interpretação dos dados tabelados.

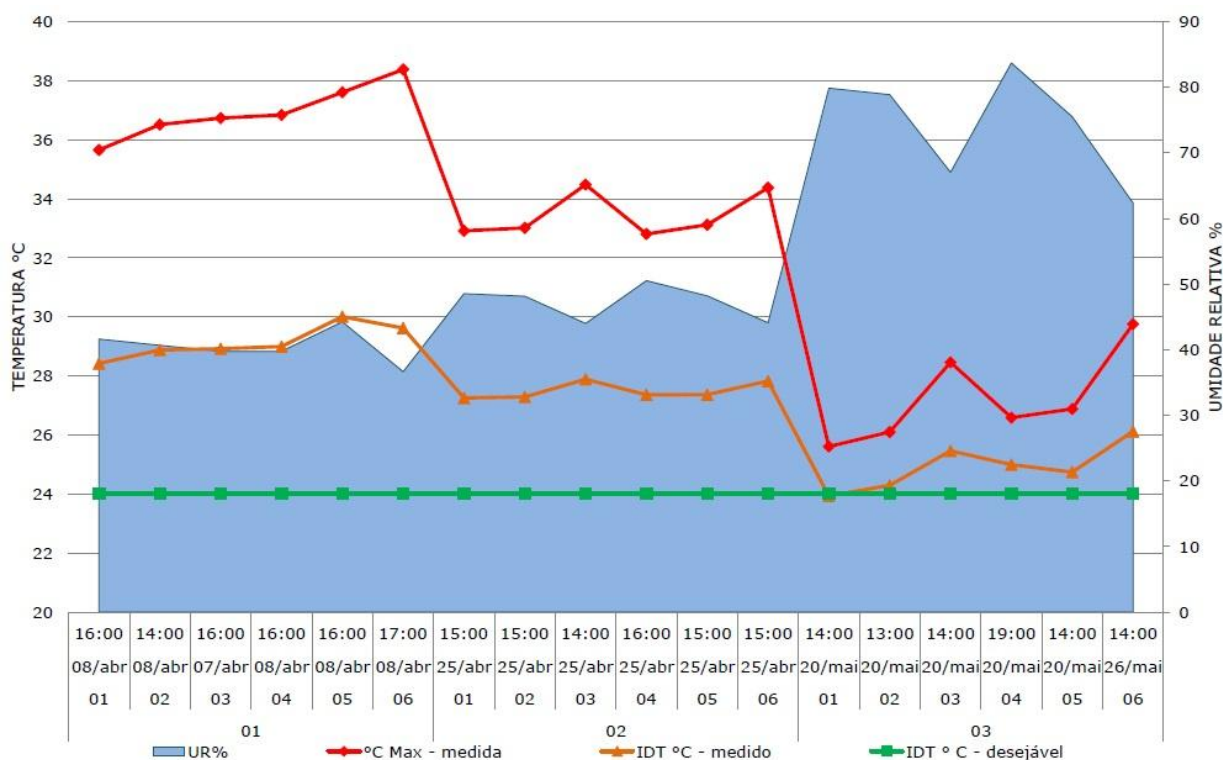


Gráfico 03. Amostragem dos dados *indoor* quanto às máximas temperaturas (°C) registradas, o IDT (°C) calculado e o IDT (°C) máximo desejável por residência e por episódio de análise.

Fonte: Deives Gabriel Bortolanza e Santos (2016)

De fato, o episódio 01 foi onde mais se registrou as altas temperaturas. Em uma comparação dos dados da Estação Meteorológica da Embrapa-Oeste com os episódios de análises, há um acompanhamento natural decrescente quanto às temperaturas – à medida que os dias correm para a chegada da estação sazonal do inverno, porém ainda existem registros de que, principalmente no interior de todas as residências, as temperaturas são extremamente elevadas levando em consideração o horário do dia.

Outro ponto que interfere no conforto térmico além da energia solar que se recebe é a rotina da casa, os horários em que as portas e janelas permanecem abertas e as atividades desenvolvidas dentro da mesma, como o fato da utilização do forno/fogão para se cozinhar. Sabe-se que as residências são pequenas, possuem forros baixos, então qualquer temperatura que se eleve em algum móvel da residência, pode dificultar na dissipação da energia de calor já presente durante todo o dia dentro da mesma.

Os horários onde o equipamento registra as menores temperaturas *indoor* são por volta das 07h da manhã de cada dia, e não pela madrugada. Ou seja, durante à noite e à madrugada a residência ainda se encontra em um estado onde o calor está a se dissipar. Se as residências fossem planejadas com paredes mais



altas e janelas maiores, este processo de dissipação seria facilitado, evitando que a energia de calor, recebida durante o dia, não levasse a noite inteira para se perder.

Para Frota e Schiffer (2001, p. 66):

Mesmo nesses casos devem-se procurar propostas que maximizem o desempenho térmico natural, pois, assim, pode-se reduzir a potência necessária dos equipamentos de refrigeração ou aquecimento, visto que a quantidade de calor a ser retirada ou fornecida ao ambiente resultará menor. Para tal, tem-se que recorrer a algumas noções básicas da Geometria da Insolação, a qual possibilitará determinar, graficamente, os ângulos de incidência do Sol, em função da latitude, da hora e da época do ano.

Sabe-se que as pinturas externas das edificações também influenciam para a absorção e dissipação de calor, sendo preferível que quando sujeitas à regiões de clima quente, sejam pintadas por cores claras. Neste sentido, as residências do complexo habitacional mencionados neste estudo, possuem sua pintura em tonalidades claras, próximo ao bege. O que vem a implicar no armazenamento da energia de calor é a altura do teto e as correntes de ar dentro destas residências.

Além disso, vale mencionar que, a nível de conforto térmico, a presença de áreas verdes nos terrenos contribuem para a amenização do clima no interior das residências, o que vem a ser pouco comum nestas residências em questão, onde sua maioria optam por utilizar o concreto no solo externo de toda a varanda da habitação.

Frota e Schiffer (2001, p. 139) de maneira muito clara e simples de se compreender, ressaltam que:

Para a produção de uma arquitetura adequada ao clima, partindo do conhecimento das necessidades humanas relativas ao conforto térmico, pode ser adotado o seguinte encaminhamento:

- conhecimento do clima local, principalmente em termos das variáveis de que é função o conforto térmico (temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação solar e ventos);
- escolha dos dados climáticos para o projeto do ambiente térmico;
- adoção de partido arquitetônico cujas características sejam adequadas ao clima e às funções do edifício;
- então, tomadas as decisões de projeto que digam respeito às suas especificidades, é necessário que seja efetuada uma avaliação quantitativa do desempenho térmico que o edifício poderá ter.

Logo, nota-se que as construções de habitações populares não oferecem o mínimo de conforto térmico nas residências, senão um mero espaço para que populações de baixa renda se tenham uma casa para morar e instalar seus bens móveis, além disso, não há nenhuma ideia de construções alternativas como o adoção de praticas voltadas à construções sustentáveis.



Um nível de conforto térmico que não causasse desconforto à população, se enquadraria na faixa 2 e 1, onde menos de 50% da população sente desconforto ou não sentem desconforto.

No entanto, o foco do trabalho não está direcionado somente nos argumentos das construções das edificações, senão também ao fato destas questões estarem atreladas aos padrões em que as cidades vêm se desenvolvendo, de modo a aglomerar bairros em bairros. Quanto aos modelos das residências e sua arquitetura, há uma série de referências que explicam muito mais a fundo os processos que ocorrem dentro delas quando são expostas a tais situações.

Os arredores do bairro também influenciam neste processo, uma vez que não se fazem presentes áreas verdes e nem espaços públicos para que seus habitantes possam usufruir para lazer/ contemplação, senão algumas árvores de porte médio em frente às residências, desta maneira o bairro não passa de um espaço tomado por edificações aglomeradas.

Conforme GOMES (2012, p. 63), "o local se adapta ao global e nunca o inverso; para o clima e para o conforto térmico essa é uma receita certa para o fracasso". Além disso, este autor destaca que:

A questão segue atrelada diretamente aos critérios defendidos por uma sociedade de consumo que idolatra o fetiche do espetáculo, do monumental, do global e, principalmente, da imagem. Nessa lógica, a obrigação principal de uma edificação é parecer confortável, mesmo que não seja. É o pastiche de se seguir padrões estéticos que revelem poder, mesmo que o preço disso seja a miséria (GOMES, 2012, p. 63).

A cidade de Dourados-MS encontra-se em um processo expansão de seu perímetro urbano. Há outros complexos habitacionais crescendo nas extremidades da cidade através dos loteamentos privados. Este complexo habitacional em estudo é apenas mais um dentre vários que estão para ser loteados e construídos sem a perspectiva de oferecer condições mínimas de conforto, senão a ideia de conforto que se é imposta à população ao se doar ou vender terras e habitações. Pode não estar claro, mas até mesmo a ideia de conforto é imposta quando o setor imobiliário maquia a ideia voltada para a estética das edificações como conforto, construindo residenciais estreitos, onde as vezes ganham o cliente pela segurança que os oferecem e pelo padrão estético das residências.

Discute-se ainda que no Brasil e no mundo existem diversos subsídios de conhecimentos para o planejamento e organização das cidades, com foco no clima e nas mudanças climáticas, podendo ser aplicadas às cidades em escalas locais, surtindo o efeito global.



O Programa Cidades Sustentáveis (PCS), é um exemplo de subsídio de informações às cidades voltarem suas ações aos temas de grande relevância no país e no mundo.

[...] o qual reúne uma série de ferramentas que vão contribuir para que governos e sociedade civil promovam o desenvolvimento sustentável nos municípios brasileiros. Uma realização da Rede Nossa São Paulo, da Rede Social Brasileira por Cidades Justas e Sustentáveis e do Instituto Ethos, o programa oferece uma plataforma que funciona como uma agenda para a sustentabilidade, incorporando de maneira integrada as dimensões social, ambiental, econômica, política e cultural e abordando as diferentes áreas da gestão pública em 12 eixos temáticos. (Em: <<http://www.cidadessustentaveis.org.br/institucional>>. Acesso em: 24 de julho de 2016).

Os 12 eixos temáticos deste programa contemplam a participação da comunidade na tomada de decisões. Os eixos são de interesses relevantes à sociedade, como: Governança; Bens Naturais Comuns; Equidade; Justiça Social e Cultura da Paz; Gestão Local para a Sustentabilidade; Planejamento e Desenho Urbano; Cultura para a Sustentabilidade; Educação para a Sustentabilidade e Qualidade de Vida; Economia Local, Dinâmica, Criativa e Sustentável; Consumo Responsável e Opções de Estilo de Vida; Melhor Mobilidade, Menos Tráfego, Ação Local para a Saúde; e Do Local para o Global.

As Organizações das Nações Unidas (ONU) criou a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, onde constam 17 objetivos de Desenvolvimento Sustentável e 169 metas a compor esta agenda universal, os quais estes objetivos e metas contemplam os três pilares do desenvolvimento sustentável – a economia, o social e a ambiental. Diante destes 17 objetivos a serem cumpridos até o ano de 2030, a temática do clima destaca-se:

Objetivo 9. Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação

9.1 Desenvolver infraestrutura de qualidade, confiável, sustentável e resiliente, incluindo infraestrutura regional e transfronteiriça, para apoiar o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano, com foco no acesso equitativo e a preços acessíveis para todos.

Objetivo 11. Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis

11.b Até 2020, aumentar substancialmente o número de cidades e assentamentos humanos adotando e implementando políticas e planos integrados para a inclusão, a eficiência dos recursos, mitigação e adaptação às mudanças climáticas, a resiliência a desastres; e desenvolver e implementar, de acordo com o Marco de Sendai para a Redução do Risco de Desastres 2015-2030, o gerenciamento holístico do risco de desastres em todos os níveis.



Objetivo 13. Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos

13.1 Reforçar a resiliência e a capacidade de adaptação a riscos relacionados ao clima e às catástrofes naturais em todos os países.

Diante dos recursos que o século XXI disponibiliza para acesso ao conhecimento, básico nos dias atuais, as questões do ordenamento urbano e o conforto térmico não serem prioridades nos estudos, quando há, para construções de conjuntos habitacionais populares, é dizer que se vive em uma sociedade que não caminha, pois quando caminha, caminharia para o avanço e não repetindo modelos antigos que se copiam e os reaplicam atualmente.

Contudo, é utopia dizer que não há fomento para solucionar os problemas relacionados às mudanças climáticas; ao clima urbano; ao conforto térmico em residências populares; e ao planejamento e ordenamento urbano sustentável diante de 12 eixos temáticos de subsídios para o governo/ prefeitura que volte seus olhares ao desenvolvimento sustentável e às questões globais.

4 – Conclusões

Conclui-se que frente ao exposto, a amplitude térmica, para os três blocos de dez dias de dados coletados, se deu no episódio 01, onde as máximas extrapolaram onde o IDT se deu na faixa 4 ($27,0 \leq \text{IDT} < 29,0$), onde caracteriza-se que a maioria da população sente desconforto na Residência 06. Logo, nota-se que esta residência possui um IDT alarmante, pois nesta amostragem, ela se destaca em dois momentos. Um fato que deve ser considerado é que nesta residência não há presença de áreas verdes, o quintal ao redor da casa é tomado por concreto. Ainda que a Residência 06 se encontre em um local relativamente aberto – por haver uma área de pastagem em frente a residência – isto não significa que não há sensação de mormaço, uma vez que não há presença de árvores e sombras, senão uma área tomada por mato e capim. A corrente de ar pode ser mais intensa, porém a umidade relativa também se torna alarmante ao registrar 36% no interior da residência.

Partindo do ponto de vista a estação sazonal do outono, torna-se curioso e preocupante onde os valores podem chegar na estação sazonal do verão.

Considera-se ainda que os estudos sobre o clima urbano ainda são pouco mencionados na área da gestão ambiental. Quando se trata de mudanças climáticas, não deve contemplar apenas as questões globais e de emissões atmosféricas, senão de como lidar com o problema em uma escala local do clima. Porém, ainda que os estudos do clima urbano e de conforto térmico ainda são poucos mencionados, estes estudos contemplam a área da gestão ambiental,



principalmente no que se diz a respeito de desenvolvimento sustentável nas cidades, e se pensando em uma escala local, até mesmo o desenvolvimento sustentável em pequenas comunidades/ bairros.

A ausência de conhecimento básico da população e do poder público sobre as condições mínimas de conforto térmico que o ser humano pode ser sujeito, também se torna nítida diante deste estudo e das referências que se tomou conhecimento para a produção do mesmo.

Contudo, diante de tamanha informação que se tem, este pode ser considerado um estudo introdutório sobre o tema. Porém, algumas conclusões se fazem concretas, como a expansão desordenada das cidades e a ocupação imediata do setor imobiliário podem levar a consequências invisíveis como o desconforto térmico.

5 – Bibliografia

CARTA COM A LOCALIZAÇÃO DA ÁREA URBANA DO MUNICÍPIO DE DOURADOS-MS.
Fonte: Disponível em:
<http://elistas.egrupos.net/lista/encuentrohumboldt/archivo/indice/3180/msg/3255/>
. Acesso em: 14 de Abril de 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA OESTE - EMBRAPA-CPAO. Disponível em: www.cpa0.embrapa.br. Acesso em: 30 de Julho de 2016.

GILES, B. D.; BALAFOUTIS, C. H. **The Greek heatwaves of 1987 and 1988**. International Journal of Climatology, v.10, n.1, p.505–517, 1999.

GOMES, S. T. **Clima urbano de Dourados (MS): uma análise a partir do processo de urbanização**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de Conforto Térmico**. 5ª edição – São Paulo: Studio Nobel, 2001.

MOMENTO DE AÇÃO GLOBAL PARA AS PESSOAS E O PLANETA. Disponível em:

<https://nacoesunidas.org/pos2015>. Acesso em: 25 de Julho de 2016.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo, USP/FFLCH, Tese (Livre-Docência), 1976.

MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2013.

NIMER, E. **CLIMATOLOGIA DO BRASIL**. 2ª EDIÇÃO RIO DE JANEIRO: IBGE, 1989.

PROGRAMA CIDADES SUSTENTÁVEIS. DISPONÍVEL EM:
WWW.CIDADESSUSTENTAVEIS.ORG.BR. ACESSO EM: 24 DE JULHO DE 2016.

SANTOS, J. S.; MELO, B. C. B.; ARAÚJO, L. E.; MELO, E. E. C. **Caracterização do Campo Térmico Urbano e suas Relações com o Uso e Ocupação do Solo no Campus Central da UFPB**. v. 03, p. 445-463, 2011.



SANTOS, J. S.; SILVA, V. P. R.; ARAÚJO, L. E.; LIMA, E. R. V.; COSTA, A. D. L. **Análise das Condições do Conforto Térmico em Ambiente Urbano: Estudo de Caso em Campus Universitário. Revista Brasileira de Climatologia, v. 02, p. 336-353, 2011.**

SANTOS, V. A. **A Qualidade do ar de Dourados (MS): uma contribuição aos estudos de Clima Urbano com foco no Subsistema Físico-Químico.** Dissertação de Mestrado em Geografia. Dourados, MS: UFGD, 2014.

_____. A qualidade do ar em Dourados/MS: uma contribuição aos estudos de clima urbano com foco no canal físico-químico. In: João Lima Sant'Anna Neto, Margarete C. de Costa Trindade Amorim e Charlei Aparecido da Silva. (Org.). **Clima e gestão do território.** 1ed. Presidente Prudente: PACO, 2015, p. 341-368.

SANTOS, V. A.; SILVA, C. A. **Abordagens climatológicas e Geografia da Saúde: espacialização de poluentes atmosféricos e suas relações com as morbidades hospitalares por infecção do trato respiratório nos habitantes de Dourados (MS) no período de 2008 a 2012.** In: X-ENANPEGE, 2013, Campinas (SP). X-ENANPEGE: Geografias, Políticas Públicas e Dinâmicas Territoriais. UFGD, v. 1. p. 9134-9145, 2013.

SANTOS, V. A.; SILVA, C. A. **Procedimentos de pesquisa no canal físico-químico, mensurando a qualidade do ar das cidades: o exemplo de Dourados (MS).** In: XI- Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica/ V Simpósio Paranaense de Climatologia/ Reunião da CoC-UGI, 2014, Curitiba (PR). XI- Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica/ V Simpósio Paranaense de Climatologia/ Reunião da CoC-UGI. Curitiba (PR): ABClima, p. 24-37, 2014a.

_____. O Sistema Clima Urbano (S.C.U.): procedimentos de pesquisa no subsistema físico-químico, mensurando a qualidade do ar. In: Charlei Aparecido da Silva; Edson Soares Fialho; Ercília Torres Steinke. (Org.). **Experimentos em Climatologia Geográfica.** 1ªed. Dourados (MS): Editora da UFGD, p. 35-53, 2014b.

SANTOS, V. A.; SILVA, C. A.; SCHNEIDER, H. **AS CARACTERÍSTICAS DO CLIMA DE DOURADOS (MS) E SUAS CONEXÕES COM OS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS REGIONAIS.** REVISTA BRASILEIRA DE CLIMATOLOGIA, v. 9, p. 80-93, 2012.

SILVA, C. A. **Technique de recherche sur le climat urbain axee sur le sous-systeme physico-chimique.** In: Environnement et géomatique : approches comparées France-Brésil, 2014, Rennes. Environnement et géomatique : approches comparées France-Brésil. Rennes - França: USP/Université Rennes2, p. 379-386, 2014.

THOM, E.C. & BOSEN, J.F. **The discomfort index.** Weatherwise. 1959; Nº 12, p. 57 - 60.

ZAVATINI, J. A. **Dinâmica climática no Mato Grosso do Sul.** Geografia, Rio Claro, v. 17, n. 2, 1992, p. 65-91.