



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

FABIANA BEZERRA MANGILI

**OS IMPACTOS NO CONFORTO TÉRMICO DECORRENTES
DA PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO: ESTUDO DE CASO
EM TRÊS BAIRROS DE LONDRINA (PR)**

FABIANA BEZERRA MANGILI

**OS IMPACTOS NO CONFORTO TÉRMICO DECORRENTES
DA PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO: ESTUDO DE CASO
EM TRÊS BAIRROS DE LONDRINA (PR)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito à obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Deise Fabiana Ely

Londrina
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

BEZERRA MANGILI, FABIANA.

OS IMPACTOS NO CONFORTO TÉRMICO DECORRENTES DA PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO: ESTUDO DE CASO EM TRÊS BAIRROS DE LONDRINA (PR) / FABIANA BEZERRA MANGILI. - Londrina, 2016.
164 f. : il.

Orientador: DEISE FABIANA ELY.

Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2016.
Inclui bibliografia.

1. Clima urbano - Teses. 2. Dimensão social - Teses. 3. Materiais construtivos - Teses.
I. ELY, DEISE FABIANA . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Geografia. III. Título.

FABIANA BEZERRA MANGILI

**OS IMPACTOS NO CONFORTO TÉRMICO DECORRENTES DA
PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO: ESTUDO DE CASO EM TRÊS
BAIRROS DE LONDRINA (PR)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito à obtenção do título de Mestre em Geografia.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Deise Fabiana Ely
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. Gilnei Machado
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof. Dr. João Lima de Sant'Anna Neto
Universidade Estadual Paulista/Faculdade de
Ciências e Tecnologia – UNESP/ FCT

Londrina, 01 de abril de 2016.

AGRADECIMENTOS

Neste momento final, só consigo chegar a uma única conclusão: sozinha eu não teria feito quase nada. Portanto, aproveito esse espaço para fazer o mínimo: agradecer.

Primeiramente, nada seria possível se meus pais, Marcelo e Delcý, não me acolhessem nesse plano, aceitassem o desafio de formar enquanto ser humano e me apoiassem em todas as escolhas da minha vida. Sem os senhores, eu não seria nada. Dessa união também surgiram outros dois seres, Fernanda e Flávia (Frávia), que apesar dos constantes debates, discussões e até brigas eu amo infinitamente. Esse agradecimento se estende aos outros familiares da família Bezerra Mangili (e seus desmembramentos).

Agradeço à minha orientadora de 7 anos, Prof^a Dr^a Deise Fabiana Ely, que desde os meus primórdios na graduação me indica o caminho para o saber geográfico.

Agradeço também aos membros da banca de qualificação: Prof^o Dr. Fábio Alves, que me instrui desde a graduação e pelas excelentes contribuições que trouxeram um melhor desenvolvimento para este trabalho; assim como para o Prof. Dr. Gilnei Machado, pelas também valiosas contribuições, e pelo aceite de convite para a defesa final. Ao Prof^o Dr. João Lima Sant'Anna Neto, por também aceitar fazer parte da banca da defesa final, e dispensar atenção ao desenvolvimento desta dissertação.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior (CAPES), pelo o tempo de bolsa-auxílio, que na verdade foi uma “bolsa salva-vidas” sem a qual o andar desta dissertação estaria comprometido.

Um agradecimento especial aos meus companheiros de mestrado da Universidade Estadual de Londrina: Angela, Carla, Edward, Fernanda, Francielly, Heloisa, Hugo, Laércio, Luisa, Luciana, Luciana Quevedo, Mariana, Mariane, Osmani e Saulo.

Aos amigos de percurso geográfico, também os agradeço: Aline, Bertacco, Camila, Felipe, Guilherme, Lívia, Margarida, Sandi, dentre outros com quem já dividi os corredores do DGEO.

Aos companheiros de LabClima: Victor Hugo, Nathan, e em especial aos meus queridíssimos Denis e Regina que impediram que o trabalho rendesse mais,

por conta das longas tardes deliciosas de conversas (amo e morro de orgulho de vocês <3).

Agradeço de coração aos companheiros (e queridos amigos) de pós-graduação, que nunca me deixaram na mão: Camila, Danilo, Karime e Núbia, e em especial ao Eduardo, Lindberg e ao Vinícius (<3).

A quem já me socorreu com contribuições que estavam além dos meus conhecimentos: Jéssica e Luisa, meus sinceros agradecimentos.

Agradeço principalmente aos donos e moradores das residências estudadas, por abrir as portas de suas casas e cuidar dos aparelhos, sem mencionar as histórias de vida que ouvi, e que levarei por todo o meu caminho geográfico.

Aos grandes amigos que fiz durante meus estágios no IPPUL, e quem sem dúvidas auxiliaram muito na definição de quem sou hoje: Alexandre, Ana Flávia, Arleide, Betinha, Cocada, Ester, Gustavo, Janette, Nalin e Zé.

Agradeço também às pessoas que conviveram comigo em diversos espaços importantíssimos para esse momento: UEL, LabClima, IPPUL e Tomio. Não posso deixar de mencionar os excelentes professores, funcionários e servidores do Departamento de Geociências e do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina, instituição pública e de qualidade, que me acolheu durante longos 7 anos.

E por fim, um agradecimento gigantesco e mais do que especial às pessoas que estiveram ao meu lado, desde o princípio das angústias até os melhores momentos de descontração: Belli, Gilvan, Jonas, Lu, Luquinha, Leandro e Paula (<3 <3 <3).

MANGILI, Fabiana Bezerra. **Os impactos no conforto térmico decorrentes da produção do espaço urbano: estudo de caso em três bairros de Londrina (PR)**. 2016. 164f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina – Londrina, 2016.

RESUMO

O objetivo da presente pesquisa é analisar a influência da produção e organização do espaço urbano de Londrina (PR) no conforto térmico do interior das residências urbanas, com base na lógica de que, a produção capitalista das cidades brasileiras possui uma dinâmica segregacionista e desigual, principalmente no que se refere aos padrões construtivos e as características socioeconômicas de cada segmento social. Este fato altera o balanço de energia natural recebido por cada morador, pois a configuração dos climas, na escala do urbano, é definida pelos tipos de uso da terra. Esta pesquisa utilizou da escolha de três residências para exemplificar a pesquisa, com características construtivas; locais e sociais distintas. Para tanto, fez-se uso de dados socioeconômicos, assim como a geração de dados de temperatura e umidade no interior de cada residência, por meio da instalação de aparelhos termo-higrômetros. Os aparelhos armazenaram dados de temperatura e umidade em dois períodos distintos, que representaram o verão e inverno (dias 03 a 23 de janeiro de 2015 e 25 de julho a 14 de agosto de 2015). Os resultados indicam que as populações com renda mais baixa residem em áreas com preços mais acessíveis, ao contrário da população que possuem maior faixa de renda domiciliar, que residem em áreas mais valorizadas. As residências com padrões construtivos mais baratos (madeira; e alvenaria simples) são as que abrigam essa população com renda domiciliar mais baixa, e apresenta padrões de desconforto quanto ao calor e ao frio, enquanto que a residência de alvenaria possui índices que indicam zona de conforto. Por conseguinte, verifica-se em nossos resultados, que o ambiente e construções diferenciadas influenciam nos padrões de variação desses valores, de forma que a população em maior vulnerabilidade é atingida pelo desconforto causado pelo clima produzido, afetando assim a qualidade de vida dos residentes.

Palavras-chave: Clima urbano. Dimensão social. Materiais construtivos.

MANGILI, Fabiana Bezerra. **The impacts on thermal comfort resulting from urban space production: case study in three neighborhoods of Londrina (PR).** 2016. 164p. Dissertation (Master's Degree in Geography) – State University of Londrina – Londrina, 2016.

ABSTRACT

The following research aimed to analyze the influence of production and organization of the urban area of Londrina (PR) on the thermal comfort of the interior of the urban homes. This goal is based on the logic that the capitalist production of Brazilian cities has a segregationist and uneven dynamic, especially with regard to construction standards and socioeconomic characteristics of each social segment. This fact changes the natural balance of energy received by each dweller, because the configuration of climates, on the urban scale, is defined by the types of land use. This research chose to use three residences to exemplify itself, with distinct construction; locational and social characteristics. To do so, there was use of socioeconomic data, as well as the generation of temperature and humidity data within each household, through the installation of thermo-hygrometer devices. The devices stored temperature and humidity data from two different periods, representing summer and winter (days 03 to 23 of January 2015 and July 25 to August 14, 2015). It was possible to see that the population with lower income reside in more affordable areas, unlike the population of a higher household income, that lives in the most valued areas. Households with cheaper construction standards (wood, and simple masonry) are housing the population with lower household income, and showing patterns of discomfort to heat and cold, while the full masonry residence has indexes indicating zones of comfort. Therefore, it was checked that the setting and different constructions effect the variation patterns of these values, so that the most vulnerable population is affected by the discomfort caused by the weather produced, thus affecting the quality of life of the dwellers.

Keywords: Urban climate. Social dimension. Construction materials.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Escalas geográficas do clima (tempo longo e tempo curto)	24
Figura 2 –	Fluxograma conceitual da pesquisa.....	39
Figura 3 –	Mapa da implantação dos loteamentos na área urbana de Londrina.	44
Figura 4 -	Localização das residências que constituem os pontos de coleta de dados para o presente estudo, Londrina – PR.	48
Figura 5 –	Termo-higrômetros instalados nas residências.....	52
Figura 6 -	Mapa de localização do Conjunto Vista Bela e destaque para a residência escolhida.....	61
Figura 7 -	Mapa de localização da Vila Casoni e destaque para a residência escolhida.....	64
Figura 8 -	Mapa de localização do Parque Mediterrâneo e destaque para a residência escolhida.....	66
Figura 9 –	Carta termal do perímetro urbano de Londrina (PR) do dia 28/01/2014 – destaque para as residências.....	78
Figura 10 –	Carta termal do perímetro urbano de Londrina (PR) do dia 11/08/2015 – destaque para as residências.....	80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Renda domiciliar dos setores das residências Habitacional	69
Gráfico 2 –	Total (%) de dias com desconforto para o frio e para o calor em Londrina (PR) no período de 1976 a 2014	71
Gráfico 3 –	Atuação (%) dos sistemas atmosféricos durante o período de coleta de dados de verão.....	75
Gráfico 4 –	Atuação (%) dos sistemas atmosféricos durante o período de coleta de dados de inverno	76
Gráfico 5 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 05 de janeiro de 2015, por hora.....	82
Gráfico 6 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 07 de janeiro de 2015, por hora.....	83
Gráfico 7 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 12 de janeiro de 2015, por hora.....	84
Gráfico 8 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 26 de julho de 2015, por hora.....	86
Gráfico 9 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 05 de agosto de 2015, por hora.....	87
Gráfico 10 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 12 de janeiro de 2015, por hora.	88
Gráfico 11 –	Total de horas (%) de conforto e desconforto térmico de cada residência – período de verão	89
Gráfico 12 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 28 de julho de 2015, por hora	91
Gráfico 13 –	Total de horas (%) de conforto e desconforto térmico de cada residência – período de inverno	92
Gráfico 14 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 03 de janeiro de 2015, por hora.....	108
Gráfico 15 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 04 de janeiro de 2015, por hora.....	109
Gráfico 16 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 06 de janeiro de 2015, por hora.....	110
Gráfico 17 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 08 de janeiro de 2015, por hora.....	111
Gráfico 18 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 09 de janeiro de 2015, por hora.....	112

Gráfico 19 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 10 de janeiro de 2015, por hora.....	113
Gráfico 20 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 11 de janeiro de 2015, por hora.....	114
Gráfico 21 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 13 de janeiro de 2015, por hora.....	115
Gráfico 22 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 14 de janeiro de 2015, por hora.....	116
Gráfico 23 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 15 de janeiro de 2015, por hora.....	117
Gráfico 24 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 16 de janeiro de 2015, por hora.....	118
Gráfico 25 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 17 de janeiro de 2015, por hora.....	119
Gráfico 26 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 18 de janeiro de 2015, por hora.....	120
Gráfico 27 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 19 de janeiro de 2015, por hora.....	121
Gráfico 28 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 20 de janeiro de 2015, por hora.....	122
Gráfico 29 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 21 de janeiro de 2015, por hora.....	123
Gráfico 30 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 22 de janeiro de 2015, por hora.....	124
Gráfico 31 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 23 de janeiro de 2015, por hora.....	125
Gráfico 32 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 03 de janeiro de 2015, por hora.	126
Gráfico 33 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 04 de janeiro de 2015, por hora.	126
Gráfico 34 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 05 de janeiro de 2015, por hora.	127
Gráfico 35 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 06 de janeiro de 2015, por hora	127
Gráfico 36 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 07 de janeiro de 2015, por hora	128

Gráfico 37 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 08 de janeiro de 2015, por hora.	128
Gráfico 38 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 09 de janeiro de 2015, por hora.	129
Gráfico 39 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 10 de janeiro de 2015, por hora.	129
Gráfico 40 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 11 de janeiro de 2015, por hora.	130
Gráfico 41 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 13 de janeiro de 2015, por hora.	130
Gráfico 42 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 14 de janeiro de 2015, por hora.	131
Gráfico 43 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 15 de janeiro de 2015, por hora.	131
Gráfico 44 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 16 de janeiro de 2015, por hora.	132
Gráfico 45 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 17 de janeiro de 2015, por hora.	132
Gráfico 46 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 18 de janeiro de 2015, por hora.	133
Gráfico 47 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 19 de janeiro de 2015, por hora.	133
Gráfico 48 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 20 de janeiro de 2015, por hora.	134
Gráfico 49 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 21 de janeiro de 2015, por hora.	134
Gráfico 50 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 22 de janeiro de 2015, por hora.	135
Gráfico 51 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 23 de janeiro de 2015, por hora.	135
Gráfico 52 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 25 de julho de 2015, por hora.....	136
Gráfico 53 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 27 de julho de 2015, por hora.....	137
Gráfico 54 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 28 de julho de 2015, por hora.....	138

Gráfico 55 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 29 de julho de 2015, por hora.....	139
Gráfico 56 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 30 de julho de 2015, por hora.....	140
Gráfico 57 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 31 de julho de 2015, por hora.....	141
Gráfico 58 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 01 de agosto de 2015, por hora.....	142
Gráfico 59 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 02 de agosto de 2015, por hora.....	143
Gráfico 60 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia dia 03 de agosto de 2015, por hora.....	144
Gráfico 61 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 04 de julho de 2015, por hora.....	145
Gráfico 62 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 06 de agosto de 2015, por hora.....	146
Gráfico 63 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 07 de agosto de 2015, por hora.....	147
Gráfico 64 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 08 de agosto de 2015, por hora.....	148
Gráfico 65 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 09 de agosto de 2015, por hora.....	149
Gráfico 66 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 10 de agosto de 2015, por hora.....	150
Gráfico 67 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 11 de agosto de 2015, por hora.....	151
Gráfico 68 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 12 de agosto de 2015, por hora.....	152
Gráfico 69 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 13 de agosto de 2015, por hora.....	153
Gráfico 70 -	Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 14 de agosto de 2015, por hora.....	154
Gráfico 71 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 25 de julho de 2015, por hora	155
Gráfico 72 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 26 de julho de 2015, por hora	155

Gráfico 73 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 27 de julho de 2015, por hora	156
Gráfico 74 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 29 de julho de 2015, por hora	156
Gráfico 75 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 30 de julho de 2015, por hora	157
Gráfico 76 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 31 de julho de 2015, por hora	157
Gráfico 77 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 01 de agosto de 2015, por hora	158
Gráfico 78 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 02 de agosto de 2015, por hora	158
Gráfico 79 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 03 de agosto de 2015, por hora	159
Gráfico 80 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 04 de agosto de 2015, por hora	159
Gráfico 81 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 05 de agosto de 2015, por hora	160
Gráfico 82 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 06 de agosto de 2015, por hora	160
Gráfico 83 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 07 de agosto de 2015, por hora	161
Gráfico 84 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 08 de agosto de 2015, por hora	161
Gráfico 85 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 09 de agosto de 2015, por hora	162
Gráfico 86 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 10 de agosto de 2015, por hora	162
Gráfico 87 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 11 de agosto de 2015, por hora	163
Gráfico 88 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 12 de agosto de 2015, por hora	163
Gráfico 89 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 13 de agosto de 2015, por hora	164
Gráfico 90 -	Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 14 de agosto de 2015, por hora	164

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Articulações das escalas geográficas do clima	25
--	----

LISTA DE PRANCHAS

Prancha 1 - Síntese do ritmo climático do dia 05 de janeiro de 2015.....	82
Prancha 2 - Síntese do ritmo climático do dia 07 de janeiro de 2015.....	83
Prancha 3 - Síntese do ritmo climático do dia 12 de janeiro de 2015.....	84
Prancha 4 - Síntese do ritmo climático do dia 26 de julho de 2015.....	86
Prancha 5 - Síntese do ritmo climático do dia 05 de agosto de 2015.....	87
Prancha 6 - Síntese do ritmo climático do dia 03 de janeiro de 2015.....	108
Prancha 7 - Síntese do ritmo climático do dia 04 de janeiro de 2015.....	109
Prancha 8 - Síntese do ritmo climático do dia 06 de janeiro de 2015.....	110
Prancha 9 - Síntese do ritmo climático do dia 08 de janeiro de 2015.....	111
Prancha 10 - Síntese do ritmo climático do dia 09 de janeiro de 2015.....	112
Prancha 11 - Síntese do ritmo climático do dia 10 de janeiro de 2015.....	113
Prancha 12 - Síntese do ritmo climático do dia 11 de janeiro de 2015.....	114
Prancha 13 - Síntese do ritmo climático do dia 13 de janeiro de 2015.....	115
Prancha 14 - Síntese do ritmo climático do dia 14 de janeiro de 2015.....	116
Prancha 15 - Síntese do ritmo climático do dia 15 de janeiro de 2015.....	117
Prancha 16 - Síntese do ritmo climático do dia 16 de janeiro de 2015.....	118
Prancha 17 - Síntese do ritmo climático do dia 17 de janeiro de 2015.....	119
Prancha 18 - Síntese do ritmo climático do dia 18 de janeiro de 2015.....	120
Prancha 19 - Síntese do ritmo climático do dia 19 de janeiro de 2015.....	121
Prancha 20 - Síntese do ritmo climático do dia 20 de janeiro de 2015.....	122
Prancha 21 - Síntese do ritmo climático do dia 21 de janeiro de 2015.....	123
Prancha 22 - Síntese do ritmo climático do dia 22 de janeiro de 2015.....	124
Prancha 23 - Síntese do ritmo climático do dia 23 de janeiro de 2015.....	125
Prancha 24 - Síntese do ritmo climático do dia 25 de julho de 2015.....	136
Prancha 25 - Síntese do ritmo climático do dia 27 de julho de 2015.....	137
Prancha 26 - Síntese do ritmo climático do dia 28 de julho de 2015.....	138
Prancha 27 - Síntese do ritmo climático do dia 29 de julho de 2015.....	139
Prancha 28 - Síntese do ritmo climático do dia 30 de julho de 2015.....	140
Prancha 29 - Síntese do ritmo climático do dia 31 de julho de 2015.....	141
Prancha 30 - Síntese do ritmo climático do dia 01 de agosto de 2015.....	142
Prancha 31 - Síntese do ritmo climático do dia 02 de agosto de 2015.....	143
Prancha 32 - Síntese do ritmo climático do dia 03 de agosto de 2015.....	144

Prancha 33 - Síntese do ritmo climático do dia 04 de agosto de 2015.....	145
Prancha 34 - Síntese do ritmo climático do dia 06 de agosto de 2015.....	146
Prancha 35 - Síntese do ritmo climático do dia 07 de agosto de 2015.....	147
Prancha 36 - Síntese do ritmo climático do dia 08 de agosto de 2015.....	148
Prancha 37 - Síntese do ritmo climático do dia 09 de agosto de 2015.....	149
Prancha 38 - Síntese do ritmo climático do dia 10 de agosto de 2015.....	150
Prancha 39 - Síntese do ritmo climático do dia 11 de agosto de 2015.....	151
Prancha 40 - Síntese do ritmo climático do dia 12 de agosto de 2015.....	152
Prancha 41 - Síntese do ritmo climático do dia 13 de agosto de 2015.....	153
Prancha 42 - Síntese do ritmo climático do dia 14 de agosto de 2015.....	154

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Classes estabelecidas para as médias das temperaturas máximas e mínimas da série histórica	54
Tabela 2 –	Classes estabelecidas para os totais de precipitação da série histórica.....	54
Tabela 3 –	Limiares estabelecidos para os meses da série histórica	54
Tabela 4 –	Variabilidade interanual da temperatura máxima da série histórica (1976 a 2015)	73
Tabela 5 –	Variabilidade interanual da temperatura mínima da série histórica (1976 a 2015)	73
Tabela 6 -	Variabilidade interanual da precipitação da série histórica (1976 a 2015).....	73
Tabela 7 –	Temperatura Efetiva das residências nos horários das 9h00min; 15h0min; 21h00min – período de verão	90
Tabela 8 –	Temperatura Efetiva das residências nos horários das 9h00min; 15h0min; 21h00min – período de inverno	93

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	20
2.	CLIMA URBANO: DA INDISSOCIABILIDADE DAS DIMENSÕES NATURAIS E SOCIAIS	23
2.1.	AS DIMENSÕES DO CLIMA	23
2.2.	O CONCEITO DE NATUREZA NA CIÊNCIA GEOGRÁFICA.....	26
2.3.	O ESPAÇO GEOGRÁFICO E A PRODUÇÃO DOS ESPAÇOS URBANOS.....	28
2.4.	CLIMA URBANO E O CANAL DE PERCEPÇÃO CONFORTO TÉRMICO.....	32
2.5.	ÁREA DE ESTUDO: A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO DE LONDRINA NO CONTEXTO DO CLIMA URBANO	40
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	46
3.1.	ESCOLHA DAS RESIDÊNCIAS	46
3.2.	DADOS, INSTRUMENTOS E TRABALHOS DE CAMPO	49
3.3.	TÉCNICAS ESTATÍSTICAS	53
3.3.1	Técnica dos Quantis	53
3.3.2.	Índice de Temperatura Efetiva.....	55
3.3.3.	Temperatura da superfície.....	56
3.4.	FORMAS DE REPRESENTAÇÃO	58
4	PRODUÇÃO DO CLIMA NO INTERIOR DAS RESIDÊNCIAS	59
4.1.	CONFIGURAÇÃO ESPACIAL DAS RESIDÊNCIAS	59
4.1.1.	Conjunto Habitacional Vista Bela.....	59
4.1.2.	Vila Casoni.....	62
4.1.3.	Parque Mediterrâneo	65
4.2.	CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DAS ÁREAS DAS RESIDÊNCIAS	67

4.3.	CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DO PERÍODO DE COLETA DE DADOS.....	70
4.4.	ANÁLISE DA COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS.....	81
4.4.1.	Coleta de Dados – 03 a 23 de janeiro de 2015.....	81
4.4.2.	Coleta de Dados – 25 de julho a 14 de agosto de 2015	85
4.5.	ÍNDICE DE TEMPERATURA EFETIVA.....	88
4.5.1.	Temperatura Efetiva dos Dias 03 a 23 de Janeiro 2015.....	88
4.5.2.	Temperatura Efetiva dos Dias 25 de Julho a 14 de Agosto de 2015.....	91
4.6.	SÍNTESE DOS RESULTADOS E SUGESTÕES DE ADAPTAÇÕES	94
4.6.1.	Vista Bela.....	94
4.6.2.	Vila Casoni.....	95
4.6.3.	Parque Mediterrâneo	96
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
6.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
7.	APÊNDICES – Pranchas e gráficos diários das coletas de dados e das Temperaturas Efetivas calculadas.....	107

1. INTRODUÇÃO

A produção do espaço urbano das cidades brasileiras, proveniente de uma sociedade capitalista, se dá de maneira desigual, ou seja, “[...] o espaço é manipulado para aprofundar as diferenças de classes. Essa mesma evolução acarreta um movimento aparentemente paradoxal: o espaço que une e separa os homens” (SANTOS, 2004, p. 32).

Os diversos grupos sociais e suas faixas de renda produzem, em uma mesma cidade, usos com distintas formas de ocupação. A segregação desdobrada dessa desigualdade produzida é a socioespacial, que pode ser evidenciada nas características gerais das habitações e das populações residentes.

Londrina (PR) é um município (área político-administrativa) com pouco mais de 80 anos, com população de mais de meio milhão de habitantes, sua área urbana apresenta uma dinâmica de expansão dos espaços urbanos caracterizada por um processo de planejamento e de valorização do espaço urbano. A cidade (área urbanizada) foi inserida num contexto de ocupação histórica dos setores centrais e norte do estado do Paraná. Neste contexto a lógica de desenvolvimento estratégico, com planejamento específico, atribuiu diferentes caracteres à rede urbana paranaense, admitindo a localização de cidades planejadas para se tornarem núcleos econômicos.

No norte do Paraná, as cidades de Londrina e Maringá são as que ganharam maior destaque na rede urbana. Elas distam cerca de cem quilômetros uma da outra, e nessa área foram projetadas cidades que serviriam de abastecimento intermediário, das quais estão Cambé, Rolândia e Apucarana. Nesses municípios, os lotes urbanos seguiram um padrão de divisão para que, na periferia do perímetro urbano houvesse cinturões verdes, além de áreas de produção de gêneros alimentícios (CMNP, 1975). Essa configuração espacial das áreas urbanas foi elaborada pela Companhia de Terras Norte do Paraná e, especialmente em Londrina, os processos históricos e a intencionalidade dos agentes produtores do espaço urbano orientaram desde o início o preço da terra.

O preço da terra nos primórdios da cidade de Londrina era definido pela localização, ou seja, lotes próximos aos serviços e comércios possuíam valores mais altos e os lotes próximos às ferrovias, eram mais baratos. Essa característica se

mantém até os dias atuais, onde a localização e o acesso aos serviços urbanos ditam a valorização da terra e produz diferentes padrões de habitações.

Constitucionalmente, a produção das habitações enquanto atividade econômica é competência da iniciativa privada (RODRIGUES, 2001) que objetiva, acima de tudo, o lucro, no qual não estão embutidos os equipamentos e a infraestrutura básica (encarados como competência do estado), dificultando o acesso a determinados tipos de moradia por parte da população, aprofundando assim, as desigualdades sociais.

Dessa forma, a lógica da apropriação capitalista segregou e impôs diferentes formas de apropriação do espaço urbano e diferentes formas de produção de residências, que pode ser verificado nas cidades do norte do Paraná, e se exemplifica na cidade de Londrina.

A geografia entende que o espaço urbano é produzido sob esta lógica, mas também, considera que a cidade integra um sistema maior, que é indissociável de outros elementos, como os naturais.

A interação entre sociedade-natureza na escala do urbano e, associada ao fenômeno climático, é denominada por Monteiro (1976) de Sistema Clima Urbano (S. C. U). Nesse sistema os eventos de ordem natural (clima) atuam no espaço geográfico, e interagem no balanço de energia do sistema natural, o resultado dessa interação pode ser percebido por meio de diferentes canais de percepção. Dentre os quais, o canal do conforto térmico propicia a investigação da relação do processo de produção do espaço urbano como gerador de conforto da população residente, possibilitando um entendimento de como esse processo influencia no conforto da população e como podem ser desenvolvidas estratégias que permitam que a população conviva ou reverta seus efeitos negativos.

A presente pesquisa tem como objetivo estudar o conforto térmico, em algumas residências da cidade de Londrina com características construtivas distintas, para verificar os resultados do processo de produção do espaço urbano em alterações microclimáticas e identificar possíveis populações vulneráveis aos impactos do clima. Para atingir o objetivo principal foi necessário determinar e atingir os seguintes objetivos específicos:

1. Compreender o processo de produção e organização do espaço urbano de Londrina;
2. Analisar as distinções sociodemográficas das áreas em que se localizam as residências escolhidas para o estudo;
3. Compreender a influência da dinâmica climática, em escala regional, nos valores de temperatura e umidade no interior das residências;
4. Estabelecer os padrões de conforto térmico de cada residência escolhida por meio da coleta de dados primários.

Nesse sentido, a pesquisa foi dividida em quatro fases. A primeira consistiu no levantamento bibliográfico que propiciou o entendimento da configuração do espaço urbano de Londrina, assim como a definição dos métodos de estudo do S.C.U e do canal de percepção do conforto térmico.

Para embasar as fases seguintes, em um segundo momento, foi realizado o levantamento da série histórica dos dados meteorológicos de Londrina, tal como a utilização de cartas de temperatura da superfície para determinar o recorte temporal e espacial da instalação dos termo-higrômetros no interior de residências. Posteriormente, foi definida a data para o início da terceira fase da pesquisa.

A terceira fase consistiu na exploração de possíveis áreas de estudo, com a realização de trabalhos de campo para a descrição das residências e de suas realidades socioespaciais, como também o uso do solo de cada área. Foram escolhidas três residências para o processo de coleta dos dados primários.

Foi instalado um termo-higrômetro no interior de cada residência para registrar a coleta de dados. As coletas foram realizadas de 03 a 23 de janeiro de 2015 e entre os dias 25 de julho a 14 de agosto do mesmo ano, com o objetivo de evidenciar a influência dos tipos de tempo predominantes no verão e no inverno londrinense sobre as habitações.

A quarta fase do trabalho envolveu o tratamento dos dados e a elaboração de gráficos para a representação dos dados obtidos e dos cálculos do índice de Temperatura Efetiva proposto por Thom (1959) para averiguar a condição térmica no interior das residências. A partir disso, foram utilizados os dados socioeconômicos de cada área correspondente às residências, coletados na primeira fase, para contrapor com os dados coletados e poder atingir o objetivo proposto.

2. CLIMA URBANO: DA INDISSOCIABILIDADE DAS DIMENSÕES NATURAIS E SOCIAIS

2.1. AS DIMENSÕES DO CLIMA

O clima, enquanto fator condicionante para as atividades humanas e insumo de energia, é entendido como “a série dos estados atmosféricos acima de um lugar em sua sucessão habitual” (SORRE *apud* MONTEIRO, 1976, p. 22); dotado de caráter rítmico (MONTEIRO, 1963). Considerado elemento geográfico, o clima tem papel preponderante (não determinista) na configuração das relações sociais no espaço geográfico, pois:

[...] o papel do clima na organização do espaço deve ser visto, fundamentalmente, como gerador de tipos de tempo cujas características são absolutamente dinâmicas, complexas e muito sensíveis a qualquer alteração imposta, influenciando cada parte do planeta, em função da interação entre as diferentes esferas do globo e da ação do homem (SANT'ANNA NETO, 1998, p. 123).

Portanto, o clima, enquanto insumo básico de energia para configuração do espaço geográfico como um todo, é elemento de importância do sistema natureza e interage diretamente com as atividades humanas, sendo também afetado pelo processo de produção e, conseqüentemente, organização do espaço.

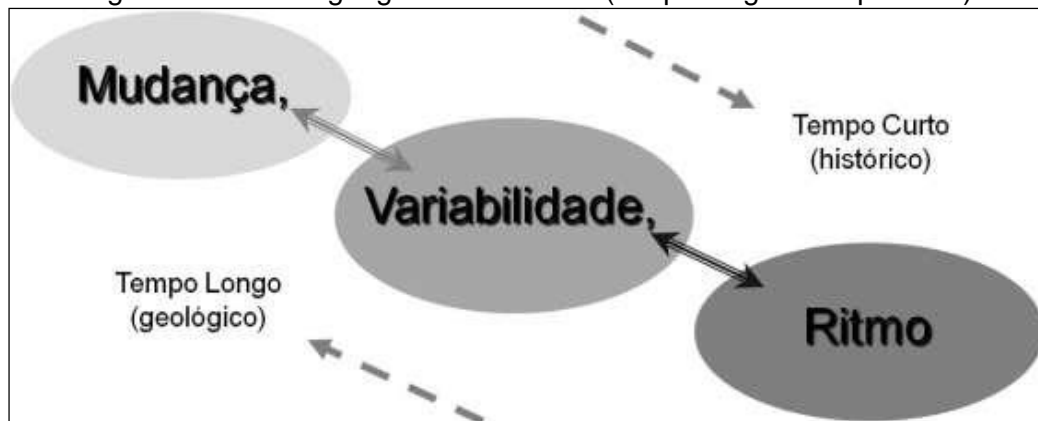
Esse processo resulta em alterações nas trocas dos balanços de energia que originam climas em escalas mais reduzidas, produto das sociedades. Para conceber os impactos dos fenômenos climáticos nos espaços geográficos, assim como o oposto, é necessário o entendimento das escalas geográficas do clima:

As escalas do clima não devem ser entendidas apenas como as dimensões espaciais ou temporais nas quais os elementos climáticos se manifestam, mas, sim, processos dinâmicos dotados de atributos altamente sensíveis aos ritmos, variações e alterações de todas as forças terrestres, atmosféricas e cósmicas que de alguma forma exercem, ou provocam qualquer tipo de interferência no sistema climático. Incluindo-se também, as interferências de origem antrópica e socioespacial (SANT'ANNA NETO, p. 75, 2013).

Os processos climáticos têm sua intensidade, duração e velocidade atuando no espaço geográfico de maneira temporal associada aos tempos curto e longo,

conforme figura 1. Nesta análise, tem-se o tempo curto (histórico) que está relacionado à presença do homem no espaço, dotado de meios técnicos para atuar como agente transformador de paisagens e parte integrante do sistema climático, em escalas mais reduzidas, e o tempo longo (geológico) que corresponde aos processos atmosféricos e terrestres em diferentes níveis espaciais de escala.

Figura 1 - Escalas geográficas do clima (tempo longo e tempo curto)



Fonte: Sant'Anna Neto, p. 76, 2013.

Os mecanismos dinâmicos que dão dimensão espaço-temporal aos processos climáticos referem-se a três conceitos chaves para a definição das escalas: mudança, variabilidade e ritmo.

A mudança, entendida como a maior escala temporal, é conceituada como alteração de algum dos principais elementos climáticos que persista por mais de 30 anos (SANT'ANNA NETO, 2003). Dessa forma, determinar uma mudança compreende a complexidade do levantamento de dados climáticos.

Em uma escala de tempo mediano, a variabilidade é entendida como rupturas na continuidade de determinadas situações (MONTEIRO, 1976), oriundas, por exemplo, de fenômenos climáticos cíclicos.

O ritmo, que se configura no tempo de forma mais imediata, é a expressão da sucessão dos estados atmosféricos em variações "habituais" (MONTEIRO, 1971) e que podem ser extremas.

Por meio dessas escalas temporais, o clima pode ter processos "[...] atuando na escala das mudanças das características dos climas de todo ou da maior parte do

Planeta no tempo geológico, e na escala da variabilidade (variações cíclicas) no tempo histórico” (SANT’ANNA NETO, p. 76, 2013).

Assim, a atuação dos processos climáticos, que repercute no espaço geográfico em escala de níveis de grandeza: zonal, regional e local (RIBEIRO, 1993), torna-os também espaciais, atribuindo a característica tempo-espaço da escala geográfica do clima, pois cada escala espacial é interligada com uma escala temporal e possui determinadas gêneses de processos. Essas dinâmicas estão sintetizadas no quadro 1.

Quadro 1 - Articulações das escalas geográficas do clima

Nível de resolução geográfica	Escala Espacial	Escala Temporal	Gênese dos processos (não excludente)	Processos Explicativos
Generalização	Global	Mudança Climática	Natural	Movimentos astronômicos, glaciações, vulcanismo, tectônica de placas
Organização	Regional	Variabilidade Climática	Natural e Antrópica	Sazonalidade, padrões e ciclos naturais, transformações das paisagens (desmatamento, poluição, urbanização)
Especialização	Local	Ritmo Climático	Antrópica	Padrões de uso do solo, expansão territorial urbana, ritmos socioeconômicos

Fonte: Sant’Anna Neto, p. 78, 2013.

O autor apresenta as articulações das escalas geográficas do clima e como elas se propagam no espaço geográfico. Essas articulações demonstram a necessidade da compreensão da escala para cada impacto e fenômeno a ser estudado. Portanto, as formas de abordagem e entendimento do clima devem ser realizadas por meio das escalas geográficas pertinentes, conjuntamente com a suas respectivas unidades territoriais.

Compreende-se assim, o clima enquanto fator natural que interage com o fator social. Enquanto fator natural, o clima é provedor de energia do que se denomina como natureza, categoria filosófica primordial de entendimento da ciência geográfica, como será demonstrado no item que segue.

2.2. O CONCEITO DE NATUREZA NA CIÊNCIA GEOGRÁFICA

O entendimento da dinâmica da Natureza constitui um dos objetivos da Geografia, parte essencial da consolidação e produção dos espaços geográficos; portanto, pode ser entendida a partir de diferentes concepções que refletem os distintos períodos históricos da humanidade, que estão relacionadas com os diferentes modos de produção vigorantes.

O conceito de Natureza é entendido conforme os ditames de cada sociedade, que se apropria do conceito baseado na sua cultura, ou seja, a formulação de uma concepção sobre o que é “natureza” não é natural, é instituída pelos homens. Por isso, para compreender o conceito de natureza e a sua dinâmica é necessário assimilar como se deu o processo de produção deste conceito pela sociedade (PORTO-GONÇALVES, 2006).

Na atualidade, há a predominância da concepção de uma natureza externalizada ao homem enquanto ser social, dando o caráter de hostil e que deve ser domada para atender aos interesses do modo de produção capitalista (CASSETI, 2002). Dessa forma, esse entendimento da categoria “perfaz-se na manutenção da ordem vigente, isto é, o *status quo*, justificado pelo elevado poder aquisitivo de uma minoria da população” (MORAIS, 1999, p. 96).

A concepção de uma Natureza externalizada demonstra como os fenômenos de ordem natural são analisados dissociados dos fenômenos sociais, porém é necessário compreender os fenômenos em sua integralidade, para entender o espaço em sua essência (CASSETI, 2002). As dinâmicas dos fenômenos resultam dessas conexões, pois:

[...] a natureza não se reduz a um paradigma de movimento, mas a uma face múltipla de que participam tanto o movimento físico (como um todo inorgânico, fragmentário e mecânico) quanto o biológico (como um todo orgânico, unitário e vivo), e o humano (como um todo centrado no metabolismo homem-natureza), porque natureza é antes de tudo história (MOREIRA, 2006, p.73).

Cassetti (2002), assim como Moreira (2006), propõe uma crítica à concepção de natureza externalizada. Os autores ressaltam a importância da compreensão da relação sociedade x natureza de uma forma dialética, pois dessa forma, é possível,

“[...] através da prática social, promover as necessárias transformações em busca da justiça social, a partir de uma nova maneira de pensar o mundo” (CASSETI, 2002, p. 158).

Diante dessa concepção, a natureza passa a ser vista como existência social, pois “Entender o homem como natureza, representa a superação do conceito de natureza como objeto universal do trabalho, passando a se caracterizar como sujeito e objeto ao mesmo tempo” (CASSETI, 2002, p. 157).

A relação proposta atribui um caráter dinâmico na sociedade e na natureza, de forma que ambos passem a ser compreendidos por meio de uma visão sistêmica, ou seja, uma análise que incorpora seus elementos, atributos e relações (CHRISTOFOLETTI, 1979) nas trocas de energia.

Essa visão sistêmica provém da necessidade de “entender a dinâmica que envolve os fluxos de matéria e energia da natureza, bem como sua conservação e dissipação” (NEVES, 2015, p. 44). A concepção foi proposta a partir dos anos de 1950 por meio da “General System Theory” ou Teoria Geral dos Sistemas (TGS), do biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy.

A TGS consolida a análise sistêmica para as ciências biológicas, porém, pela mesma necessidade metodológica, a partir dos anos de 1970 essa teoria foi aplicada por V. Sothava (1960) e, posteriormente, Georges Bertrand (1968) com o intuito de aproximar a TGS dos estudos geográficos; passando a denominá-la de Geossistema:

[...] Este novo paradigma para a Geografia Física não visava apenas aproximar as diferentes esferas do "natural" mas, em o fazendo, facilitar o entrosamento com os fatos "sociais" ou "humanos". O surgimento dessa proposta de "sistema" era perfeitamente natural porquanto, embora surgida nas ciências naturais a formalização em uma "Teoria Geral dos Sistemas" por BERTALANFFY (1950) extravasou para a ciência como um todo. E não poderia ficar ausente da Geografia (MONTEIRO, 1996, p. 77).

Por meio dessa proposta de análise sistêmica, os estudos geográficos podem avançar e ultrapassar as barreiras da dualidade entre “humano” e “físico”, enriquecendo as análises e admitindo a dimensão social e natural.

No que se refere ao natural, ressalta-se a importância da compreensão da natureza, principalmente, enquanto sistema, pois “possibilita o reconhecimento de que

ela é estruturada e apresenta uma coerência interna que proporciona uma regularidade nessas trocas energéticas” (ELY, 2006, p. 157).

Dentre os diferentes tipos de sistema, a natureza é caracterizada como um sistema aberto, que “são aqueles nos quais ocorrem constantes trocas de energia e matéria, tanto recebendo como perdendo” (CHRISTOFOLETTI, 1979, p. 15). A partir desta característica, a natureza é suscetível:

[...] às entradas de energia de diversas origens, que se configuram como variáveis inter-relacionadas que procuram manter o equilíbrio desse [sistema]. Todavia, a energia que adentra o sistema não é contínua, ela sofre alterações que fazem com que o sistema como um todo se ajuste no intuito de restabelecer o equilíbrio (ELY, 2006, p. 160) [...] tornando-a, assim, dinâmica.

O caráter de sistema aberto resulta na resiliência, facilidade e rapidez de sofrer mudanças, pois esses sistemas são continuamente estimulados com novas entradas de energia (CHRISTOFOLETTI, 1979).

2.3. O ESPAÇO GEOGRÁFICO E A PRODUÇÃO DOS ESPAÇOS URBANOS

A partir de uma concepção de Natureza que incorpora o social, os estudos geográficos se voltam para a compreensão dos fenômenos naturais para que, dentro desse sistema, a sociedade passe a ser resiliente frente às desordens territoriais, ocasionadas devido à relação dialética entre natureza e sociedade.

O espaço onde ocorre essa relação é compreendido como “um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações, não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá” (SANTOS, 2006, p. 39). Esse conjunto é entendido pela interação de ambos os sistemas, onde as ações se dão de forma condicionada pelo sistema de objetos, da mesma forma com que o sistema de ações leva à criação de objetos novos ou se realiza sobre os existentes, caracterizando a dinâmica e a transformação do espaço (SANTOS, 2006).

A definição sistêmica permite entender que o espaço é resultante da interação e inter-relação das forças produtivas e das relações de produção, onde uma define a outra, tornando-o assim, geográfico. Dessa forma, entende-se que sistema de objetos

se resume aos elementos naturais, dádivas da natureza, quando são utilizadas pelos homens a partir de um conjunto de intenções sociais (SANTOS, 2006).

O sistema de ações é constituído por formas de apropriação dos objetos, mediadas pelo trabalho, lhes atribuindo significados e designando funções aos mesmos. Para a configuração do espaço geográfico, o conjunto indissociável do sistema de objetos e sistema de ações é moldado sob as bases das intencionalidades das ações, processo esse que é relativo aos objetos e ações existentes.

A ação é tanto mais eficaz quanto os objetos são mais adequados. Então, à intencionalidade da ação se conjuga a intencionalidade dos objetos e ambas são, hoje, dependentes da respectiva carga de ciência e de técnica presente no território. [...] Uma razão pela qual não se pode prever completamente o resultado da ação vem, exatamente, do fato de que a ação sempre se dá sobre o meio, combinação complexa e dinâmica, que tem o poder de deformar o impacto da ação (SANTOS, 2006, p. 60).

Nas modificações do espaço, o processo é imposto pelo modo de produção vigente, carregado de intencionalidade, ou seja, a organização espacial carrega uma “[...] ideologia dominante quando concebem uma casa, estrada, um bairro, uma cidade. O ato de construir está submetido à regras que procuram nos modelos de produção e nas relações de classe suas possibilidades atuais” (SANTOS, 2004, p. 37).

A produção dos espaços é resultante dessa intencionalidade, pois estes são essenciais ao modo de produção capitalista, por ser necessário à sobrevivência da acumulação capitalista (SOUZA, 2013).

Assim, compreende-se que a formação dos espaços urbanos é decorrente da lógica de produção do espaço geográfico, pois os espaços urbanos se caracterizam pelos diversos usos que podem ser designados a ele:

Tais usos definem áreas, como o centro da cidade, local de concentração de atividades comerciais, de serviços e de gestão, áreas industriais, áreas residenciais distintas em termos de forma e conteúdo social, de lazer e, entre outras, aquelas de reserva para futura expansão. Este complexo conjunto de usos da terra é, em realidade, a organização espacial da cidade ou, simplesmente, o espaço urbano, que aparece assim por espaço fragmentado (CORREA, 1989 p. 7).

O espaço urbano é fragmentado, mas também é articulado, pois as diferentes áreas de uma cidade estão relacionadas entre si, de acordo com o próprio autor, sendo principalmente o acesso a essas áreas, o que as diferenciam umas das outras.

A diferença do poder de acesso às distintas áreas urbanas de uma mesma cidade se deve a ação de produção das mesmas, onde determinados fatores atribuem valores de compras diversos. Assim, a produção das áreas urbanas é visto como benfeitorias, pois a propriedade imobiliária urbana é desmatada, arruada e cercada, oferecendo a base para a instalação de futuros serviços urbanos e habitacionais. Esse processo todo tem como finalidade o capital imobiliário (SINGER, 1978).

Assim, a terra urbana e as edificações são mercadorias no capitalismo, pois a terra em si é uma espécie de capital que sempre está se valorizando, devido à produção social do espaço, onde as próprias dinâmicas sociais contribuem com sua valorização. (RODRIGUES, 2001).

Essas mercadorias caracterizam o setor imobiliário, pois geram um “capital” que é falso, sendo que a valorização das mesmas se deve não à atividade produtiva, como é recorrente no modo de produção capitalista, mas sim à monopolização do acesso a uma condição indispensável àquela atividade. Nessa lógica a regulação dos preços deste setor tende a ser determinada pelo que a demanda estiver disposta a pagar (SINGER, 1978).

Portanto, a regulação dos preços e o acesso a terra urbanizada seguem lógicas que não são necessariamente democráticas e, sim, baseadas em interesses de alguns setores da população. Deste modo a produção do espaço urbano é social e, primordialmente, política, pois “O espaço não é um *objeto científico* descartado pela ideologia ou pela política; ele sempre foi político e estratégico” (LEFEBVRE, 2008, p. 61).

O funcionamento do mercado imobiliário segue um padrão de preços em que as áreas que oferecem infraestrutura e serviços urbanos são as mais valorizadas, portanto acessíveis somente às camadas sociais com rendas mais elevadas; oposto das camadas mais pobres, que ficam relegadas às zonas pior servidas e que, por consequência, apresenta preços mais baixos (SINGER, 1978).

Conforme Rodrigues (2001), a localização, conjunta à presença de infraestrutura e dos equipamentos urbanos, é o principal fator de valorização do

espaço urbano. As edificações destinadas às habitações possuem características e padrões (geralmente) de acordo com o preço atribuído à terra urbana. Ocorre o predomínio de habitações de alto padrão em locais que a terra possui preço elevado, e em locais com preços menores também pode haver esse tipo de habitação, bem como padrões mais simples e acessíveis (VILLAÇA, 2001), pois se entende que para se morar tem que pagar (RODRIGUES, 2001). Essa dinâmica demarca a existência de bairros segregados pela cidade.

A segregação é “um processo segundo o qual diferentes classes ou camadas sociais tendem a se concentrar cada vez mais em diferentes *regiões gerais ou conjuntos de bairros*” (VILLAÇA, 2001, p. 142). Esta pode ser voluntária ou involuntária, sendo um processo dialético, pois ao se segregar (segregação voluntária) há a segregação de outros segmentos sociais (segregação involuntária) (VILLAÇA, 2001).

O processo de segregação voluntária e/ou involuntária implica principalmente em segregação territorial, conceituada como “expressão espacial das classes sociais” (CORREA, 1989 p. 61). A segregação territorial desenvolve-se por meio da:

[...] dificuldade de acesso aos serviços e infra-estrutura urbanos (transporte precário, saneamento deficiente, drenagem inexistente, dificuldade de abastecimento, difícil acesso aos serviços de saúde, educação e creches, maior exposição à ocorrência de enchentes e desmoronamentos etc.) somam-se menos oportunidades de emprego (particularmente do emprego formal), menos oportunidades de profissionalização, maior exposição à violência (marginal ou policial), discriminação racial, discriminação contra mulheres e crianças, difícil acesso à justiça oficial, difícil acesso ao lazer. A lista é interminável (MARICATO, 2003 p.2).

Portanto, a marginalização de alguns setores da população resultante dos processos de produção do espaço urbano, além de ser uma grande problemática da justiça social, é também agravante no que se refere à qualidade de vida frente às questões ambientais, pois os processos naturais atuam de distintas formas nos territórios produzidos.

O processo de urbanização no mundo contemporâneo, expressão da acentuação dos papéis urbanos sob o industrialismo e de novas formas de produção e consumo da e na cidade, tem provocado o aprofundamento das contradições entre o ambiental e o social nos espaços urbanos (SPÓSITO, 2003, p. 295).

Dessa forma entende-se que o espaço produzido, recorrente do processo de urbanização, se torna contraditório, principalmente quando se trata de fatores sociais e naturais, pois “[...] assim como o espaço, a natureza encontra-se politizada, porque está inserida em estratégias conscientes ou inconscientes” (LEFEBVRE, 2008, p. 67).

O espaço, que é organizado em função das intencionalidades, resulta em processos de alteração não só das relações sociais, mas também nas relações com o sistema natural. Essas alterações são também expressas nas desordens climáticas, pois os elementos do clima atuam no espaço geográfico em diversas escalas espaciais e temporais, conforme já exposto.

No espaço urbano, os elementos do clima se desdobram conforme o uso da terra e se reflete na sociedade por diferentes canais de percepção, de acordo com o que será exposto a seguir.

2.4. CLIMA URBANO E O CANAL DE PERCEPÇÃO CONFORTO TÉRMICO

O clima local, inserido nas escalas climáticas sub-regional, regionais e zonais, pode apresentar subdivisões que vão até os níveis microclimáticos (MONTEIRO, 1976). A escala de análise do clima é ampliada para o regional ou global quando se almeja o entendimento da dinâmica climática e torna-se local ou micro quando se busca a compreensão da repercussão dos fenômenos climáticos no espaço geográfico.

Partindo desse pressuposto, Monteiro (1976) propõe um método de estudo para compreender as diversas escalas geográficas do clima e seus impactos nos espaços urbanos, pois:

Sendo o clima um dos elementos de primeira ordem a compor a paisagem geográfica, nas cidades ele é resultante da interação entre os componentes da dinâmica atmosférica zonal, regional e local e os do espaço urbano-rural construído. O clima urbano é então derivado das seguintes principais alterações no ambiente natural: retirada da cobertura vegetal, introdução de novas formas no relevo, concentração de edificações, concentração de equipamentos e pessoas, impermeabilização do solo, canalização do escoamento superficial, rugosidade da superfície, lançamento concentrado e acumulação de partículas e gases na atmosfera, e produção de energia artificial (MENDONÇA, 1994, p. 7).

Essa concepção de espaço construído coloca a sociedade como agente ativo no sistema natural, onde há uma coparticipação do homem e da natureza na configuração dos territórios, assim um sistema singular que abranja um clima local e a cidade enquanto fato natural e social, respectivamente, é denominado por Monteiro (1976) de Sistema Clima Urbano (SCU).

Nesta concepção, o citado autor esclarece que as trocas de energia da atmosfera com o espaço urbano ocorrem pelo fato deste último se configurar em um sistema aberto e a proposição do SCU:

[...] visa compreender a organização climática peculiar da cidade e, como tal, é centrado essencialmente na atmosfera que, assim, é encarada como operador. Toda a ação ecológica natural e as associações ao fenômeno da urbanização constituem o conjunto complexo sobre o qual o operador age. Por isso, tudo o que não é atmosférico e que se concretiza no espaço urbano, incluindo o homem e demais seres vivos, constitui elementos do sistema, estruturando-se em partes que, através de suas relações, definem atributos especiais. Assim, esse conjunto complexo e estruturado constitui o *operando* do sistema. Pela sua natureza, é um tipo especial de operando, que não é estático ou passivo (MONTEIRO, 1976, p.97).

Deste modo, infere-se que a produção do espaço urbano, enquanto desigual, apresenta distintas formas de troca de energia que são alteradas devido a alguns fatores da organização espacial, como “complexa geometria das superfícies urbanizadas, a forma e orientação dos edifícios, as propriedades térmicas dos materiais utilizados, a impermeabilização do solo ou o calor libertado pelas diversas actividades antrópicas” (MONTEIRO, 1997, p. 206). A sociedade, conhecendo as nuances da relação dos componentes desse sistema, pode alterar o recebimento da energia inserida da forma que melhor lhe convenha, pois:

[...] a partir do momento em que o homem e sua organização econômica e social intervém numa determinada paisagem, as condições iniciais do sistema são alteradas, desencadeando reações processuais que delineiam novas modelagens. Desta forma, realimenta o sistema, afinal, a natureza não se comporta de modo passivo às intervenções humanas (SANT’ANNA NETO, 1998, p. 123).

Quando o espaço é produzido alicerçado nas intencionalidades advindas dos atores que compõem os sistemas de ações, parcelas da sociedade que integram uma dinâmica segregacional permanecem à margem do processo e configuram uma

população mais vulnerável aos efeitos dos tipos de tempo, conforme Sant'Anna Neto (2001, p. 58):

O modo de produção capitalista territorializa distintas formas de uso e ocupação do espaço, definidas por uma lógica que não atende aos critérios técnicos do desenvolvimento (ou sociedades) sustentáveis. Assim, o efeito dos tipos de tempo sobre um espaço construído de maneira desigual gera problemas de origem climática também desiguais. A entrada de um sistema atmosférico, como uma frente fria (frente polar atlântica), por exemplo, se espacializa de maneira mais ou menos uniforme num determinado espaço, em escala local. Entretanto, em termos socioeconômicos, este sistema produzirá diferentes efeitos em função da capacidade (ou da possibilidade) que os diversos grupos sociais têm para defender-se de suas ações.

Portanto, para compreender o SCU, Monteiro (1976) subdividiu a análise em três subsistemas, nos quais os conjuntos de fenômenos climáticos estão aglutinados sob a percepção sensorial e comportamental dos habitantes das cidades. Os canais de percepção são:

- Canal de percepção I: Conforto térmico - Subsistema Termodinâmico.
- Canal de percepção II: Qualidade do ar - Subsistema físico químico.
- Canal de percepção III: Impacto meteórico – Subsistema Hidrometeórico.

Cada subsistema corresponde aos fenômenos climáticos de origem do canal de percepção, porém para o método do SCU, ressalta-se que a divisão das análises em subsistemas não corresponde a indissociabilidade entre os elementos do clima. O enfoque da presente pesquisa está situado no canal de percepção do Conforto térmico, dessa forma, esse canal se configura:

Englobando as componentes termodinâmicas que, em suas relações, se expressam, através do calor, ventilação e umidade nos referenciais básicos a esta noção. É um filtro perceptivo bastante significativo, pois afeta a todos permanentemente. Constitui, seja na climatologia médica, seja na tecnologia habitacional, assunto de investigação de importância crescente (MONTEIRO, 1976, p. 100).

Os efeitos do conforto térmico em ambiente produzido afetam, principalmente, os indivíduos, pois em uma sociedade as condições corpóreas de cada um são distintas, envolvendo a massa corporal, idade, sexo, etc.

A exposição constante ao calor pode provocar estresse térmico, dependendo das condições físicas do indivíduo e das situações térmicas à que estão sujeitos. Nos casos extremos, o excesso afeta as trocas de calor do corpo com o ambiente, prejudicando o sistema termorregulador. O corpo reage desencadeando mecanismos de defesa como a vasodilatação sanguínea, ativação das glândulas sudoríparas ou aumentando a circulação periférica. A exibição contínua a essa situação pode desenvolver distúrbios como: exaustão por calor; golpe de calor ou insolação; síncope de calor; câibras; hiperpirexia; erupções cutâneas e queimaduras; desidratação; esgotamento por perda de sal; anidrose; fadiga crônica leve por calor e perda aguda de controle emocional (SILVA, 2013).

Nos ambientes térmicos frios a exposição provoca reações corpóreas que, ao longo do tempo, podem desencadear disfunções. A frequência de vivência nesses ambientes resulta em trocas térmicas entre o corpo e o meio ambiente, nas quais o corpo cede ao meio ambiente, calor superior ao recebido e resulta em perda de calor corpórea. Quando não há meios de remediar essa troca de calor, os efeitos à exposição ao frio são os diferentes tipos de hipotermia: subaguda de exaustão; resultado de trauma; crônica subclínica (SILVA, 2013).

É necessário compreender que os impactos advindos do clima urbano não se referem somente à percepção, mas também e, principalmente, à saúde dos residentes dos espaços urbanos, tanto individual como coletivamente, conforme foi abordado nos trabalhos que se seguem, desenvolvidos sob a metodologia do SCU, subsidiadas no canal de percepção do conforto térmico, subsistema termodinâmico. As pesquisas levantadas se referem à propostas visando à compreensão dos impactos do clima sobre a população e visam analisar a situação termal de um determinado período relacionado aos diferentes usos da terra.

Mendonça (1994) propôs uma metodologia de estudo do clima urbano de cidades de médio e pequeno porte que aplicou para a cidade de Londrina (PR). O autor utilizou a coleta de dados primários (meteorológicos) por meio da instalação de abrigos meteorológicos nas várias regiões da cidade que propiciou a análise comparativa do sítio urbano e os diferentes tipos de uso da terra, bem como com a temperatura da superfície obtida, por meio de cartas termais. E concluiu que, a área central e os setores da zona norte da cidade apresentam maiores amplitudes térmicas

em virtude da altitude e da baixa presença de vegetação. Enquanto que, nas áreas pericentrais, como os setores da zona sul, a amplitude termo-higrométrica é menor devido à presença de vegetação nas principais áreas verdes da cidade. A partir deste estudo, o autor propôs medidas mitigadoras e compensatórias para amenizar a formação de ilhas de calor e contribuir para a qualidade de vida da população londrinense.

Barbosa (1997), sob a perspectiva do estudo do conforto térmico, desenvolveu uma metodologia que foi aplicada em residências unifamiliares em Londrina (PR) e que levou em consideração a sensação térmica dos moradores. A autora realizou trabalhos de campo, descreveu a situação climática do período de levantamento de dados e definiu o desempenho térmico de cinco tipos de habitações, cada uma com materiais construtivos diferenciados. E concluiu que, residências edificadas com ardósia e argamassa armada apresentam um desempenho térmico substancialmente inferior às residências construídas com blocos, tijolos e concreto. Essa conclusão subsidia a proposta de materiais a serem utilizados em construções de residências em conjuntos habitacionais.

A pesquisa desenvolvida sobre o impacto do Aglomerado Urbano da Região Metropolitana de Curitiba (AU-RMC) como intensificador da vulnerabilidade também se desdobra sobre o canal do conforto térmico, relacionando o clima-intraurbano com a estratificação socioespacial. Para esta pesquisa, Dumke (2007) comparou dados primários de temperatura e umidade, coletados em 16 pontos distribuídos na região, com dados secundários de estações meteorológicas e, ainda, utilizou canais termais para analisar a temperatura do ar. Por meio da espacialização dos dados, a autora concluiu que as áreas onde as parcelas menos favorecidas dessa região se estabelecem apontam desconforto para o frio, o que agrava a qualidade de vida.

Com o intuito de observar o desempenho térmico de habitações em situações socioespaciais diferentes, em bairros de Presidente Prudente (SP), Mello *et al* (2009) realizaram medições de temperatura no interior de diferentes residências, onde medidores de temperatura foram instalados nas paredes e nos tetos, para se comparar o desempenho térmico de cada material de construção. Os autores concluíram que os diferentes tipos de materiais construtivos utilizados para a edificação das residências, contribuem para a variabilidade interna da temperatura

diária, de acordo com a cobertura das mesmas. As construções com cobertura de fibrocimento apresentam valores internos mais elevados que os externos, indicando que o uso desse material construtivo pode trazer desconforto térmico, acarretando em problemas de saúde como doenças respiratórias e do aparelho circulatório nos residentes.

No que se refere aos estudos que envolvem o conforto térmico no interior de construções, Viana (2013) desenvolveu uma pesquisa com o objetivo de averiguar a influência dos materiais construtivos e do uso do solo nos índices de conforto térmico em escolas de Presidente Prudente (SP). Para tanto, a autora instalou termohigrômetros no interior de salas de aulas de 10 escolas, para a coleta de dados termohigrométricos que foram analisados a partir da aplicação dos índices de conforto térmico, e concluiu que os padrões de construção das escolas não são compatíveis com o clima de Presidente Prudente, pois nos dias em que as temperaturas das salas de aulas atingiam 28°C, as edificações escolares se tornavam verdadeiras “bombas térmicas”, gerando desconforto térmico para o calor.

Araújo (2014) utilizou o canal de percepção do conforto térmico para determinar a interação do clima e dos materiais construtivos utilizados na produção do espaço urbano de São Luís (MA) em áreas de situação social vulnerável, que comprometem a saúde da população residente. Para esse estudo, o autor realizou a coleta de dados primários no interior de nove residências com parâmetros construtivos diferentes, em áreas de vulnerabilidade socioespacial de São Luís. Estes dados foram comparados com dados secundários da situação externa às residências, obtidos na estação meteorológica do INMET. Contrapondo os dados climáticos com os dados sociodemográficos do IBGE, o autor aponta que residências com coberturas de fibrocimento e de materiais precários, em áreas de vulnerabilidade socioespacial, resultam no maior desconforto para o calor, contribuindo assim para o agravamento negativo à saúde dos moradores.

Para identificar a gênese que desencadeia os problemas ambientais associados às temperaturas, concatenados com os processos de produção dos espaços urbanos em cidades médias, Rampazzo (2015) desenvolveu uma pesquisa utilizando o método de análise da Geografia do Clima (SANT’ANNA NETO, 2001) no subsistema termodinâmico, proposto por Monteiro (1976). Para tanto, a autora

caracterizou as condições térmicas de São Carlos e Marília utilizando registros termohigrométricos fixos e móveis. A análise empreendida, que também envolveu a caracterização dos sítios urbanos dessas cidades, encontrou diferenças térmicas entre áreas das cidades com padrões construtivos e indicadores geoambientais distintos, concluindo que as cidades, enquanto ambientes desiguais subsidiados na diferenciação socioespacial tornam o clima urbano um produto social.

Por meio das conclusões observadas pelos autores, é possível destacar que o principal fator que contribui para a formação do clima urbano e seus impactos são a disposição do sítio urbano e seus processos históricos e ambientais de produção. Assim, compreende-se que o clima é um fator geográfico e, além disso, um produto social (SANT'ANNA NETO, 2001).

Seguindo essa proposta metodológica de análise do canal de percepção do conforto térmico, a pesquisa ora desenvolvida se efetivou por meio do entendimento dos conceitos e das suas relações conforme a figura 2.

A presente pesquisa é subsidiada no entendimento do sistema que integra natureza e sociedade, no qual ambos interagem de forma conjunta e indissociável e produzem o clima urbano.

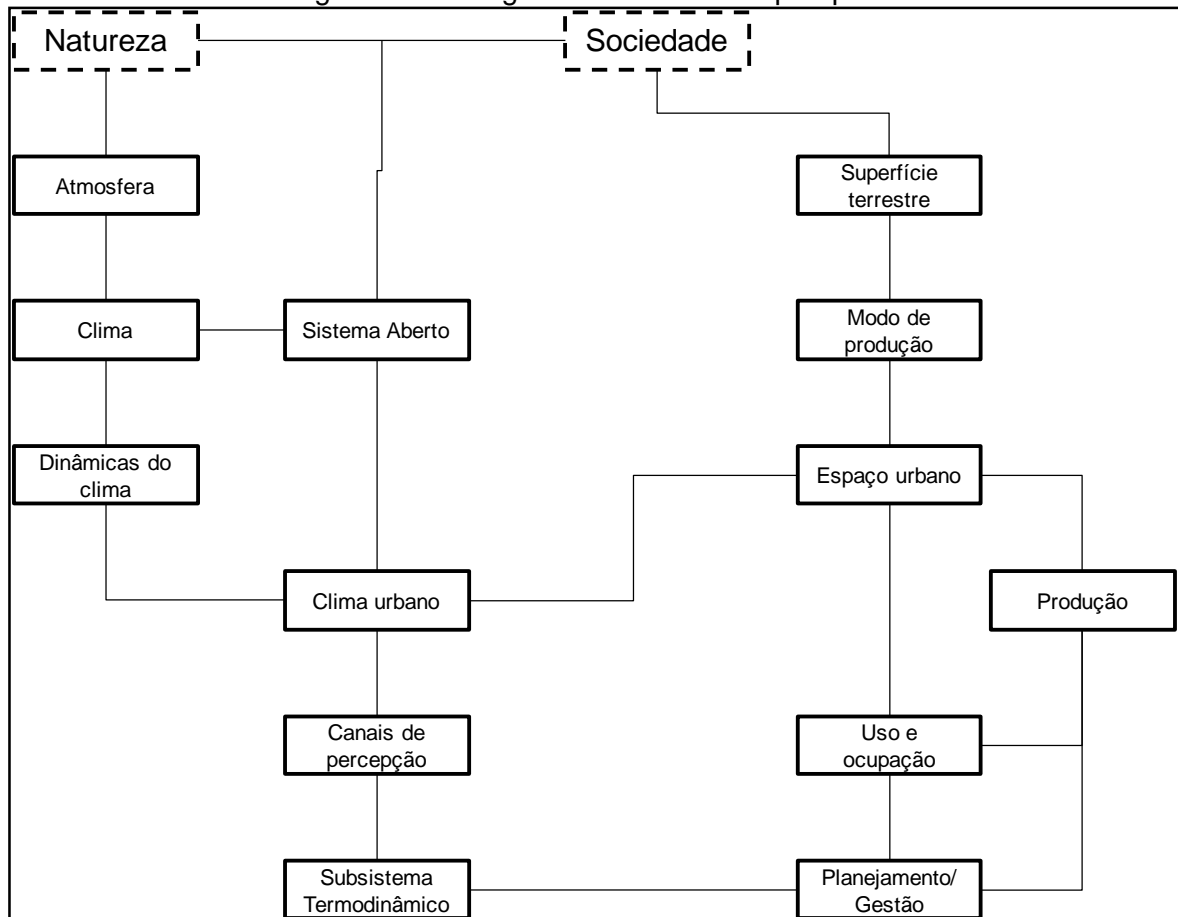
Essa compreensão parte do princípio da análise do processo que permite a configuração dos atuais territórios na superfície terrestre, sob a perspectiva do modo de produção vigente. No caso das cidades brasileiras, esse processo é capitalista e possui uma lógica de produção de espaços distintos, para cada parcela da sociedade, impulsionando a segregação.

A produção dos espaços urbanos seguem uma lógica social e política que influenciam no planejamento e gestão dos territórios. Esses processos configuram o conforto térmico, canal de percepção do subsistema termodinâmico oriundo do clima urbano, podendo torná-lo satisfatório ou insatisfatório à população, dependendo da classe social envolvida.

Nesse sentido, especialmente no caso de Londrina - que será detalhado mais adiante - o espaço urbanizado apresenta uma lógica de acesso em que apenas alguns segmentos sociais têm o privilégio da escolha do local da residência e outros, consideradas pelo limiar da renda (média baixa e/ou baixa), são deslocados para áreas marginalizadas e com possibilidade de escassez de equipamentos urbanos.

Consequentemente, essas populações marginalizadas são as mais vulneráveis frente a alguns riscos, sejam naturais e/ou sociais e possui maior necessidade de adaptação, o que é relativo à suas respectivas faixas de renda.

Figura 2 – Fluxograma conceitual da pesquisa.



Organização: Própria autora, 2016.

Assim, a compreensão da natureza e da sociedade enquanto um sistema, representado pelo SCU, abrange seu caráter geográfico, pois, é possível que se reconfigure os espaços urbanos para que as trocas de energia da atmosfera para com o sítio urbanizado possam ser mais adequadas às sociedades mais vulneráveis aos impactos dos ritmos climáticos.

Porém, é necessário que se entenda o clima não somente enquanto aspecto natural que interage com o espaço, mas como Sant'Anna Neto (2001) propõe na Geografia do Clima que procura:

[...] compreender que a repercussão dos fenômenos atmosféricos na superfície terrestre se dá num território, transformado e produzido pela

sociedade, de maneira desigual e apropriado segundo os interesses dos agentes sociais, criando espaços de segregação, em variados níveis de vulnerabilidade (SANT'ANNA NETO, 2008, p 52).

Essa análise procura assimilar a incorporação da dimensão social ao clima, tornando-o um produto social, resultado da lógica de produção dos espaços e da forma de vida das sociedades. Portanto, busca-se compreender tal lógica no espaço urbano de Londrina, devido ao seu processo dinâmico e acelerado de expansão, predominando diferentes feições em sua extensão urbana, para posteriormente analisar os padrões de temperatura e umidade que são encontrados no interior de residências, de diferentes segmentos sociais.

2.5. ÁREA DE ESTUDO: A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO DE LONDRINA NO CONTEXTO DO CLIMA URBANO

Os primeiros projetos para a formação do município iniciaram com os trabalhos da Companhia de Terras Norte do Paraná (CTNP) que, de acordo com Fresca (2007, p. 144), tinha como principal objetivo um projeto fundiário, um loteamento, “[...] para ser vendido a um amplo mercado consumidor representado, sobretudo, por ex-colonos de café, imigrantes ou não, principalmente do interior do estado de São Paulo”.

O processo de formação do território londrinense, sob o discurso do “Norte do Paraná”, foi configurado a base de interesses capitalistas que visaram à formação e a manutenção de uma classe detentora de capital, excluindo índios, caboclos e posseiros. Esse processo trouxe consigo a imagem da modernidade para essa região, que era virgem e precisava ser desbravada, onde houve heróis e personalidades marcantes, como os projetistas ingleses (TOMAZI, 1997).

O projeto de colonização teve início por volta de 1924, sendo retomado e aplicado a partir de 1929 com os primeiros acampamentos de técnicos, topógrafos, mateiros da CTNP para demarcação e posterior subdivisão dos lotes em propriedades agrícolas e, em 1934, foi oficialmente criado o município de Londrina (FRESCA, 2007).

A cidade de Londrina foi rapidamente (re)ocupada, pois suas características físico-geográficas eram comuns aos projetos imobiliários da CTNP.

As terras, constituídas de solos muito férteis, facilitaram o empreendimento “imobiliário-colonizador”, como também as condições topográficas, em sua maior parte com espigões de topos planos, e suavemente inclinados. As condições climáticas e principalmente a fertilidade do solo, propícias à cultura cafeeira, favoreceram também esse empreendimento (FÁVARO, 2011, p. 6).

De acordo com os dados do trabalho desenvolvido por Fávaro (2011), em Londrina logo se formou uma classe média rural, baseada na expansão de atividades agrícolas que propiciou uma crescente demanda de investimentos em outras áreas, como comércio, indústria e serviços, destacando-se como um importante centro urbano desde a década de 1950. Por conseguinte, a expansão físico-territorial da área urbana acompanhou o crescimento rápido da população e do processo de urbanização.

A partir da década de 1970 houve uma ampla substituição das formas de uso do solo, da estrutura fundiária, das relações sociais e econômicas, da demanda de mão-de-obra, que estavam associados à cafeicultura e passam por um novo processo de modernização e mecanização culminando com a inserção da produção de soja e trigo, o êxodo rural e a descentralização em outros centros urbanos localizados no norte do Paraná (FÁVARO, 2011).

Esse processo histórico definiu a expansão do território e do espaço urbano de Londrina de forma que, em um período de pouco menos de 80 anos, sua população ultrapassou os 500 mil habitantes (IBGE, 2010). De acordo com Mendonça (1994),

A área urbana de Londrina que fora projetada para abrigar em torno de 20.000 habitantes foi extrapolada já em 1945, quando a população urbana atingiu o total de 22.560. Desde o final dos anos trinta o tabuleiro de xadrez da planta inicial da cidade começou a apresentar alterações na sua forma com a anexação de algumas vilas (MENDONÇA, 1994, p. 78).

Esse crescimento populacional resultou na expansão da área urbana que, a princípio somava 4km², totalizou no início do século XXI 105,43km², representando uma expansão de 26,35 vezes (CASARIL, 2009). Atualmente, de acordo com IPARDES (2013), a densidade demográfica de Londrina é de 324,50 hab/km², sendo que 97,40% da população reside na área urbana do município.

A ideologia capitalista impregnada nos projetos de (re)ocupação da região do “Norte do Paraná” deixou os resquícios para os dias atuais, onde o método de

exploração e segregação empregados para a configuração de Londrina (TOMAZI, 1997) está presente na organização e produção do espaço urbano da cidade londrinense.

Isso se observa em Bartlo (2015), que por meio do seu levantamento bibliográfico expôs as diferenças de valor da terra urbana durante o desenvolvimento e expansão da área urbana de Londrina, onde as terras mais caras eram as mais próximas aos comércios e serviços e as terras com valores mais baixos, eram as próximas as ferrovias. O autor deixa claro que esse processo de valorização de parcelas do território urbano contribuiu para a segregação.

Conforme esse crescimento, a expansão territorial da área urbana de Londrina ocorreu gradualmente, década a década, ocupando as áreas em todas as direções cardeais, como é possível observar na figura 03.

Observa-se que a expansão dos loteamentos (figura 3) ocorreu a partir do perímetro primeiro (Centro Histórico), inicialmente para as áreas localizadas a norte e sul, posterior aos anos de 1950, a ocupação ocorreu em todas as direções. A região central se consolidou como a mais densamente ocupada até a década de 1960, quando iniciaram os processos de loteamentos que promoveram uma ocupação mais intensa do restante do território urbano.

Apesar do mapa¹ da figura 3 já estar desatualizado em uma década, assim como o limite do perímetro urbano, as regiões sul e leste da cidade ainda são as menos ocupadas por loteamentos.

Na região sul, há a predominância e concentração de condomínios horizontais fechados de alto padrão. Nessa região, também predominam áreas de ocupação de zonas estritamente residenciais, que são os loteamentos mais recentemente ocupados.

A região norte abriga predominantemente conjuntos habitacionais com padrão residencial que datam em sua maioria, da década de 1970. Nesta região há também concentração de indústrias e estabelecimentos de serviços. Na zona leste, por

¹ A base cartográfica é da Prefeitura Municipal de Londrina, que não dispões de base mais atualizada, até o momento da finalização dessa pesquisa.

apresentar uma ocupação menos densa, as atividades de cunho rural ainda são desenvolvidas nessa área.

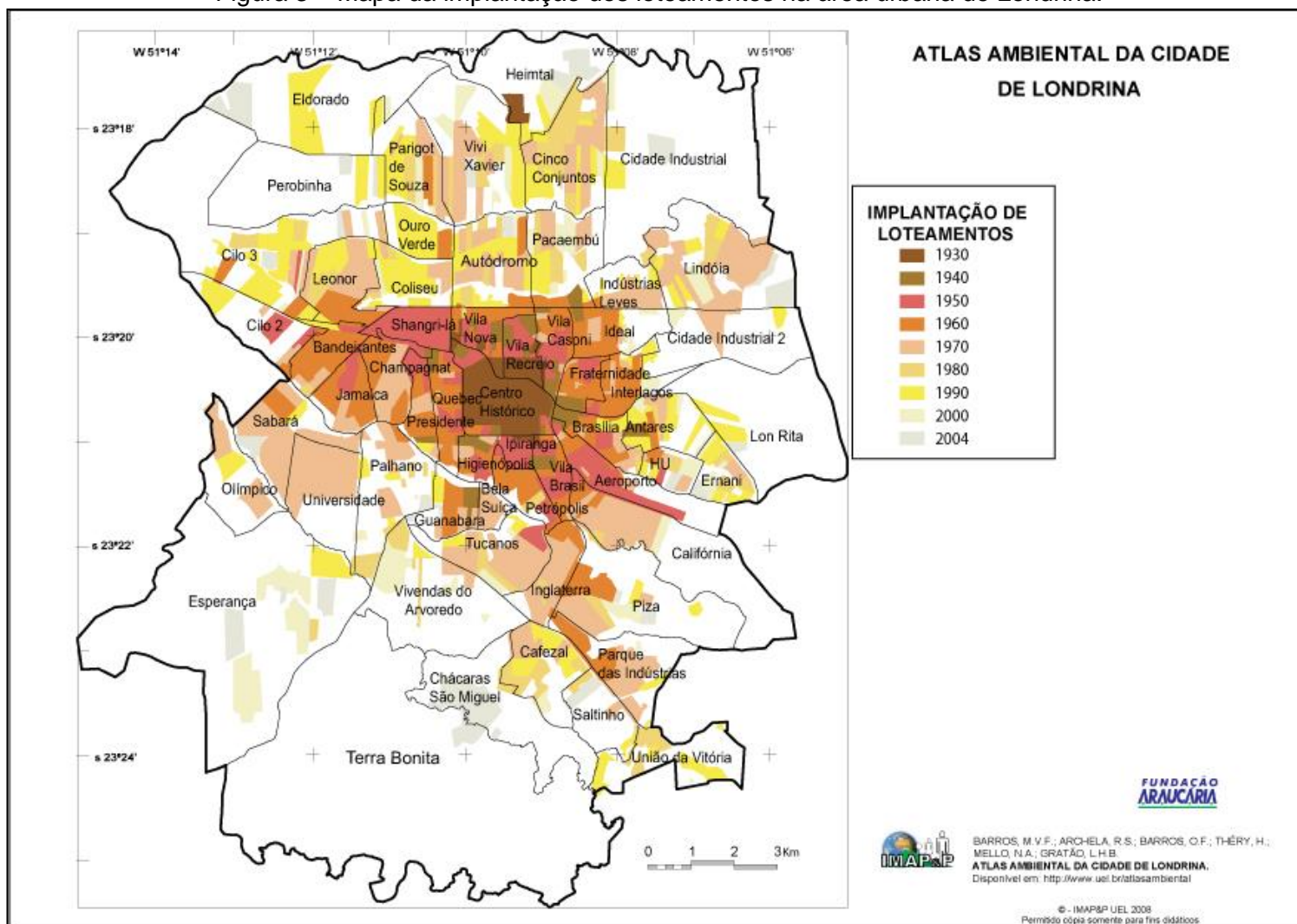
Diante do exposto, considera-se que a expansão da área urbana de Londrina se deu de forma extremamente acelerada no decorrer dessas oito décadas e continua a acontecer. Assim, a dinâmica do crescimento e expansão físico-territorial exposta sobre o espaço urbano de Londrina, em todo o seu período de concretização, é claramente:

[...] resultado imediato da lógica dos interesses imobiliários e das práticas especulativas, da valorização do preço da terra urbana, do caráter cíclico do mercado imobiliário, da oferta de terrenos em novos loteamentos, da construção civil em geral, consoante a conjuntura econômica e financeira brasileira, e da ação do Estado ao localizar os conjuntos habitacionais em áreas desvalorizadas, proliferando áreas de afastamento socioespacial e vazios urbanos (AMORIM, 2011, p. 48).

O processo acelerado de produção do espaço urbano resultou em diferentes tipos de feições geográficas e, conseqüentemente, em segregação bastante demarcada em toda área da cidade.

Essa segregação é expressa, principalmente, na presença de diferentes tipos de edificações e propagam, não somente a mudança da paisagem urbana, mas também as alterações no balanço de energia por meio de determinados materiais construtivos empregados nas edificações (residências, empresas, prédios, etc.), que absorvem e refletem a energia diferencialmente, assim como a distribuição da temperatura por todo o espaço urbano, se torna distinta, caracterizando climas urbanos na cidade.

Figura 3 – Mapa da implantação dos loteamentos na área urbana de Londrina.



Fonte: Atlas Ambiental da Cidade de Londrina, 2008.

Mendonça (1994) propõe soluções de planejamento do espaço urbano de Londrina para mitigar os efeitos do clima urbano. Para chegar ao resultado final, o autor elaborou um estudo sobre os padrões do desenvolvimento de ilhas de calor e ilhas de frescor na cidade. Após o levantamento de dados primários e correlações com o sítio urbano de Londrina, o autor concluiu que:

A hipsometria revelou-se como um dos fatores fundamentais para a compreensão dos ambientes climáticos intra-setor, bem mais forte que a urbanização ou áreas verdes em alguns - Setores VI, X, XIII e XV, por exemplo. Os fundos de vales serviram tanto para acumular o ar mais quente quanto o mais fresco quando os ventos mais velozes impediam o seu acúmulo nas partes mais elevadas dos setores. Sob condições de ventos fracos o alto dos espigões, geralmente a área mais urbanizada e também a de menor vegetação, se apresentava ora como a mais aquecida ora como a mais fria dependendo do sistema atmosférico que dominava a circulação regional. De maneira geral os locais mais altos dos setores londrinenses se apresentaram como os mais aquecidos e, os mais baixos, como os mais frescos nas duas estações observadas (MENDONÇA, 1994, p. 257).

Mendonça (1994) aponta a importância da compreensão das orientações das vertentes como chave para o estudo do clima urbano, visto que, cada setor levantado por ele está alocado em condições físicas diferenciadas. De acordo com essas características, Sampaio (1996) propõe soluções arquitetônicas para cada setor levantado pelo autor. As referências de Mendonça (1994) e Sampaio (1996), apesar de desatualizadas, auxiliaram na descrição das localizações das residências, evidenciando os padrões de construções do entorno e suas características geoambientais, assim como para compreender se as arquiteturas das residências compactuam com a proposta de Sampaio (1996), vislumbrando a amenização dos efeitos do clima urbano.

Por fim, devido à configuração que a cidade possui, resultado da carga histórica de um processo de acumulação capitalista, foram escolhidas três residências para servirem de exemplo para compreender a proposta de investigação que objetiva a compreensão do conforto térmico no interior das mesmas, relacionado ao processo de produção do espaço urbano de Londrina, para entender a influência dos processos sociais nos padrões microclimáticos.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A partir da concepção de que o espaço urbano pode ser produzido sob uma lógica capitalista, e de que o clima urbano resulta dessa produção, para averiguar essa condição a presente pesquisa se desenvolverá sob a abordagem do Sistema Clima Urbano - S.C.U. que prevê que:

Toda e qualquer sistemática na TÉCNICA de análise no interior da cidade, realizada **pelo geógrafo**, deve ser conduzida por uma ótica que revele o clima da cidade como algo que é produzido a partir de um fenômeno de **transformação de energia** num jogo integrado entre ar atmosférico e o ambiente urbano edificado pelo homem. Ambiente complexo, cuja visão estática expressa pela **estrutura** deve acompanhar-se do dinamismo gerado por suas **funções** (MONTEIRO, 1990, p. 64).

As análises foram realizadas a partir do canal de percepção do conforto térmico, pertencente ao S.C.U (MONTEIRO, 1976), assim como pela compreensão da Geografia do Clima, pois essa opção teórico-metodológica dimensiona, além da tradicional análise descritiva, estatística e sinótica do clima (dimensão física), a dimensão social.

Para integrar a dimensão social foi construída uma discussão que envolveu aportes teóricos da Geografia urbana, e permitiu compreender os processos de produção do espaço urbano, fruto de um modo de produção particular, que ao envolver a dimensão física (Climatologia geográfica), consentiu a leitura de que em uma cidade capitalista a produção do conforto térmico é desigual.

Esse exercício foi relevante, pois deu condições de sugestões de elaboração de políticas públicas e de planejamento e gestão, visando à mitigação/compensação/resolução dos problemas associados às essas dimensões.

Portanto, os dados coletados são representativos, porém, já dão sinais para a relevância do compromisso da Geografia com a análise do clima, não somente como fenômeno natural, mas também enquanto produto social (SANT'ANNA NETO, 2011).

3.1. ESCOLHA DAS RESIDÊNCIAS

As residências foram escolhidas de acordo com o seu processo histórico de construção e localização, pois esses critérios evidenciam as diferenças nos padrões construtivos dos domicílios e as características sociodemográficas dos seus residentes. As casas escolhidas para a realização do experimento são:

- 1) Uma casa que segue as características construtivas atuais, com utilização de materiais mais acessíveis e direcionada a população com renda de 0 a 3 salários mínimos, pertencente a um conjunto habitacional, denominado **Vista Bela**, na região norte da cidade.
- 2) Uma casa de madeira, datada dos primórdios da formação da cidade; localizada **Vila Casoni**, região central da cidade.
- 3) Uma casa recente, que segue os padrões construtivos dos tempos atuais no **Parque Mediterrâneo**, região sul da cidade.

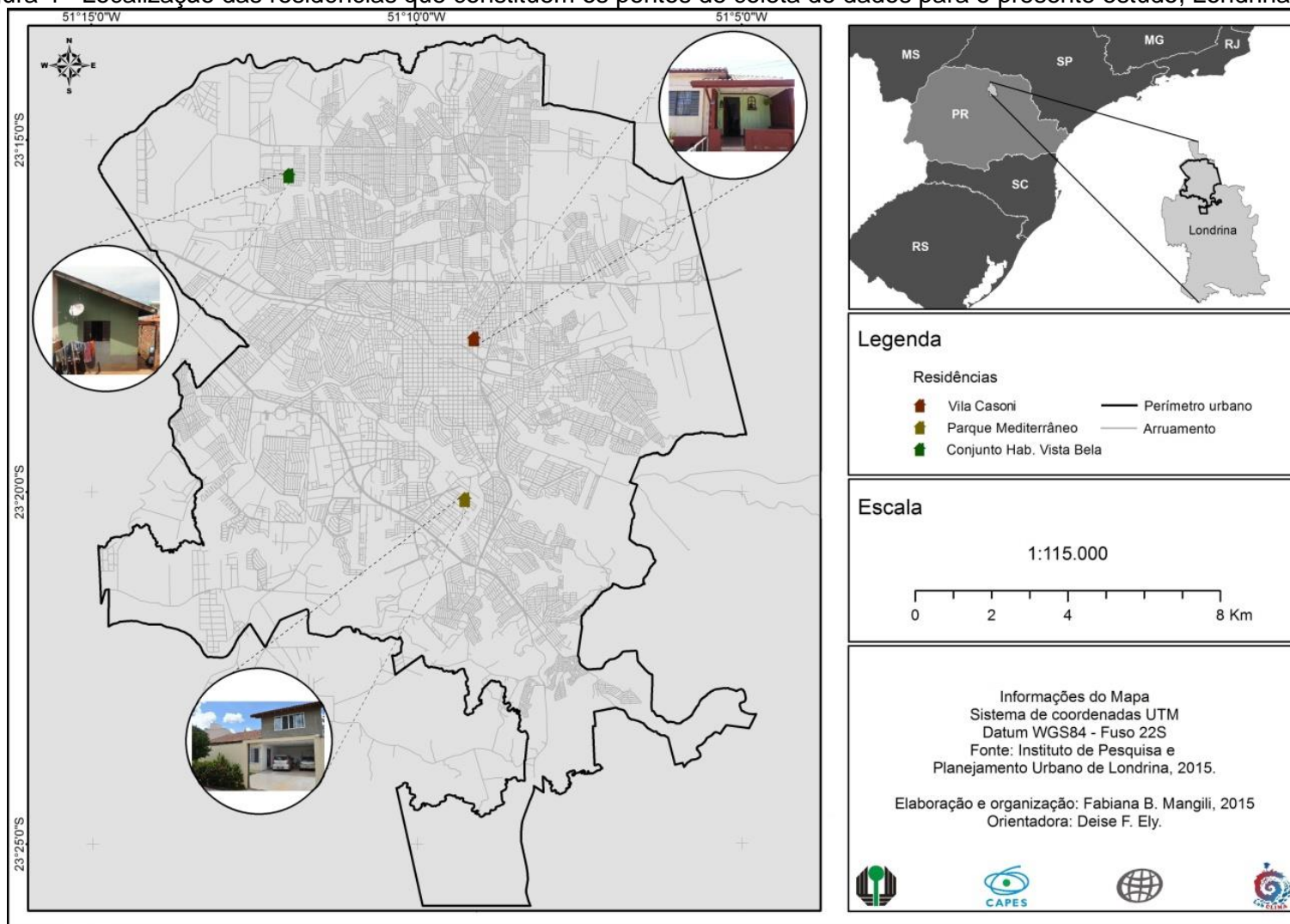
A localização adquire importância neste estudo, em virtude de seu caráter geográfico, pois as influências de fatores físicos e as diferentes espacialidades são de extrema importância para a repercussão do ritmo climático nos territórios, além de refletir a divisão da população, por segmentos sociais devido ao acesso à terra e aos imóveis urbanos. Portanto, cada residência se localiza em uma zona da área urbana com diferentes características físicas, conforme evidenciado na figura 4.

A importância do processo histórico, como critério de escolha para as residências que constituíram o experimento, dá-se em virtude de que a produção do espaço urbano londrinense passa a ser relativizado de acordo com suas respectivas épocas de construção, já que o perímetro urbano da cidade de Londrina (PR) continua em expansão.

Assim, evidencia-se que os padrões construtivos da casa na Vila Casoni são caracterizados, principalmente, por construções feitas com madeira, pois este material era o recurso de construção mais barato da época de formação do bairro; o que nos leva a questionar o conforto dessas casas em tempos atuais.

Atualmente, a maioria das casas é construída em alvenaria, sendo a qualidade dos materiais utilizados relativa ao poder de aquisição da população em questão. Portanto, a escolha das residências 2 e 3 objetiva contrapor os resultados de conforto térmico com os padrões construtivos de cada casa.

Figura 4 - Localização das residências que constituem os pontos de coleta de dados para o presente estudo, Londrina – PR



Ressalta-se ainda que a casa do conjunto habitacional foi escolhida por fazer parte do programa federal *Minha Casa Minha Vida* que adota um determinado padrão de materiais e técnicas construtivas e assume uma importância no contexto das políticas públicas e devido a isso é que foi escolhida uma residência ali localizada, para ser uma das fontes para a presente pesquisa.

3.2. DADOS, INSTRUMENTOS E TRABALHOS DE CAMPO

Primeiramente optou-se por entender como o espaço urbano de Londrina foi (e ainda é) configurado, por meio de levantamento bibliográfico e compreensão de suas atuais leis que regem a ocupação e o uso do solo urbano.

O levantamento bibliográfico também subsidiou a compreensão das análises realizadas sob o canal de percepção do conforto térmico e permitiu compreender que existe influência da urbanização e dos processos de produção deste espaço na configuração de microclimas, e um dos produtos desta interferência pode ser caracterizado pelo desconforto térmico e/ou agravamento de alguns tipos de doenças.

Com o intuito de demonstrar os períodos em que podem se encontrar o máximo de desconforto para o calor e para o frio, foi desenvolvida uma carta de temperatura da superfície da área urbana de Londrina utilizando a banda termal do sensor TIRS a bordo do satélite Landsat 8, para cada período escolhido de acordo com a sazonalidade do verão e do inverno londrinense, como exemplo.

As datas das cartas correspondem aos meses em que foram efetuadas as coletas dos dados primários, devido aos mesmos motivos. As cartas desenvolvidas corroboraram para a compreensão qualitativa das temperaturas da superfície, visto que o procedimento é preliminar e insuficiente para conclusões sobre a distribuição da temperatura do ar e caracterização do clima urbano.

Devido à dificuldade de encontrar imagens passíveis de utilização para tal procedimento, as cartas que foram desenvolvidas são para as datas de 28 de janeiro de 2014 e 11 de agosto de 2015.

As imagens foram adquiridas no site do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e processadas no software Idrisi®. Dessa forma, foi possível subsidiar a identificação de áreas com diferentes temperaturas superficiais, dado à

organização do espaço urbano londrinense; o que também auxiliou na escolha das residências.

Previamente, para auxiliar na escolha dos períodos dos anos nos quais os dados fossem mais expressivos, foi analisada a série histórica de dados de temperaturas máximas, mínimas e de umidade relativa do ar, disponibilizada pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) para Londrina para o período de 1976 a 2014.

A partir desses dados, foi aplicado o índice de Temperatura Efetiva para selecionar os períodos mais relevantes. O índice foi aplicado à série histórica das temperaturas máximas para encontrar períodos de desconforto para o calor e à série histórica das temperaturas mínimas para localizar a temporada de desconforto para o frio.

A aplicação estatística utilizada foi o cálculo das porcentagens de dias desconfortáveis para o calor referentes às temperaturas máximas, assim como o cálculo das porcentagens de dias com desconforto para o frio nas temperaturas mínimas, considerando o total de dias de toda série histórica.

Deste modo foi observada a frequência dos meses com desconforto para o calor e para o frio. Os períodos com maior porcentagem de desconforto para o calor ocorrem entre os meses de verão, mais notadamente, janeiro e fevereiro, e os períodos com porcentagem de maiores números de dias com desconforto para o frio estão localizados na época do inverno, com maior relevância nos meses de junho a agosto.

Portanto, o intervalo para o estudo do desconforto para o calor o mês de janeiro foi escolhido para a coleta de dados e julho e agosto foram definidos para a coleta dos dados com o objetivo de identificar o desconforto em relação ao frio. Mas, inicialmente, foram realizados os trabalhos de campo para escolher as residências que compõem a análise e, posteriormente, a descrição de cada uma para que fosse iniciada a coleta dos dados primários.

Por meio dos trabalhos de campo foi realizada uma atualização nas descrições elaboradas por Mendonça (1994), para que se pudessem seguir as sugestões de Sampaio (1996), caso as características descritivas principais dos setores em que se localizam as residências se mantivessem.

Para a melhor compreensão dos resultados obtidos na coleta de dados primários, foi necessário determinar a classificação dos meses da série histórica climática de Londrina (PR) para caracterizá-los em classes de padrões climáticos das médias e totais mensais de cada ano.

Para tanto, utilizou-se os dados registrados de temperatura e precipitação, no período de 1976 a 2015 provenientes do IAPAR e aplicou-se a técnica de *quantis*, que será explicada adiante. Esse procedimento permitiu a determinação de eventos extremos mínimos e máximos de temperatura e precipitação para a série histórica de dados, assim como seus padrões habituais.

Para a coleta dos dados primários, foram instalados termo-higrômetros (*dataloggers*) nas três residências que constituem o experimento que subsidia as análises do presente trabalho, conforme a figura 4. Os aparelhos foram programados para coletar dados de temperatura e umidade do ar, a cada hora, para evidenciar e contrapor os padrões dos valores de cada uma das residências em nível mais detalhado.

Os aparelhos utilizados são de modelos diferentes (*prime capsula* [residência 1 e 2 da figura 5], 88128 [residência 3 da figura 5]) e, após serem feitas as calibrações, não apresentaram diferenças de valores de temperatura e umidade relativa do ar.

Os dados foram coletados no período de 03 a 23 de janeiro de 2015 com o intuito de analisar a condição térmica das residências na estação de verão. Para analisar as condições termo-higrométricas em situação de inverno, a coleta de dados foi realizada entre os dias 25 de julho a 14 de agosto de 2015. Esses dias foram escolhidos, pois foram os intervalos, tanto no verão como no inverno, que não apresentaram falhas.

Figura 5 – Termo-higrômetros instalados nas residências



Legenda: 1 – Termo-higrômetro instalado na residência da Vila Casoni; 2 – Termo-higrômetro instalado na residência do Conjunto Habitacional Vista Bela; 3 – Termo-higrômetro instalado na residência do Parque Mediterrâneo.

Organização: Própria autora, 2016.

Para atingir os objetivos e contemplar a proposta teórica-metodológica desta pesquisa, optou-se por entender a situação socioeconômica de cada área em que se localizam as residências, para contrapor com os dados obtidos na coleta.

Assim, foi realizada pesquisa por *sites* de compra e venda de imóveis para estipular o valor dos imóveis em cada área, comprovando que o fator localização é o preponderante para a distribuição dos preços imobiliários.

Foram utilizados dados referentes à renda domiciliar de cada setor censitário em que as residências se encontram para compreender os segmentos sociais que habitam as mesmas. Para tanto, foram utilizados dados do Censo de 2010 do IBGE, para os setores do Parque Mediterrâneo e da Vila Casoni e para o conjunto habitacional Vista Bela os dados foram obtidos por intermédio da COHAB-LD.

3.3. TÉCNICAS ESTATÍSTICAS

3.3.1. Técnica dos Quantis

O método dos *Quantis* consiste em estabelecer limiares de separação para distribuições empíricas ou teóricas. Essa técnica estatística é utilizada para determinar eventos extremos, em um período de dados, assim como eventos intermediários e habituais (XAVIER; XAVIER; ALVES, 2007).

Tal técnica determina o número 1 para o ano com o menor valor (neste caso, menor valor de precipitação mensal; média das temperaturas mínimas mensais e médias das temperaturas máximas mensais) e a medida m (número de anos da série) para o ano com o maior valor da série estudada. Em seguida, estes valores são normalizados por m , obtendo-se desta forma uma série com valores entre 0 e 1 (MEISNER, 1976), sendo representada pela Equação 1:

$$Prob\{F(x) \leq Q(p)\} = p \quad (1)$$

Sendo p uma ordem quântica (probabilidade); $F(x)$ é a função de distribuição da variável aleatória x em causa de um quantil $Q(p)$ desta variável. Assim um quantil na cauda superior (limiares máximos) serão aqueles com valores próximos a $p=1$, enquanto que os quantis na cauda inferior (limiares mínimos) apresentarão valores próximos de $p=0$, ou $p=0$.

Para determinar os limiares de aceitação, foi utilizada a série histórica do município de Londrina (PR) obtida no IAPAR, para o período de 1976 a 2015. A aplicação dos quantis foi calculada sobre os valores das médias mensais das temperaturas máximas e mínimas para cada ano da série histórica, assim como os totais mensais de precipitação.

Foi necessário estabelecer classes com limites de aceitação, conforme tabela 1, na qual o referido estabelecido é 15%, ou seja, foram considerados como extremos de temperaturas máximas e mínimas, assim como para as precipitações (tabela 2), os valores que ocorrem em 15% de frequência na série histórica para determinar os extremos mínimos ($Q1=0,15$) e os extremos máximos ($Q4=0,85$). Os limiares dos valores calculados para cada classe estão demonstrados na tabela 3.

Tabela 1 – Classes estabelecidas para as médias das temperaturas máximas e mínimas da série histórica

Quantis	0,15	0,35	0,45 e 0,55	0,65	0,85
Classe	C1 = Extremamente Frio	C2 = Frio	Habitual	C3 = Quente	C4 = Extremamente Quente

Tabela 2 – Classes estabelecidas para os totais de precipitação da série histórica

Quantis	0,15	0,35	0,45 e 0,55	0,65	0,85
Classe	C1 = Extremamente Seco	C2 = Seco	Habitual	C3 = Chuvoso	C4 = Extremamente Chuvoso

Tabela 3 – Limiares estabelecidos para os meses da série histórica

	Média da temperatura mínima					Média da temperatura máxima					Total de precipitação				
	C1	C2	Habitual	C3	C4	C1	C2	Habitual	C3	C4	C1	C2	Habitual	C3	C4
J	18,9	19,4	19,5 - 20,0	20,1	20,4	28,3	28,9	29,0 - 29,8	29,9	30,7	123,1	177,8	177,9 - 264,3	264,4	305,2
F	18,8	19,4	19,5 - 19,9	20,0	20,3	28,7	29,4	29,5 - 30,0	30,1	31,2	74,1	161,9	162,0 - 206,0	206,1	286,2
M	18,1	18,6	18,5 - 19,0	19,1	19,4	28,6	29,3	29,4 - 29,9	30,0	30,7	69,5	93,6	93,7 - 145,3	145,4	230,5
A	15,3	16,3	16,4 - 17,1	17,2	17,7	26,7	27,4	27,5 - 28,2	28,3	29,1	46,0	94,0	94,1 - 135,2	135,3	160,2
M	12,4	13,0	13,1 - 13,8	13,9	15,1	23,6	24,1	24,1 - 24,7	24,8	25,3	32,1	70,7	70,8 - 119,5	119,6	181,0
J	10,7	11,6	11,5 - 12,2	12,3	13,7	21,8	22,2	22,3 - 23,5	23,6	24,8	13,0	36,1	36,2 - 101,3	101,4	156,0
J	10,3	11,2	11,3 - 12,4	12,5	13,0	21,9	23,1	23,2 - 24,2	24,3	25,0	23,7	33,6	33,7 - 74,7	74,8	120,0
A	11,8	12,6	12,7 - 13,3	13,4	13,8	24,1	25,2	25,3 - 26,7	26,8	27,5	0,9	16,9	17,0 - 45,8	45,9	93,3
S	13,5	14,1	14,1 - 15,0	15,1	15,7	24,5	25,8	25,9 - 27,2	27,3	28,7	39,4	82,4	82,5 - 153,7	153,8	194,2
O	15,7	16,5	16,6 - 17,0	17,1	18,0	27,3	28,1	28,2 - 29,2	29,3	30,6	68,2	94,2	94,3 - 172,8	172,9	250,3
N	17,0	17,5	17,6 - 18,2	18,3	18,7	28,6	29,0	29,1 - 26,5	29,6	30,0	92,3	125,5	125,6 - 173,8	173,9	255,6
D	18,4	18,9	19,0 - 19,4	19,5	20,1	28,3	29,0	29,1 - 29,9	30,0	30,8	97,6	153,1	153,2 - 247,1	247,2	315,9

Os valores dos limiares admitidos para as classes 1 e 2 são menores ou iguais aos demonstrados; na classe habitual são os valores compreendidos entre os que seguem, e para as classes 3 e 4 os intervalos dos limiares correspondem aos valores iguais ou maiores dos que são apresentados.

Por meio dessa técnica, os resultados da tabela 3 permitem caracterizar as temperaturas e precipitação entre habituais e extremos, possibilitando a classificação dos dados registrados de cada mês, com relação à intensidade e frequência dos valores em sua variabilidade. Dessa forma, é possível entender o ritmo climático de cada mês, para determinar possíveis fatores que o influenciaram. Para a presente pesquisa, tal técnica auxiliou na caracterização dos meses do período de coleta de dados das fases seguintes, para compreender os registros *indoor* obtidos.

3.3.2. Índice de Temperatura Efetiva

Por meio da utilização da planilha elaborada por Tommaselli (2015) foi realizada a análise do conforto térmico dessas residências a partir do índice de Temperatura Efetiva, proposta por Thom (1959) e que consiste na equação 2:

$$TE = 0,4 \times (T_s + T_u) + 4,8 \quad (2)$$

Sendo:

TE representa a Temperatura Efetiva;

T_s a Temperatura do bulbo seco;

T_u a Temperatura do bulbo úmido.

Como os aparelhos utilizados para as medições são digitais, não foi possível obter os valores do bulbo úmido. Desta forma foi necessário utilizar a conversão proposta por Jensen (1990) apud Pereira *et al* (2004). Essa conversão consiste nas equações 3, 4, 5, 6 e 7:

$$e = (UR / 100) \times \left(0,611^{\left(17,27 \times \frac{T}{T+237,3} \right)} \right) \quad (3)$$

$$T_{o=} [116,9 + 237,3 \times \ln(e)] / [16,78 - \ln(e)] \quad (4)$$

$$T_u = [(g \times T) + (d \times T_o)] / (g + d) \quad (5)$$

$$g = 0,00066 \times P \quad (6)$$

$$d = 4098 \times e / (T_o + 237,3)^2 \quad (7)$$

Onde:

e_s é a pressão de saturação;

T_o é a temperatura de ponto de orvalho;

T_u é a temperatura do bulbo úmido e;

P é a pressão barométrica ambiente em kPa, em função da altitude do ponto de coleta (TOMMASELLI, 2015).

De acordo com Viana (2013), a zona de conforto estabelecida por Thom (1959) se encontra entre os valores de Temperatura Efetiva de 18,9°C a 25,6°C, dessa forma, valores acima de 25,6°C indicam estresse térmico quanto ao calor, e abaixo de 18,9°C indicam estresse térmico quanto ao frio.

O conforto térmico se trata de um indicador subjetivo, portanto mais dificultoso de se obter com precisão. Assim, o índice de Temperatura Efetiva é o mais acessível para determinar o conforto térmico da população, porém não se espera que este determine de fato o real conforto térmico, mas que permita elucidar as diferenças dos padrões que foram encontrados.

3.3.3. Temperatura da superfície

Para exemplificar o padrão das temperaturas em um dia de verão e um dia de inverno, em Londrina, foram estimadas a temperatura da superfície urbana de Londrina utilizando imagens da banda termal (banda 10) do satélite Landsat 8 com uma resolução espacial de 100 m.

Para esse procedimento foi necessária a transformação dos números de pixel (níveis digital de cinza) em valores de radiância espectral. Esse procedimento foi

executado por meio da ferramenta *Image Calculator*, do software IDRISI Selva®, através da equação 8 :

$$L\lambda = (L_{max\lambda} - L_{min\lambda}) / (QCALMAX - QCALMIN) \times (QCALMIN - QCAL) + L_{min\lambda} \quad (8)$$

Onde:

$L\lambda$ = Radiância espectral em sensor de abertura em Watts;

$QCAL$ = Valor quantizado calibrado pixel em DN;

$L_{min\lambda}$ = Radiância espectral mínima, que é dimensionado para $QCALMIN$ em Watts;

$L_{max\lambda}$ = Radiância espectral máxima, que é dimensionado para $QCALMAX$;

$QCALMIN$ = O mínimo valor quantizado calibrado pixel (correspondente a $L_{min\lambda}$), em DN; e

$QCALMAX$ = O máximo valor quantizado calibrado pixel (correspondente a $L_{max\lambda}$), em DN.

Esses valores são encontrados nos metadados da cada imagem, portanto é necessário atentar para esses parâmetros de cada imagem do Landsat 8, pois de acordo Dumke (2007, p. 411) “os valores de L_{max} e L_{min} podem se alterar em função da data de imageamento e do tipo de sensor”.

Após a obtenção dos valores de radiância espectral, foi necessário convertê-los para temperaturas na escala Kelvin. Para tanto, foi utilizada a equação 9:

$$T = \frac{K2}{\ln\left(\frac{K1}{L\lambda} + 1\right)} \quad (9)$$

Onde:

T = temperatura efetiva registrada pelo sensor do satélite em Kelvin;

$K2$ = constante de calibração 2, 1321,08;

$K1$ = constante de calibração 1 = 774,89;

$L\lambda$ = radiância espectral em Watts

Por fim, para obter a carta com temperaturas em graus Celsius e padronizar a análise, foi subtraído o valor de 273,15 dos valores de temperatura em Kelvin.

3.4. FORMAS DE REPRESENTAÇÃO

Conforme o objetivo da pesquisa, a análise é realizada de forma comparativa. Assim, para a representação dos dados foram priorizadas formas em que fosse possível efetuar a confrontação dos resultados.

Para subsidiar a análise dos dados, foram elaborados gráficos diários (Apêndice A) por meio da planilha *Microsoft Excel*[®] que demonstram os valores registrados em cada residência de forma conjunta. Os gráficos são apresentados em formato de pranchas, pois se objetiva uma representação conjunta com a situação sinótica identificada para Londrina. Para tanto, foram utilizados os dados de temperatura máxima, temperatura mínima, média diária, umidade relativa do ar e precipitação de cada dia de coleta, disponibilizados pelo IAPAR.

Para compreender a influência da dinâmica climática na distribuição da temperatura e da umidade no interior das residências, foi realizada a análise por meio das cartas sinóticas disponibilizadas pela Marinha do Brasil. Os dados do IAPAR foram utilizados como apoio para essas análises e estão contidas nas pranchas diárias.

No que se refere ao índice de Temperatura Efetiva, a representação foi realizada por meio de gráficos diários, demonstrando os limiares de desconforto para o calor e para o frio e os valores calculados para as residências (apêndice A).

Para melhor compreender o padrão dos resultados, foram gerados gráficos com a porcentagem de totais de horas de desconforto para o calor ou para o frio, em relação ao total de horas de coleta.

Com a finalidade de aprimorar a análise desses dados, foi confeccionada uma tabela contendo os resultados da Temperatura Efetiva para todos os dias de coleta, em três horários específicos: 09h00min; 15h00min; 21h00min. Esses horários foram escolhidos para melhor elucidar os resultados em cada período do dia.

4. PRODUÇÃO DO CLIMA NO INTERIOR DAS RESIDÊNCIAS

4.1. CONFIGURAÇÃO ESPACIAL DAS RESIDÊNCIAS

4.1.1. Conjunto Habitacional Vista Bela

O Conjunto Habitacional Vista Bela foi criado e construído por meio do programa federal *Minha Casa Minha Vida* que, em nível municipal, tem o intuito de “[...] promover a produção ou aquisição de novas unidades habitacionais, ou a requalificação de imóveis urbanos, para famílias com renda mensal de até R\$ 5.000,00” (CIDADES, 2015).

No Conjunto Habitacional denominado de Vista Bela foram construídas casas e edifícios, ambos com padrão de tamanhos. As casas são divididas em duas águas e cada uma possui 36,92m², enquanto que os apartamentos tem área de 42m².

Esse conjunto habitacional foi implantado na Zona norte da cidade de Londrina, em um loteamento que disponibilizou 2.056 residências. A entrega das chaves aos proprietários iniciou em meados de 2011. O município fez parceria com três construtoras privadas para implantar o conjunto habitacional (LONDRINA, 2015).

A área de implantação do loteamento já estava prevista na lei nº 7.485/1998 que dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo em Londrina, com o zoneamento urbanístico de Zona Especial 4, sendo destinada à concretização de projetos específicos, que possuem normas próprias para seu uso ou ocupação especial, de acordo com o Art. 35 da lei supracitada.

A área em questão não era ocupada com uso urbano. Destinada a usos ociosos ou agrícolas, porém, situa-se dentro dos limites do perímetro urbano (Lei nº 11.661/2012) e, portanto, foi destinada para a implantação do Conjunto Habitacional.

Para a instalação do conjunto habitacional foi feita a alteração da lei que atribui o zoneamento urbanístico. Assim, a área foi designada como zoneamento residencial 3 (ZR3) que, de acordo com o Art. 27 da lei nº 12.236/2015 que dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo em Londrina, permite os seguintes usos:

- I. Residencial Unifamiliar (RU);

- II. Residencial Agrupada (RA);
- III. Residencial Multifamiliar Sobreposta (RMS);
- IV. Residencial Multifamiliar Horizontal Isolada (RMHI);
- V. Residencial Multifamiliar Horizontal Agrupada (RMHA);
- VI. Residencial Multifamiliar Horizontal em Vilas (RMHV);
- VII. Nas vias Estruturais, Arteriais e Coletoras A, com largura mínima de 18,00m (dezoito metros): Residencial Multifamiliar Vertical (RMV); Comércio (CL-1, CL-2), Serviço (SP-2, SL-1, SL-2A, SL-3, SL-6), Indústria (IND-D), Institucional (INS-L);
- VIII. Nas vias coletoras B, com largura de 15,00m (quinze metros): Comércio (CL- 1 e CL-2) e Serviço (SP-2, SL-1,SL-2A); e
- IX. Serviço (SP-1) e Institucional (INS-L).

Por ser um loteamento distante dos serviços urbanos da cidade, o zoneamento permite a instalação de todos os tipos de serviços e comércios, o que resulta em adensamento de construções e valorização do espaço urbano.

Mendonça (1994) denomina a área em que a residência do conjunto habitacional Vista Bela está localizada como Setor XIV, no período da elaboração de sua tese a área do Conjunto ainda não estava consolidada como urbana, portanto a descreve como área que:

[...] apresenta uma urbanização bem desenvolvida, marcada pela ocupação residencial de médio a baixo padrão (condomínio de edifícios de até seis pavimentos e conjuntos residenciais para população de baixa renda - "Cinco Conjuntos"). Na parte central deste setor encontra-se a avenida Saul Elkind que concentra os estabelecimentos comerciais da área e, na parte sul-sudeste, estabelecimentos industriais e de serviços [...] Observa-se também neste setor, vários espaços agrícolas intra-urbanos; as áreas verdes são pouco representativas e localizam-se principalmente na porção noroeste, na transição urbano-rural [...] A altitude média do relevo é de 550m com declividades de moderada a acentuada, vertentes orientadas no sentido nordeste/sudoeste e predominância de ventos com velocidade mediana (MENDONÇA, 1994, p. 247).

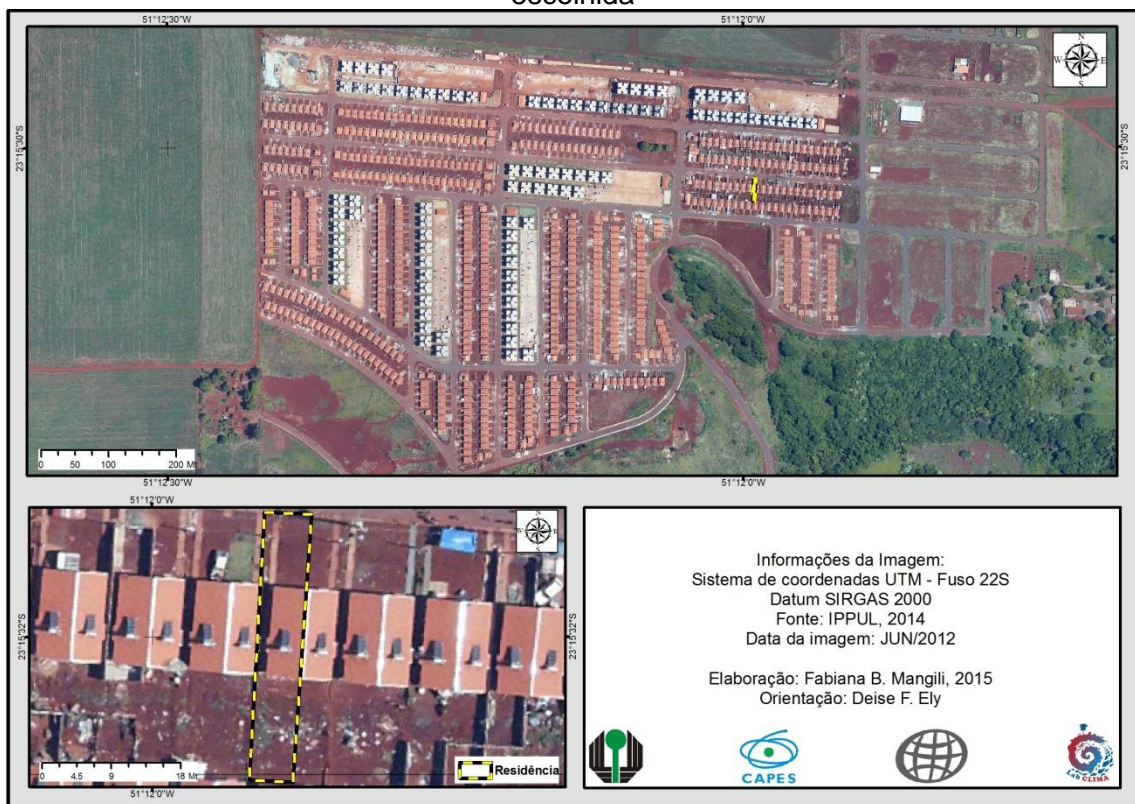
Atualmente, nesse setor as características descritas pelo autor se mantêm, porém houve a expansão das atividades urbanas, como conjuntos habitacionais, loteamentos e instalação de novos comércios e indústrias. Entre o Vista Bela e o limite do perímetro urbano de Londrina ainda há espaços agrícolas.

Apesar de a imagem ser de quatro anos atrás, é possível observar na figura 6 o padrão de construção das residências, a escassez de vegetação dentro do conjunto habitacional e as características do uso do solo; em que é possível constatar a

presença das atividades agrícolas. Vale ressaltar que há crescente ocupação na direção leste do Vista Bela, áreas que eram vazios urbanos.

A casa escolhida está alocada em um lote que possui uma área de solo exposto aos fundos e área cimentada na parte da frente do terreno. Nesta residência, assim como em todas as outras do conjunto habitacional, não existe cobertura vegetal rasteira, nem arbusto e em grande parte do terreno o solo é exposto e impermeabilizado.

Figura 6 - Mapa de localização do Conjunto Vista Bela e destaque para a residência escolhida



A edificação é dividida estruturalmente em duas águas, sendo cada água uma unidade habitacional, com estrutura em radier, que foi construída sobre os padrões do programa *Minha Casa Minha Vida*, portanto é constituída de alvenaria de tijolos cerâmicos, cobertura em madeiramento convencional coberto por telha cerâmica cor laranja, laje de piso de concreto revestido com cerâmica e o forro é de PVC branco.

A residência possui acabamento de pintura verde escuro na sua parte externa e interna. A ventilação no interior da residência fica por conta das janelas existentes,

uma janela em cada cômodo, com orientações norte, oeste e sul e da porta de entrada, com orientação oeste.

A casa é habitada por uma família composta de seis membros e é configurada por um espaço interno que é dividido em dois quartos, um banheiro, sala e cozinha compartilhadas. Esse último espaço foi o local escolhido para a instalação do termo-higrômetro, pois é o local onde os moradores permanecem por mais tempo.

Devido ao compartilhamento dos cômodos, há um adensamento de móveis como: sofá; estantes; televisão; geladeira; fogão; pia; mesas; cadeiras; e não foi observada a instalação de ar-condicionado ou ventiladores. O aparelho foi instalado na parede, acima da televisão, conforme figura 5.

4.1.2. Vila Casoni

O ano de 1934 marca o processo de consolidação do município de Londrina, conforme já exposto, com a materialização da configuração do espaço urbano londrinense com os padrões construtivos daquela época, ou seja, casas de madeiras providas da exploração da peroba da região.

A Vila Casoni é um dos primeiros loteamentos urbanos consolidados em Londrina, conforme figura 03, sendo a segunda vila constituída na área urbana e que contribuiu para a alteração do desenho urbano inicial da cidade, que começa a ser expandido (BARROS; *et al*, 2008).

Anterior a atual lei que determina o zoneamento urbanístico da área em que se encontra a residência, o zoneamento atribuído na lei nº 7485/1998 era o comercial 3 (ZC-3), que objetivava o apoio a zona central consolidada e visava estimular a concentração de atividades que exigem áreas mais amplas e que apresentem características incômodas ou inadequadas à área central, de acordo com o Art. 19 da mesma lei.

Com a alteração da lei citada, a residência da Vila Casoni ainda se enquadra na ZC3 que, de acordo com o Art. 95 da lei nº 12.236/2015, que dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo, permite os seguintes usos:

- I. Residencial Unifamiliar (RU);

- II. Residencial Multifamiliar Horizontal em Vilas (RMHV);
- III. Residencial Multifamiliar Vertical (RMV);
- IV. Misto (M);
- V. Comércio: CL-1, CL-2, CG-1, CA-1, CA-2, CG-3; VI. Serviço: SP-1, SP-2, SL-1, SL-2, SL-3, SL-4, SL-5, SG-1, SG-2A, SG-2B, SG-3, SG-4, SG-5, SG-6, SG-7, SG-8, SG-9, SG-10, SE-2, SL-6;
- VII. Indústria: IND-D; e
- VIII. Institucional: INS-L, INS-G.

As características desse zoneamento urbano imprimem um caráter comercial que resulta em um maior adensamento populacional, fluxo constante de pessoas e veículos e construções de diferentes épocas, portanto de diferentes materiais construtivos.

Mendonça (1994) denominou a área onde está localizada a casa de madeira monitorada na presente pesquisa como Setor II e o descreve como:

[...] uma área de urbanização bem desenvolvida predominando o uso residencial do solo, embora apresente também o comercial e industrial; possui pequenas e médias edificações, sendo que os edifícios acima de 6 pavimentos são pouco expressivos [...] há uma pequena extensão de áreas verdes de domínio público, embora as ruas e quintais sejam bem arborizados, devido a expressiva quantidade de casas de madeira a caracterizar a sua paisagem urbana, construções típicas do período da colonização regional e que ainda resistem à massiva introdução das edificações em alvenaria [...] A altitude média do relevo no local é de 500m e a área é consideravelmente plana no contexto urbano, tendo alguns locais com declividade acentuada (centro do setor), vertentes predominantes de nordeste e com ventos fracos de direções predominantes nordeste/sudoeste - leste/oeste (MENDONÇA, 1994, p. 188).

As principais características para a área, apontadas por Mendonça (1994), ainda permanecem. Os modelos de edificações ainda variam entre casas de madeira, alvenaria, assim como a baixa presença de áreas verdes.

Durante os trabalhos de campo foi observado que na área da localização da residência utilizada como experimento há grande presença de casas, várias construídas com madeira, também há vários barracões com diferentes usos: lojas, mecânicas, supermercados, pequenos comércios, entre outros. Ademais, foi constatada a presença de grandes árvores perto das residências, porém nenhuma área verde.

A habitação localizada na Vila Casoni é uma casa antiga de madeira (figura 7) com mais de 60 anos, alocada em um terreno com pequena área permeável e pouca

vegetação arbustiva, com áreas externas cobertas de concreto. O lote possui um amplo espaço expostos externo a casa, sem cobertura, com quintal e garagem.

Figura 7 - Mapa de localização da Vila Casoni e destaque para a residência escolhida



A casa é estruturada com pé direito alto, de aproximadamente 3 metros, paredes portantes externas e internas de madeira em tábuas unidas através de ripas de madeira. O forro também é construído de madeira e a cobertura é de telha cerâmica. O piso é de assoalho de madeira e é elevado do solo por meio de embasamentos perimetrais de viga baldrame de concreto contínuo.

O interior da casa é dividido em três quartos, 2 salas, um escritório, uma cozinha, um banheiro e uma lavanderia. Em cada cômodo há uma janela de porte grande, devido à idade da casa. Portanto, a ventilação é facilitada por essas janelas, pelas portas de entrada e pelos ventiladores de teto.

O termo-higrômetro foi instalado na parede da sala principal, onde os três moradores circulam frequentemente e, durante a noite, permanecem nesse cômodo por um longo período. Esta sala é densamente ocupada por móveis como sofás;

estante; mesa de centro; aparelhos eletroeletrônicos (televisão, aparelho reproduzidor de *DVD*); e livros.

4.1.3. Parque Mediterrâneo

Este loteamento de características residenciais, de ocupação mais recente que a Vila Casoni, pertence a um bairro centro-periférico da área urbana. Essas características são providas da legislação que determinou o zoneamento urbanístico em 1998 (lei nº 7485/1998), como Zona Residencial 1 (ZR1).

Com a atualização da lei, o zoneamento urbanístico permanece o mesmo (ZR1) que, de acordo com o Art. 15 da lei municipal nº12.236/2015 que dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo permite os seguintes usos:

- I. Residencial Unifamiliar (RU);
- II. Residencial Multifamiliar Horizontal Isolada (RMHI);
- III. Nas Vias Estruturais, Arteriais e Coletoras A: Comércio (CL-1), Serviço (SP-2); e
- IV. Serviço (SP-1).

Este zoneamento garante o perfil residencial desse loteamento, ou seja, menos adensado. Os zoneamentos ZR1 e ZC3 permitem que o potencial construtivo seja maior do que a residência do conjunto habitacional, ou seja, a legislação para esses zoneamentos apresenta a data mínima de 500m², enquanto que na ZR3 a data mínima é de 250m².

Dessa forma é possível “explorar” mais as opções de construção nos lotes, ou seja, constituir quintais e jardins de forma com que o lote possua áreas verdes ou também piscinas, que a maioria das residências possui.

A residência localizada no Parque Mediterrâneo está locada no denominado setor X, caracterizado por Mendonça (1994), que é uma região que faz:

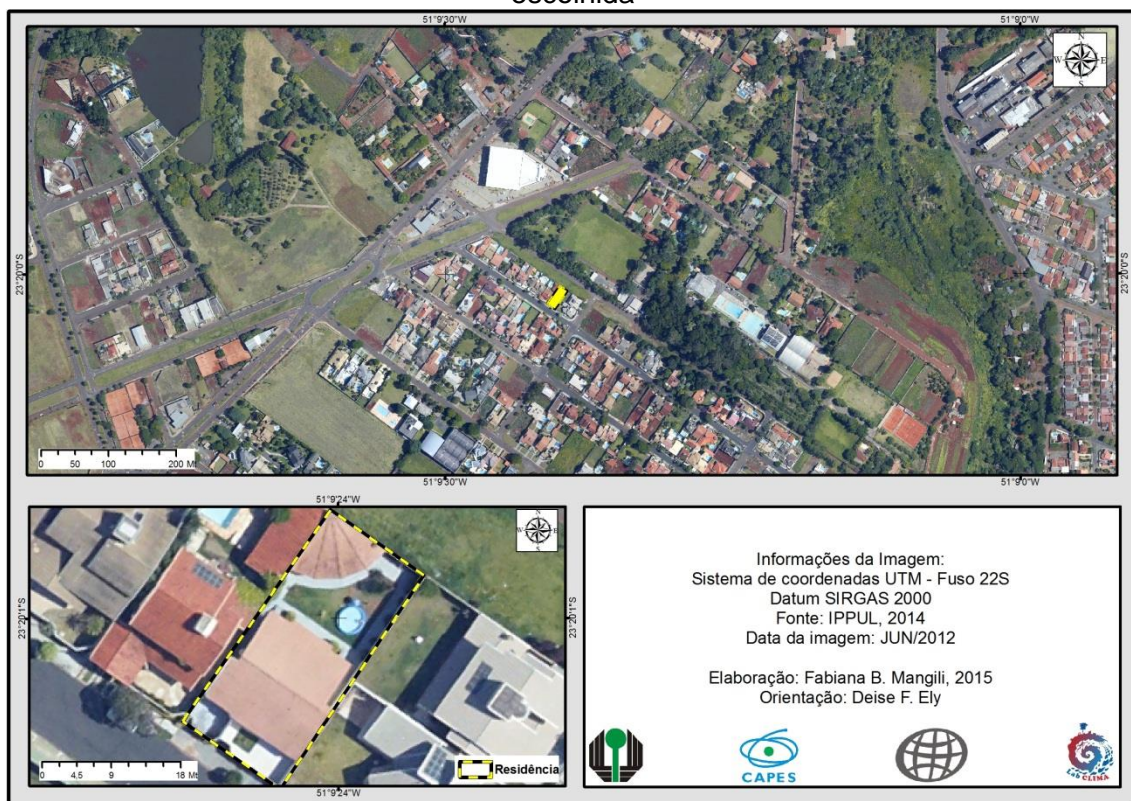
[...] fronteira urbano-rural, e apresenta urbanização pouco desenvolvida onde predominam grandes vazios urbanos. As poucas áreas verdes que ali aparecem são formadas pela pequena formação florestal localizada na nascente do córrego Mata e pelo bosque da UEL, além de algumas pouco expressivas matas galerias [...] Ao longo deste Setor X podem ser encontradas as funções residenciais (padrão médio e baixo) [...] A altitude média do relevo é de 550m, as declividades vão de moderada a acentuada e as vertentes são

orientadas no sentido nordeste/sudoeste, principalmente; a velocidade dos ventos oscila de fraca a forte e sopram sobretudo de direção noroeste/sudeste (MENDONÇA, 1994, p. 228 - 229).

Atualmente, no setor descrito por Mendonça (1994), houve grande expansão de atividades urbanas com a consolidação de vários loteamentos, incluindo o estudado, assim como barracões e comércios nas vias destinadas para este fim de acordo com o zoneamento. As áreas verdes citadas pelo autor ainda permanecem e se expandiram por conta das novas praças instaladas, assim como as áreas verdes no interior dos lotes.

A residência localizada no Parque Mediterrâneo (figura 8) está alocada em um terreno que, em grande parte, é coberto por gramíneas, de alvenaria de tijolos cerâmicos, paredes internas com acabamento em pintura branca e externas cor amarelo claro, cobertura em madeiramento convencional coberto por telha cerâmica tipo colonial e revestimento de piso com tacos de madeira.

Figura 8 - Mapa de localização do Parque Mediterrâneo e destaque para a residência escolhida



A casa é constituída por três suítes, sendo que duas delas possuem varandas com porta-janelas, garantindo melhor circulação do vento nesses cômodos. Uma cozinha, que se localiza ao lado da sala, com uma janela e uma porta que dá acesso à lavanderia. Uma sala com pé direito de, aproximadamente, 4,5 metros com uma grande janela. Nesta sala, está a porta de entrada da casa, portanto há constante circulação dos três moradores e não havia instalação de aparelhos de ar condicionado. Neste cômodo se encontra apenas uma estante, com cerca de 180 cm, onde foi instalado o termo-higrômetro.

4.2. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS DAS ÁREAS DAS RESIDÊNCIAS

Cada residência apresenta suas características físicas e estruturais de acordo a situação socioeconômica de cada dono ou residente.

No caso da residência no Vista Bela, a instalação do loteamento teve como um dos objetivos realocar famílias de baixa renda e propiciar o acesso aos equipamentos urbanos, assim como também de valorizar ainda mais o espaço urbano londrinense em áreas em que ainda predominavam a atividade agropecuária.

Na época da inauguração do loteamento e no início do processo de entrega das chaves, em entrevista para a Prefeitura de Londrina, o então prefeito Barbosa Neto, declarou que:

O Vista Bela é um modelo do programa Minha Casa, Minha Vida para o Brasil inteiro e estamos trabalhando para melhorá-lo ainda mais. Doamos o terreno para a construção de uma das maiores escolas estaduais da cidade, que será construída aqui em frente do residencial, o centro de convivência já está em andamento, já fizemos a base para a academia ao ar livre, colocamos o parque infantil e plantamos 7 mil árvores. Não fizemos essas obras antes, porque não é permitido construir, onde não há pessoas morando (LONDRINA, 2015).

Apesar da declaração do ex-prefeito de que “Não fizemos essas obras antes, porque não é permitido construir, onde não há pessoas morando”, o maior problema conhecido do Vista Bela foi justamente esse, pois conforme declaração dos próprios moradores e a confirmação nos trabalhos de campo, a falta de infraestrutura e acesso aos serviços urbanos foi a maior dificuldade enfrentada por eles até a consolidação,

de fato, do loteamento (o que não aconteceu até o período de desenvolvimento das análises que compõem a presente pesquisa).

Durante os trabalhos de campo foi possível observar que o conjunto habitacional Vista Bela ainda apresenta problemas estruturais, como falta de escolas, dificuldade de acesso às vagas da creche, falta de hospitais ou unidade básica de saúde. Outro problema observado foi a completa ausência de vegetação por todo o bairro.

Em conversa com a dona da residência, que serviu de experimento para esta pesquisa, foi relatado que a maioria das casas apresenta problemas de construção e grande dificuldade de comunicação com a Caixa Econômica Federal (responsável pela disponibilização do financiamento para a aquisição das residências do conjunto) para que as devidas medidas sejam tomadas.

A população se adapta aos poucos e no que consegue, há a presença de estabelecimentos comerciais, como: mercados, bares, mercearias, entre outros. Há também serviço de ônibus urbano e pontos bem distribuídos, porém, a acessibilidade fica aquém do desejado.

O contexto de implantação do loteamento supracitado difere das outras duas residências implantadas na Vila Casoni e no Parque Mediterrâneo, devido à característica de conjunto habitacional. Essa diferenciação não se limita somente ao contexto, mas também às características socioeconômicas e o acesso à compra de cada uma das residências.

De acordo com o Programa habitacional que propiciou a implantação do Vista Bela, a venda dos imóveis a terceiros é ilegal. Conforme consulta realizada na COHAB-LD, o subsídio direcionado para as construtoras do mesmo foi em torno de 45.000 reais para cada casa construída. O valor das parcelas dos imóveis, que devem ser quitadas por parte dos contemplados, é referente à renda da família. Dessa forma, não é possível estipular um valor da terra no conjunto habitacional.

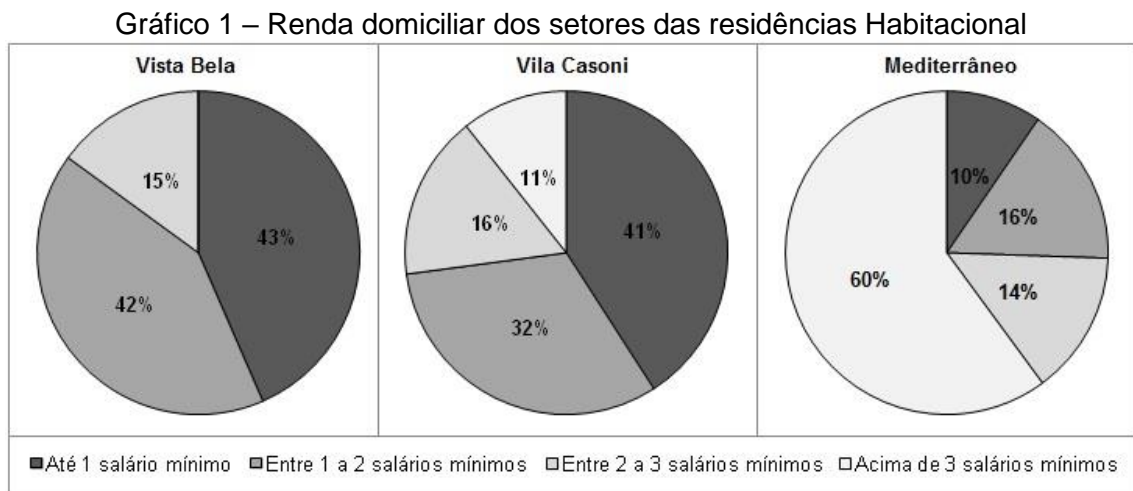
Porém, como um dos objetivos específicos pretende compreender o valor da terra urbana em Londrina, utilizou-se pesquisa referente ao valor dos imóveis no loteamento que faz limite a leste do Vista Bela, o Jardim Maria Celina. Por meio de

sites de vendas² foi identificado para essa região da cidade um valor venal de casas entre 100.000 e 200.000 reais.

Por meio de busca realizada em sites de imobiliárias, foram encontradas casas a venda na Vila Casoni por preços que variam de 170.000 a 400.000 reais, sendo que as casas de madeira apresentam menores valores de venda. Uma residência de madeira³ na Vila Casoni, com tamanho similar à residência estudada, está sendo negociada por 180.000 reais.

Por meio de busca em sites de imobiliárias e de divulgação de vendas de imóveis foi encontrada uma casa⁴ na mesma rua da residência do estudo no valor de 750.000 reais. O preço do imóvel (casa) encontrado na área da residência em questão varia entre 500.000 a 750.000 reais.

A diferença de preços entre as residências, fruto das características locais, fica mais evidente quando se comparado com a renda domiciliar de cada área em que se localizam as habitações, conforme gráfico 01.



Fonte: Adaptado de COHAB – LD, 2012; IBGE, 2015.

Consolidado o loteamento, a população residente do Vista Bela apresenta renda domiciliar de 0 a 3 salários mínimos, renda familiar pertinente ao programa *Minha Casa Minha Vida*. De acordo com informações cedidas pela COHAB-LD, a

² <<http://www.vivareal.com.br/venda/parana/londrina/bairros/jardim-maria-celina/>>

³ <<http://www.vivareal.com.br/72273/imobiliaria-perez/>>

⁴ <<http://www.vivareal.com.br/43290/imobiliaria-veneza/>>

maioria da população residente possuía renda domiciliar de até 1 salário mínimo (43%) e somente 15% dos residentes possuíam até 3 salários mínimos (gráfico 01).

Na área⁵ da residência escolhida, dentro da Vila Casoni, a maioria (41%) da população residente possuía até um salário mínimo como renda familiar. Observa-se uma parcela significativa da população residente com renda familiar de mais de 3 salários mínimos (gráfico 1).

A renda domiciliar da área⁶ (gráfico 1) da residência localizada no Parque Mediterrâneo 60% das residências apresentam renda domiciliar acima de 3 salários mínimos, sendo que desse percentual, 41% possuem renda domiciliar acima de 5 salários mínimos.

Observou-se que a população com maior renda domiciliar ocupam as áreas mais valorizadas, enquanto que a população com renda domiciliar mais baixa, tem acesso a áreas menos valorizadas e com materiais construtivos mais baratos.

Neste caso, a população residente do Parque Mediterrâneo teriam condições financeiras para se adaptar aos efeitos da variabilidade climática e ao clima urbano, conforme o objetivo da presente pesquisa. No caso da Vila Casoni, que fica em uma situação socioeconômica intermediária entre as residências de estudo, apresenta problemas estruturais, porém tem mais acesso aos serviços urbanos, devido à sua localização na área central da cidade.

As famílias residentes no Vista Bela podem apresentar dificuldades para ter acesso a bens e serviços que sejam necessários à adaptação em um local com problemas estruturais e locacionais, conforme já apresentado, colocando-as em situação de vulnerabilidade, assim como exposição aos efeitos do clima urbano.

4.3. CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DO PERÍODO DE COLETA DE DADOS

Inicialmente, foi necessário identificar o padrão das temperaturas mensais com o intuito de verificar se seu ritmo climático poderia gerar desconforto à população e em qual período esses valores de desconforto estariam concentrados.

⁵ Setor censitário código 411370005010088.

⁶ Setor censitário código 411370005050019.

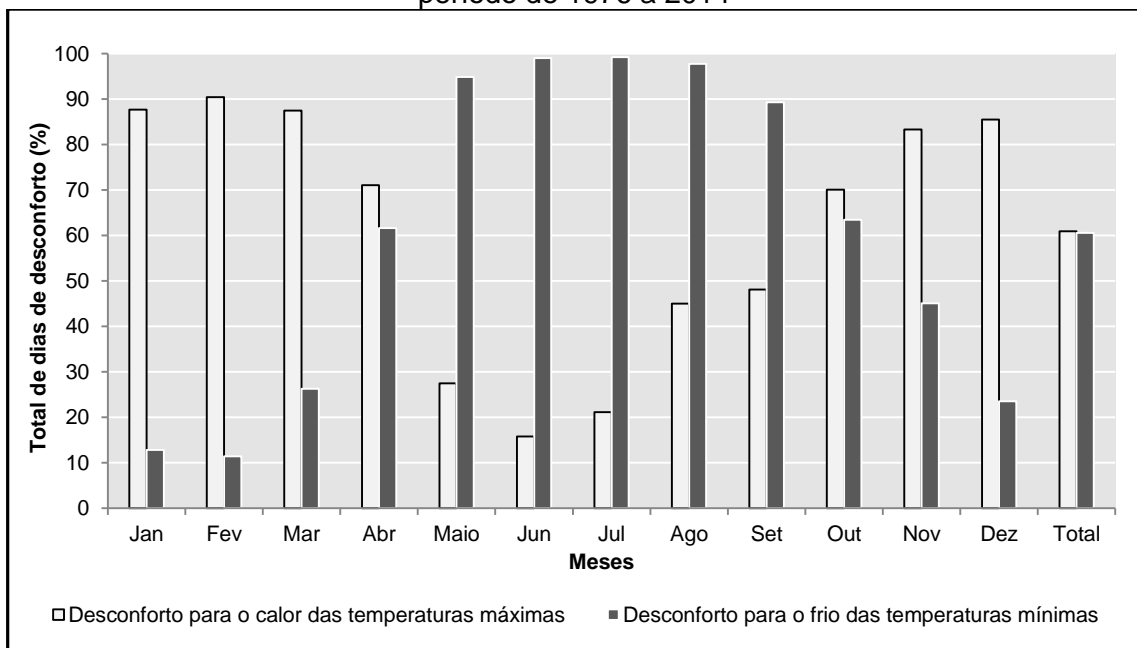
Foi constatado que, em Londrina, os valores máximos registrados para as temperaturas na série histórica culminam em um total de 61% dos dias com desconforto para o calor. Entre as temperaturas mínimas registradas, 60,6% dos dias foram caracterizados como desconfortáveis para o frio, conforme gráfico 2.

É possível observar que os meses com maiores porcentagens de dias desconfortáveis para o calor são os de verão (entre dezembro a março), sendo que fevereiro (90,5%) e janeiro (87,7%) apresentam as maiores porcentagens em relação aos totais de dias de cada mês.

No que se refere ao desconforto para o frio, a maior porcentagem de dias é encontrada nos meses que registram as menores temperaturas (entre maio a setembro), sendo que os valores mais extremos se concentram no período de junho a agosto. Nesses meses, o desconforto para o frio é de mais de 90% dos dias.

Dessa forma, para representar o período de verão, o intervalo escolhido para as coletas de dados por meio do termo-higrômetros foi o mês janeiro, pois foi verificado que este mês apresenta maior número de dias de desconforto para o calor e ausência de desconforto para o frio. A representação do período de inverno, se deu pela instalação dos termo-higrômetros no intervalo dos meses de julho e agosto, quando são verificados os maiores totais de dias com desconforto para o frio.

Gráfico 2 – Total (%) de dias com desconforto para o frio e para o calor em Londrina (PR) no período de 1976 a 2014



Fonte: Adaptado de IAPAR, 2015.

Para auxiliar na compreensão dos resultados obtidos na coleta de dados primários, foi necessário entender as variações do clima no ano de 2015, no contexto das médias de toda a série histórica registrada.

Para tanto se classificou as médias mensais de temperatura máxima; mínima e totais de chuva de cada ano em categorias de eventos extremos e habituais, conforme tabelas 4, 5 e 6. A análise se atenta às classificações dos meses escolhidos para as coletas dos dados primários, do ano de 2015.

Portanto, na tabela 4 observa-se que durante o período de coleta de dados (janeiro; julho e agosto) as médias das temperaturas máximas foram enquadradas como extremamente quente (janeiro); frio (julho) e extremamente quente (agosto).

As médias das temperaturas mínimas dos meses em questão foram identificadas como quente (janeiro) e extremamente quente (julho e agosto) a partir do limite de aceitação calculado por meio da técnica dos *quantis* para as médias dos meses citados, tabela 5.

No que se refere às chuvas registradas em 2015, destaca-se a ocorrência de um mês de janeiro de padrão habitual. O mês de julho como extremamente chuvoso e agosto como extremamente seco (tabela 6).

De forma geral, durante o verão e o inverno (meses de janeiro, julho e agosto) as temperaturas mínimas foram mais elevadas que o habitual, assim como as temperaturas máximas, com exceção do mês de julho, quando as máximas calculadas foram abaixo do habitual. As precipitações foram caracterizadas como habituais e secas até o término do primeiro semestre, e extremamente chuvosas a partir da segunda metade do ano de 2015 (com exceção de agosto).

Essas oscilações podem ser detalhadas em estudos referentes às teleconexões, que não serão abordados nesta pesquisa por não abranger os objetivos inicialmente propostos, uma vez que contemplam o clima em escala regional e da variabilidade (SANT'ANNA NETO, 2013). Mas para um melhor entendimento do ritmo climático em escala regional, e para compreender a influência sinótica sobre os padrões térmico-pluviométricos identificados e como esses estão relacionados ao ambiente urbano londrinense construído, essa análise se tornou preliminar às etapas que se seguem.

Determinado o período de coleta de dados termo-higrométricos, foi necessário identificar a dinâmica atmosférica que regulou o tempo nos dias de registros. Portanto, a análise da situação sinótica diária para Londrina durante o período de coleta (entre os dias 03 a 23 de janeiro de 2015; 25 de julho a 14 de agosto de 2015) subsidiou a compreensão da dinâmica das temperaturas e da umidade do ar registradas no interior das residências, pois o sítio da cidade apresenta características que podem intensificar ou diminuir a atuação dos sistemas atmosféricos, devido à disposição do relevo regional que:

[...] direciona o deslocamento dos sistemas atmosféricos, assim como o dos ventos de superfície, que ali chegam principalmente de leste e nordeste; ele exerce também influência na ocorrência de temperaturas mais elevadas que a porção sudeste do Estado devido às suas relativamente baixas cotas altimétricas (MENDONÇA, 1994, p. 115).

Por meio do levantamento dos dados do IAPAR e das análises das cartas sinóticas, a caracterização da atmosfera em níveis regionais indicou que os sistemas atuantes foram a Massa Equatorial Continental (MEc), Massa Tropical Atlântica (MTa), a Massa Tropical Continental (MTc) e Linhas de Instabilidade Tropical (IT); Massa Polar atlântica (MPa) e a Massa Polar tropicalizada (MPt).

A MEc origina-se da planície amazônica e caracteriza-se por umidade específica e temperaturas acima de 30°C, queda na pressão atmosférica, sendo os ventos fracos de direção norte, noroeste e oeste. A característica do tempo sob este sistema é de instabilidade. O avanço desta massa para o Sul depende da posição da Frente Polar (BALDO 2006).

Originária do Atlântico Sul, a MTa é uma massa quente e úmida, com temperaturas sempre entre 20 e 30°C, com ventos fracos a moderados vindos de leste e sudoeste, com céu claro ou parcialmente encoberto. Sua atividade é constante o ano inteiro na região norte do Paraná (BALDO, 2006).

Provinda da depressão do Chaco, a MTc é “[...] responsável por tempo quente e seco. Os ventos predominantes são de oeste e noroeste. O tempo fica quente e abafado, a pressão baixa; não ocorre chuva e a temperatura quase sempre fica acima dos 30°C” (BALDO, 2006).

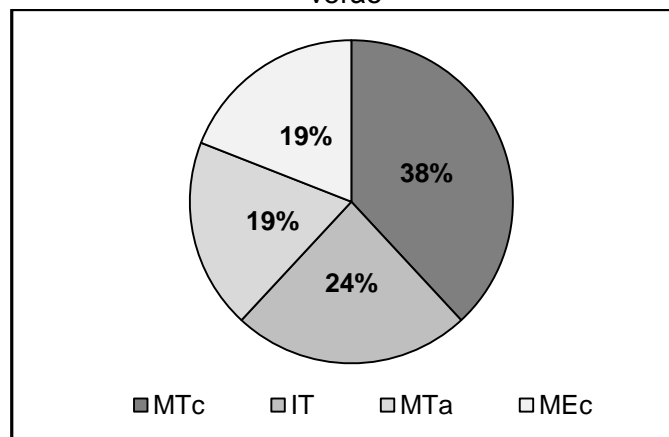
As linhas de instabilidade tropical (IT) constituem formações que ocorrem principalmente no verão, em decorrência do aquecimento diurno. Este sistema,

geralmente, é subsequente a uma Frente Polar Atlântica, onde se formam depressões barométricas (VIANELLO; ALVES, 2002). Esse sistema atua no norte do estado do Paraná, sendo responsável “[...] pela formação de tempo instável, aumento na nebulosidade e na umidade relativa, gerando num curto período chuvas de forte concentração no tempo e no espaço” (BALDO, 2006, p. 54).

Segundo Monteiro (1963), a MPa é uma massa fria que se forma sobre o Atlântico, na latitude da Patagônia, tendo como características de atuação “rápido declínio da temperatura e, conseqüentemente, maiores amplitudes térmicas, umidade relativa muito baixa, céu claro, pressão atmosférica em elevação, tempo ensolarado e - dependendo das condições atmosféricas - formação de geada” (BALDO, 2006, p. 53). Após o deslocamento da MPa pelo continente perde suas características originárias e se modifica, com aumento da temperatura e da umidade. Esse sistema passa a se denominar MPt, conforme Baldo (2006).

O gráfico 3 sintetiza a atuação dos sistemas atmosféricos nos dias de coleta de dados do período de verão (03 a 23 de janeiro de 2015) e demonstra a predominância do sistema MTc nesse período (38%), seguido das IT's (24%).

Gráfico 3 – Atuação (%) dos sistemas atmosféricos durante o período de coleta de dados de verão



Fonte: Própria autora, 2015.

A atuação desses sistemas atmosféricos propiciou a manutenção das temperaturas elevadas e baixa precipitação pluviométrica. Em dias de atuação da MTc e MEc as temperaturas foram mais elevadas e a umidade mais baixa em relação à atuação dos outros sistemas, de acordo com os dados do IAPAR.

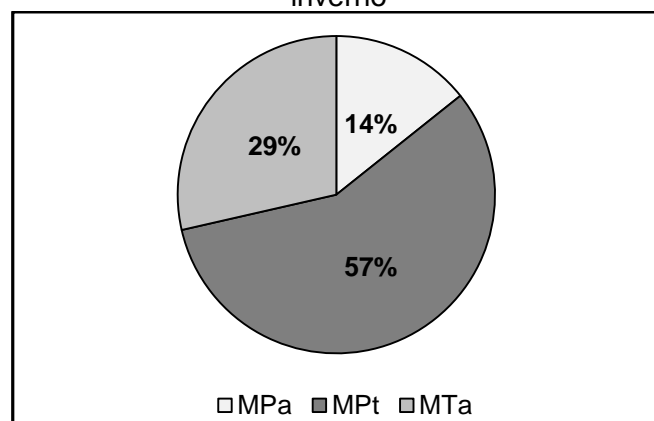
Sob a atuação da IT e da MTa, sistemas atmosféricos que possuem características úmidas, os valores de umidade se apresentaram mais elevados e as temperaturas relativamente mais baixas devido à cobertura de nuvens, pois as mesmas:

[...] diminuem a penetração da radiação solar direta durante o dia e retêm parte da radiação de onda longa emitida pela Terra durante a noite e possibilitam uma maior contra-radiação, que tende a diminuir a amplitude entre as temperaturas máximas e mínimas (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 53).

Durante a coleta de dados no período de inverno (25 de julho a 14 de agosto de 2015), os sistemas atmosféricos atuantes foram a MPa, MPt e MTa; conforme gráfico 4. Esses sistemas contribuíram para a ocorrência de tempo seco com temperaturas mais amenas. Porém, sob a atuação da MPt e da MTa houve elevados valores de temperatura máxima absoluta.

A MPt foi o sistema mais atuante durante o período de coleta (57% dos dias), seguido da MTa. Ao longo da série de dias de inverno, a MPt agiu em Londrina mantendo máximos valores de temperatura altos e amplitude térmica diária elevada, pois essa massa, apesar da origem polar, ao se deslocar pelo continente em direção ao litoral, associa-se à MTa (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). A MPa manteve o tempo seco e com temperaturas mínimas baixas. A MTa atuou de forma a manter altas temperaturas (próximas a 30°C) e umidade elevada.

Gráfico 4 – Atuação (%) dos sistemas atmosféricos durante o período de coleta de dados de inverno



Fonte: Própria autora, 2015.

Durante os 21 dias de coleta de dados, no período de inverno, não foi registrada precipitação pluviométrica, mesmo com o aumento da umidade relativa do ar, sob o domínio da MPt. O deslocamento da Mpa sob o território londrinense pode ter contribuído para a manutenção do tempo sem chuva, devido à sua característica de tempo seco.

Compreendido a influência dos sistemas atmosféricos durante o período de coleta de dados, optou-se por uma análise qualitativa das temperaturas da superfície em toda a área do perímetro urbano do município de Londrina para exemplificar os padrões do clima urbano no período de verão e inverno por meio da elaboração de cartas termiais.

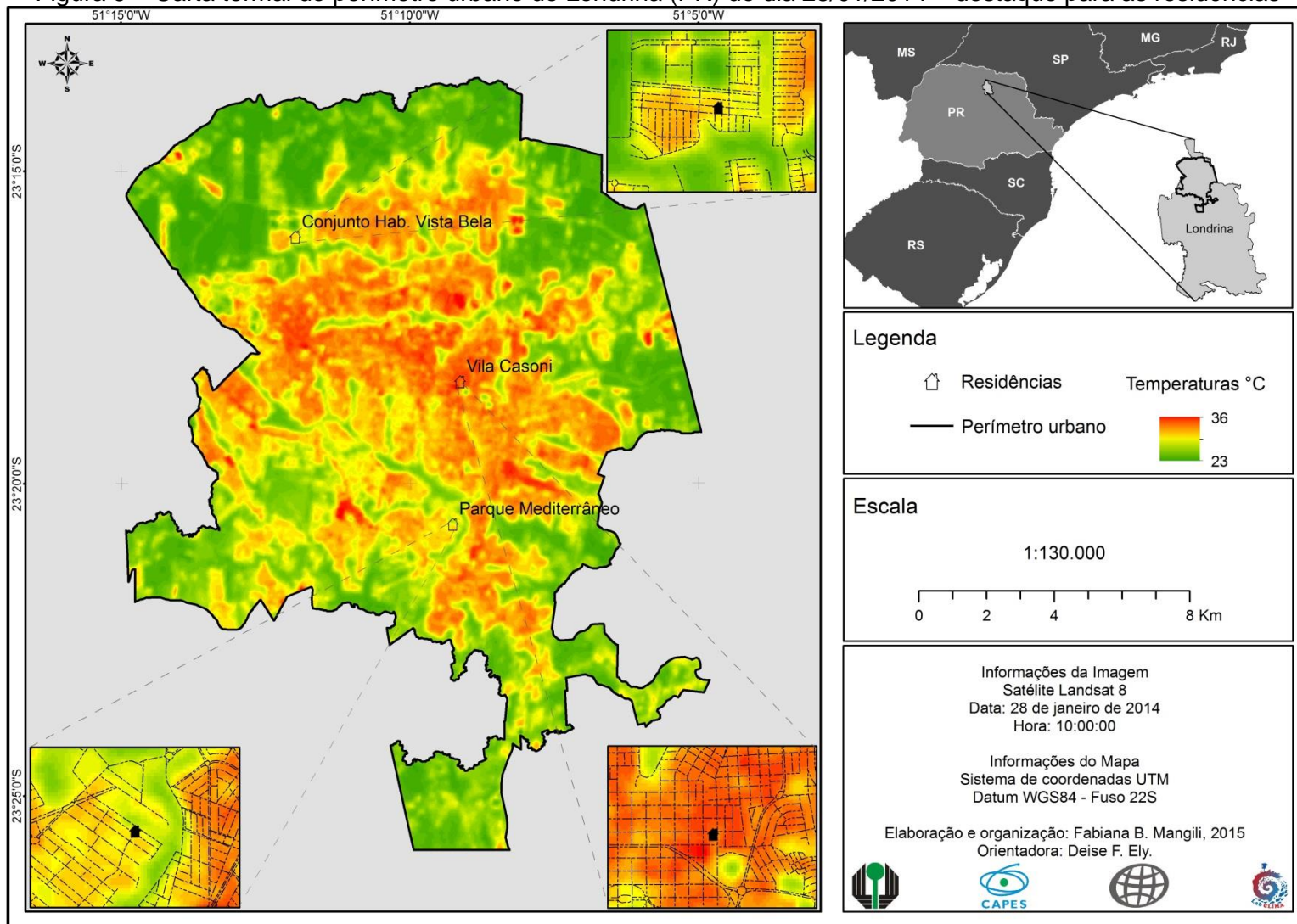
Apesar da utilização das cartas termiais para caracterizar as situações sazonais das temperaturas da superfície, sabe-se que o ano de 2015 esteve fora dos padrões esperados, com inverno mais curto e maior registro de temperaturas elevadas como pode se comprovar nas tabelas 4, 5, 6. A figura 9 expõe essas temperaturas da superfície em período de verão. As temperaturas calculadas indicam valores entre 23°C a 36°C por volta das 10h00min do dia 28 de janeiro de 2014.

Neste dia, a situação atmosférica foi influenciada por uma Massa Tropical Continental. Essa massa de ar é quente e ocasionou temperaturas elevadas e, de acordo com o IAPAR, a máxima registrada foi de 32,2 °C.

Os maiores valores encontrados estão nas áreas mais densamente construídas do perímetro urbano de Londrina. Esses valores também ocorrem em virtude da cobertura de certas edificações, principalmente de estruturas metálicas, como as dos grandes *Shoppings Centers* que existem na cidade, um na zona sul e outro na zona norte.

Os menores valores termiais estão localizados nas áreas circunvizinhas ao adensamento urbano, ou seja, principalmente nas áreas de atividades agrícolas e com cobertura vegetal. As menores temperaturas encontradas no interior da mancha urbana são referentes às áreas de preservação permanente e dos lagos urbanos.

Figura 9 – Carta termal do perímetro urbano de Londrina (PR) do dia 28/01/2014 – destaque para as residências



Devido ao entorno da residência do Vista Bela, as temperaturas são menores que as da Vila Casoni, porém também são elevadas, com cerca de 32°C. A residência localizada na Vila Casoni, uma das residências escolhidas para nosso experimento, está numa das áreas com as temperaturas da superfície mais elevadas no interior da área urbana. Já a área onde se encontra a residência do Parque Mediterrâneo, por estar localizada próxima às áreas de preservação permanente, possui temperaturas menores que as demais, aproximadamente 27°C.

Durante o período de inverno, de acordo com a figura 10 os padrões de temperatura da superfície na área urbana de Londrina, de maneira geral, mantiveram as principais características observadas na figura 9, porém com temperaturas menores. Devido ao inverno, a escala de valores foi alterada, sendo a temperatura máxima calculada 30°C e a mínima foi de 18°C. Parte das áreas que não são urbanizadas apresentaram temperatura média em torno de 23°C. Na área urbana consolidada as temperaturas da superfície são mais elevadas, enquanto que nos arredores e em áreas de vegetação e lagos, os valores são menores.

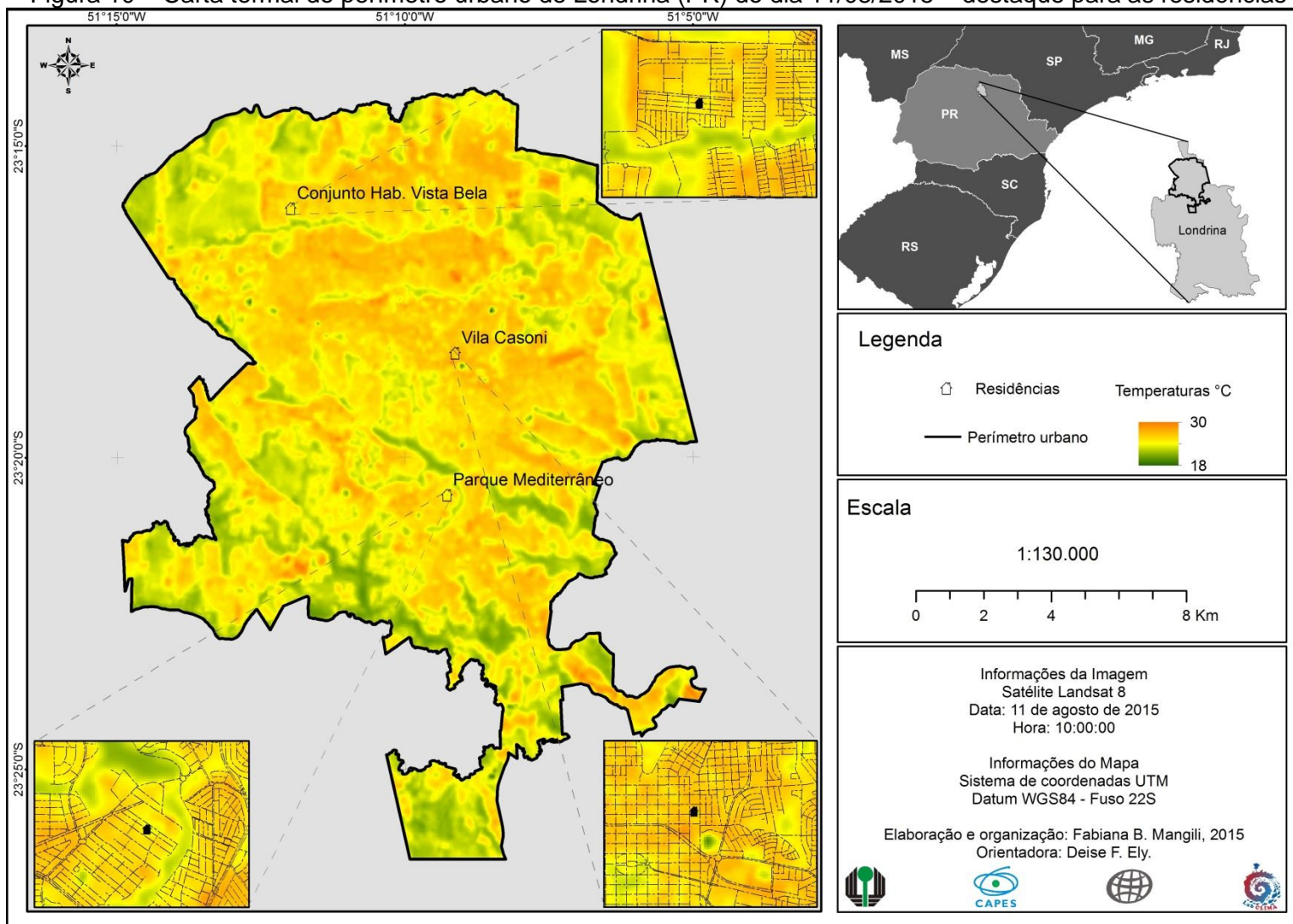
Neste dia, a situação atmosférica foi influenciada por uma Massa Polar Tropicalizada. Essa massa de ar é fria, e produz amplitudes elevadas de temperatura diária justamente porque adquire características de tropicalização. A máxima registrada foi de 29,4 °C, com ausência de chuva, de acordo com o IAPAR.

O local da residência do conjunto habitacional Vista Bela apresenta o mesmo padrão da residência anterior, com temperaturas mais elevadas no interior do bairro. Porém, há uma concentração de solo exposto à esquerda do limite oeste do bairro que registra cerca de 30°C. A residência está locada em uma área com temperaturas amenas, aproximadamente 24°C.

Na Vila Casoni, as temperaturas dos alvos foram elevadas, entre 27°C e 30°C. Na área em que está localizada a residência o registro de temperatura foi de 28°C, aproximadamente, resultado da escassez de áreas vegetadas nas proximidades e alta densidade de construções.

No Parque Mediterrâneo, na zona sul, observa-se que as temperaturas foram mais baixas na área próxima ao fundo de vale e mais elevadas no interior do loteamento. Na localização da residência supracitada, a temperatura do alvo foi de cerca de 24°C.

Figura 10 – Carta termal do perímetro urbano de Londrina (PR) do dia 11/08/2015 – destaque para as residências



Por meio destes exemplos, foi possível verificar as diferenças termais entre as localizações das residências, levando em consideração a organização do sítio urbano e a situação atmosférica das datas de cada imagem, pois as áreas com maior densidade de construção apresentaram temperaturas mais elevadas e as áreas com cobertura vegetal, ou próximas a elas, registraram valores menores.

Após a caracterização situação sinótica de base sintética, a identificação das classes das médias de temperaturas máximas, mínimas e os totais de precipitação para o ano de 2015, para os meses de análise e para o período de coleta dos dados; bem como a análise das temperaturas da superfície urbana de Londrina, nos meses em que a coleta dos dados no interior das residências foi feita, passaremos a apresentar as análises dos dados primários coletados.

4.4. ANÁLISE DA COLETA DE DADOS PRIMÁRIOS

4.4.1. Coleta de dados – 03 a 23 de janeiro de 2015

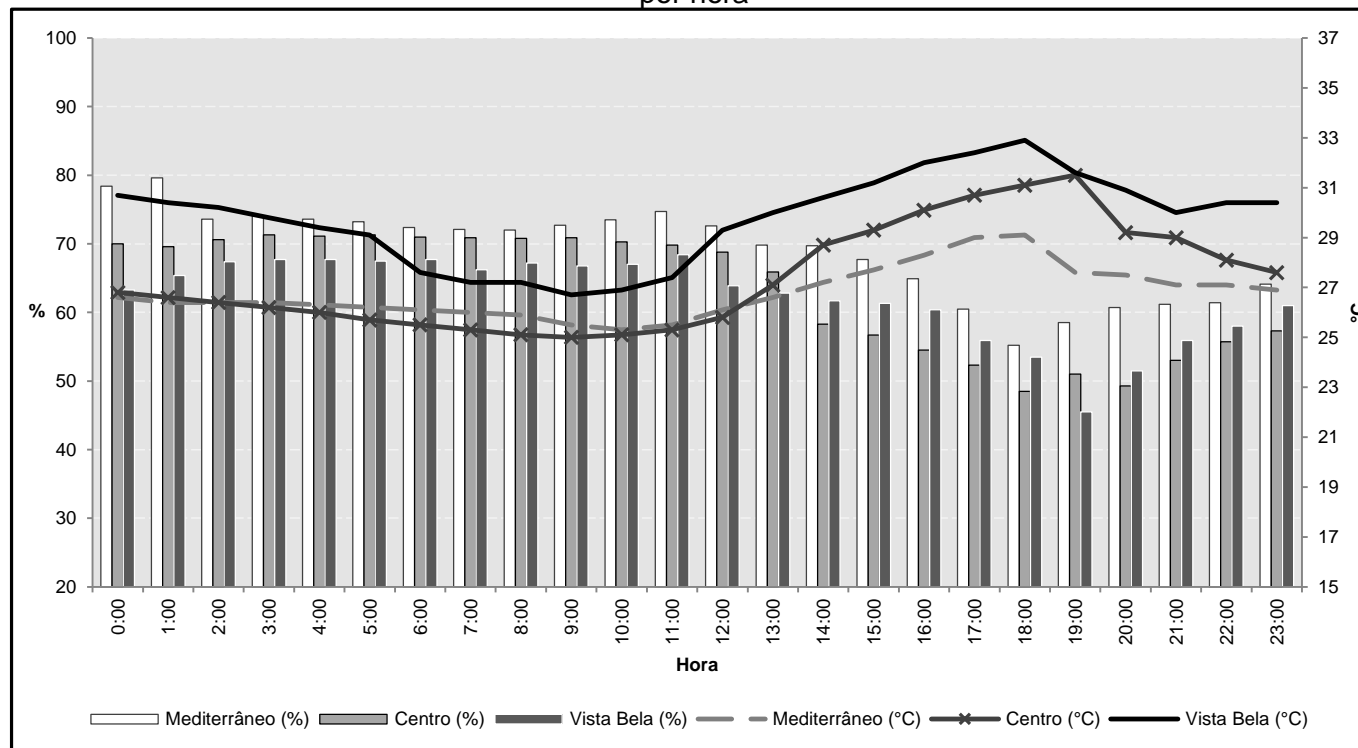
Foi possível observar no interior das residências, que ocorrem similaridades entre os padrões de aquecimento diário das edificações, ou seja, as temperaturas iniciam o aquecimento a partir das 10h00min, em média (gráfico 5), porém, a dinâmica das temperaturas é distinto em cada residência.

O fim da tarde e início da noite são caracterizados por temperaturas que atingem os seus valores máximos e a umidade os seus valores mínimos. Também foi possível observar, que a elevação das temperaturas é inversamente proporcional ao aumento da umidade, devido ao controle que a temperatura exerce sob o teor de umidade máxima presente em um volume de ar (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007). Cada casa apresenta variação com valores específicos, conforme pode ser observado nos gráficos 5, 6 e 7.

Os registros de temperatura na casa do Vista Bela foram as mais elevadas, em todos os horários, em todos os dias. A umidade relativa do ar registrada foi bem abaixo da casa do Parque Mediterrâneo (gráficos 5, 6 e 7). Na casa da Vila Casoni os valores de umidade obtidos também são baixos como os encontrados na casa do Vista Bela.

Prancha 1 - Síntese do ritmo climático do dia 05 de janeiro de 2015

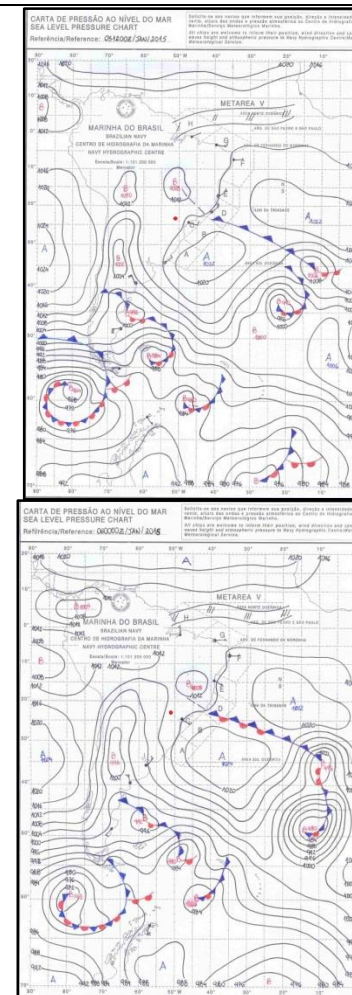
Gráfico 5: Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 05 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

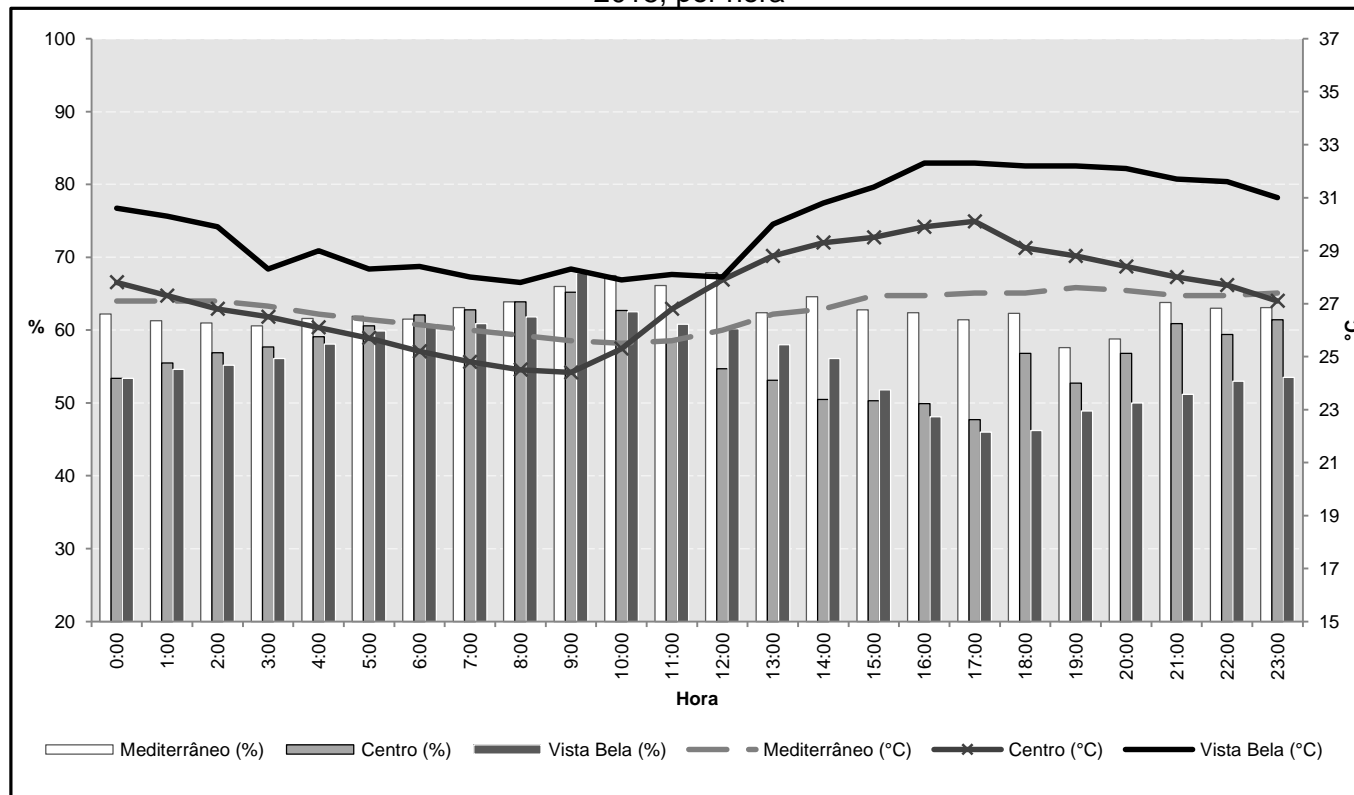
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
30,1	19,0	24,6	72,9	50,0

Sistema atmosférico atuante: IT



Prancha 2 - Síntese do ritmo climático do dia 07 de janeiro de 2015

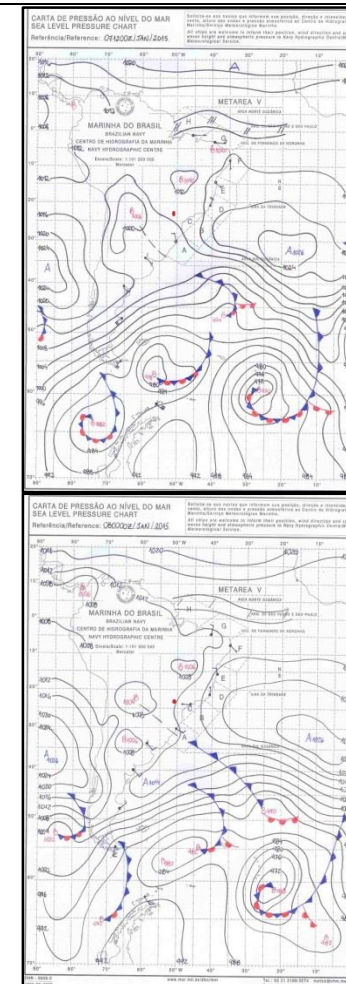
Gráfico 6: Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 07 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

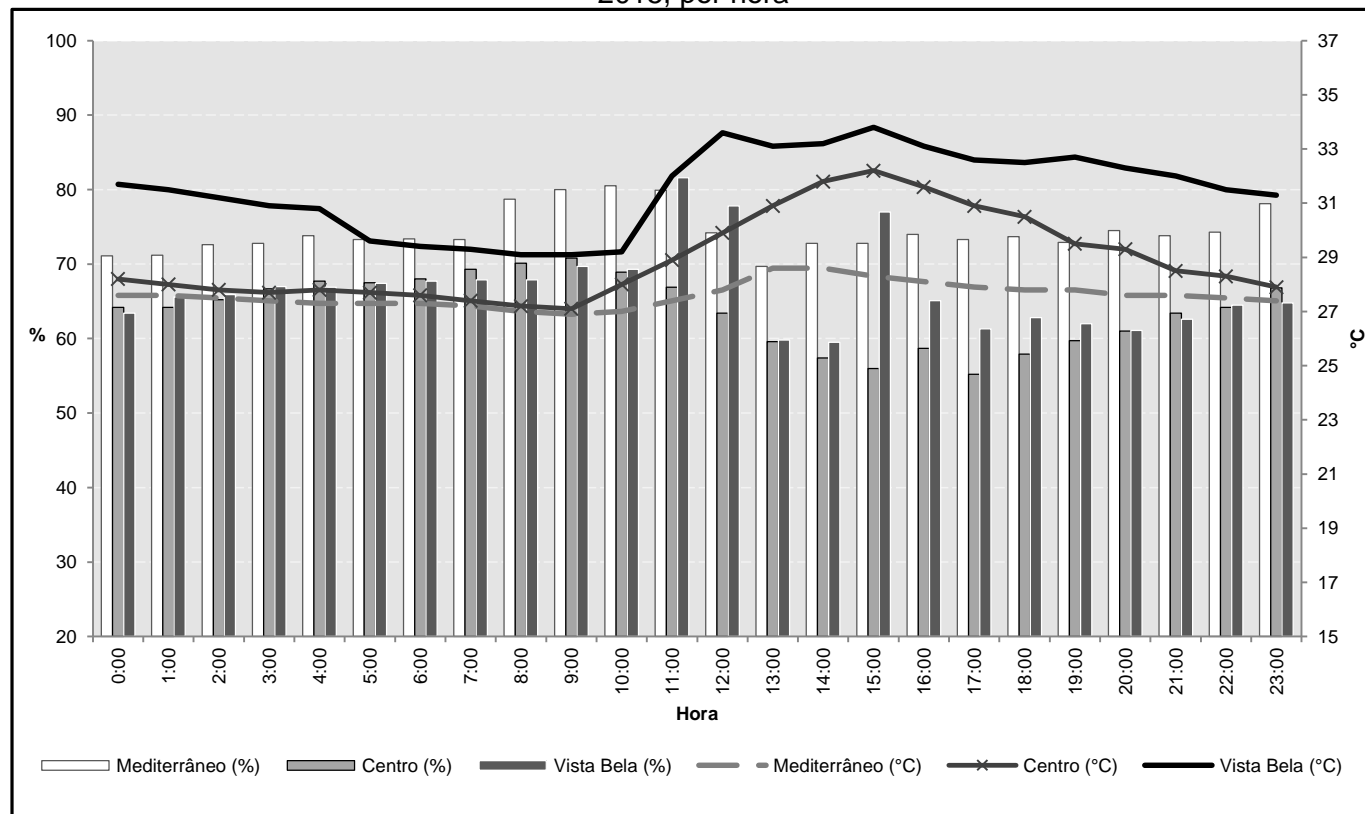
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
31,8	20,8	26,3	76,7	0,0

Sistema atmosférico atuante:
MTC



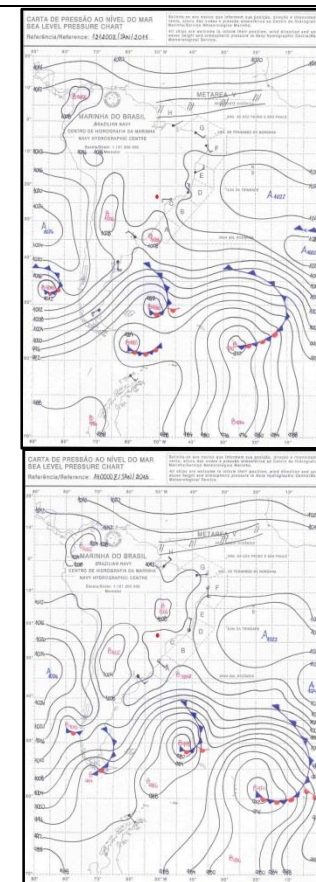
Prancha 3 - Síntese do ritmo climático do dia 12 de janeiro de 2015

Gráfico 7: Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 12 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
34,0	20,7	27,4	63,6	1,2

Sistema atmosférico atuante:
MTC

Os registros de temperatura da casa da Vila Casoni também são elevados e a amplitude diária das temperaturas foi a maior dentre as três residências (gráficos 5, 6 e 7). Na casa do Parque Mediterrâneo, foi observado que as amplitudes diárias das temperaturas são as menores. Nesta residência, os valores de umidade são valores superiores a 60%, conforme prancha 2.

4.4.2. Coleta de dados – 25 de julho a 14 de agosto de 2015

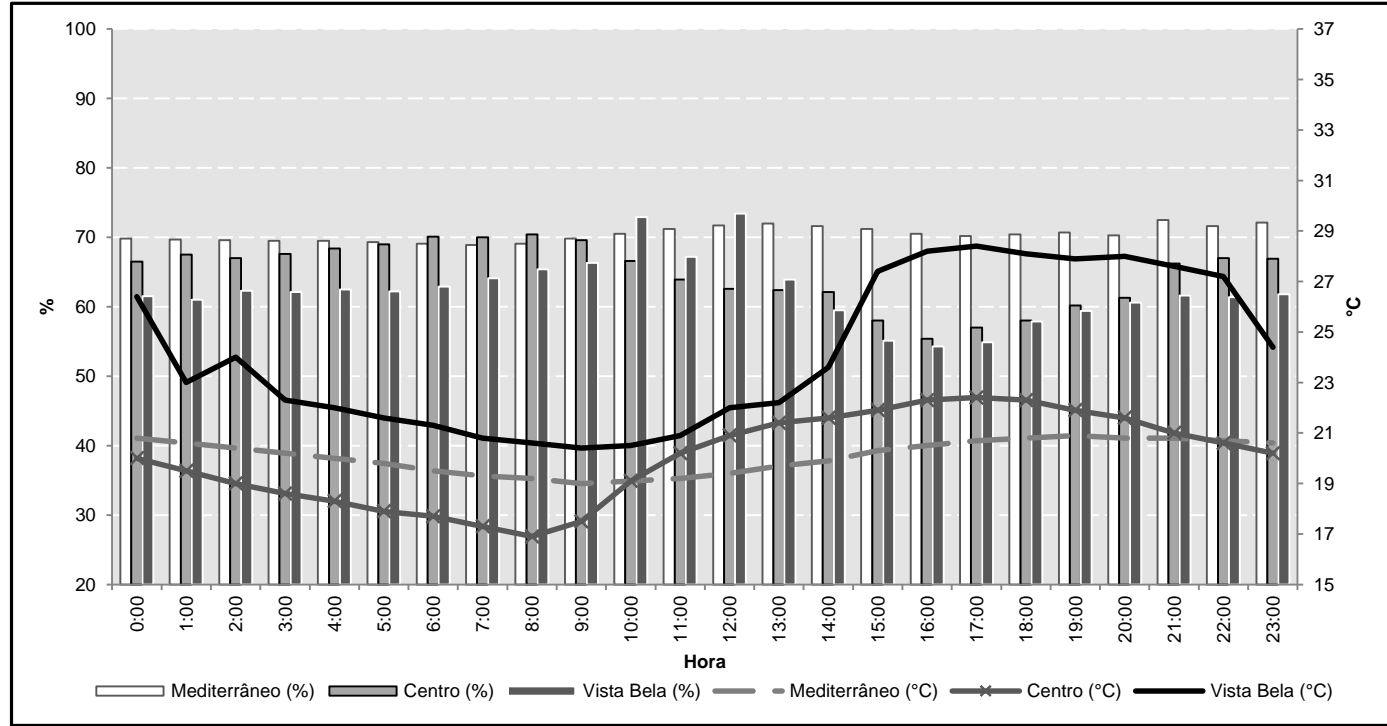
Os padrões observados nos dados, coletados no interior das residências em período de verão, também foram mantidos durante os dias de inverno. Foi possível observar, que a residência do Vista Bela registrou as temperaturas mais elevadas em todos os horários dos dias. A residência do Parque Mediterrâneo apresentou a menor amplitude diária das temperaturas, menores temperaturas e valores de umidade mais elevados (gráfico 8).

Algumas diferenças foram observadas: 1) no inverno, a casa do Vista Bela foi a residência com maior amplitude diária das temperaturas, com valores mais altos registrados no final da tarde e menores durante a manhã; diferente dos registros de verão; 2) a casa da Vila Casoni apresenta valores de umidade similares da casa do Vista Bela, ou seja, valores baixos no final da tarde, período em que são registradas as maiores temperaturas. Porém, neste período de inverno, durante as manhãs, as temperaturas registradas nesta casa são menores quando comparadas às outras casas.

Do início da coleta, no período de inverno, até os primeiros dias do mês de agosto, as temperaturas na residência da Vila Casoni eram as mais baixas durante a manhã, conforme gráfico 9.

Prancha 4 - Síntese do ritmo climático do dia 26 de julho de 2015

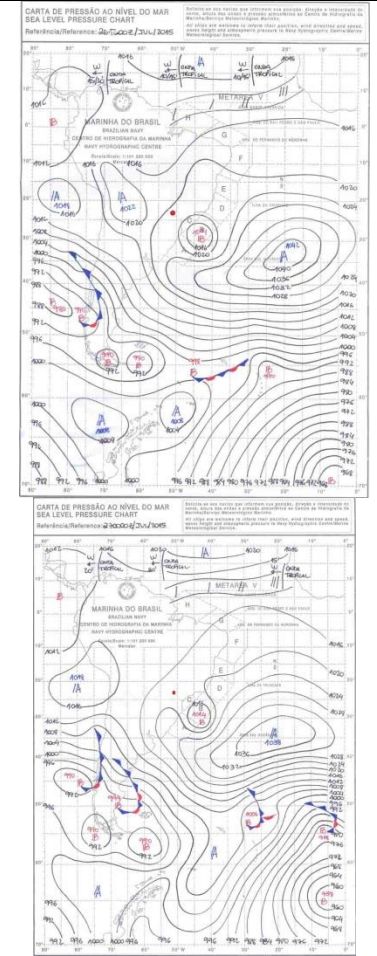
Gráfico 8 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 26 de julho de 2015, por hora



Dados IAPAR

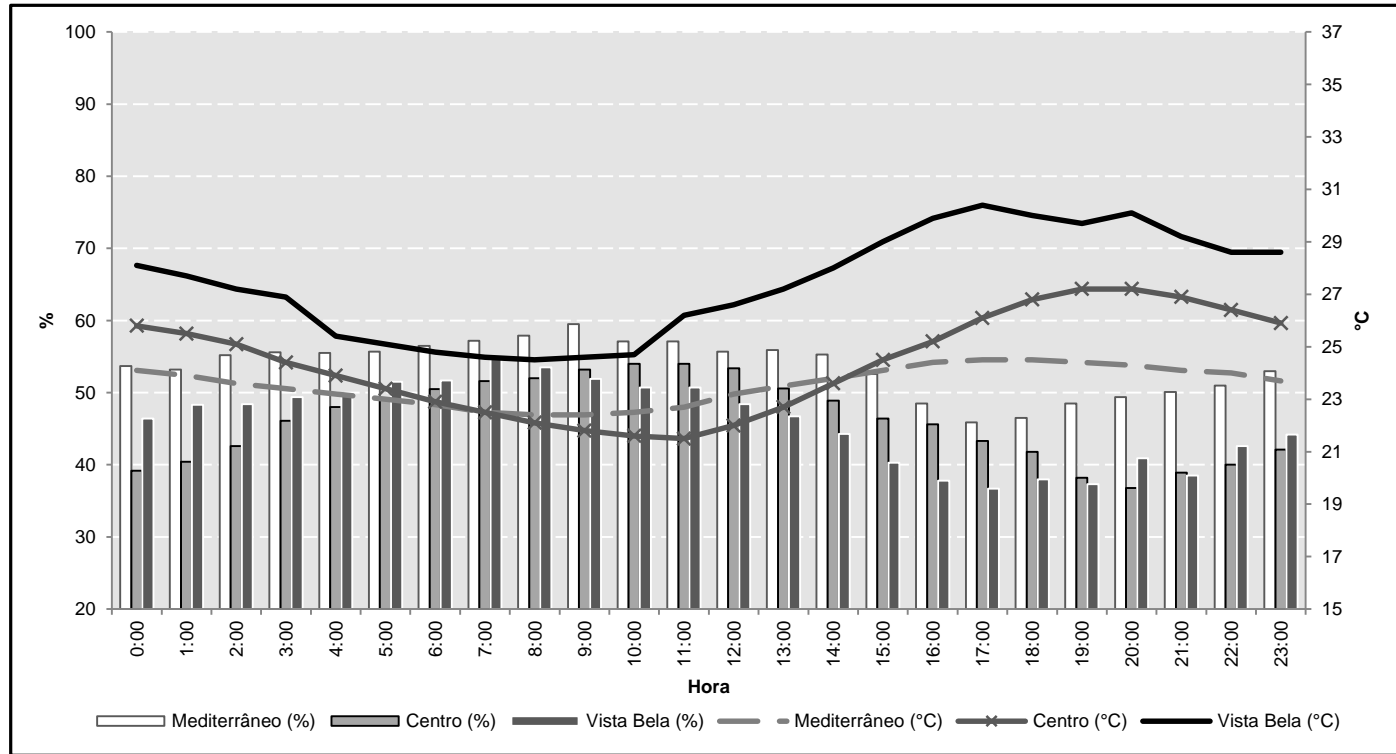
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
22,2	10,3	16,3	77,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPa



Prancha 5 - Síntese do ritmo climático do dia 05 de agosto de 2015

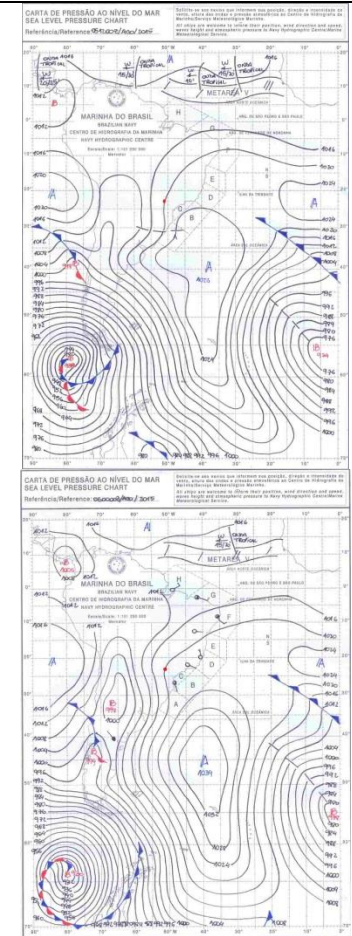
Gráfico 9 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 05 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
28,8	14,4	21,6	49,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPa

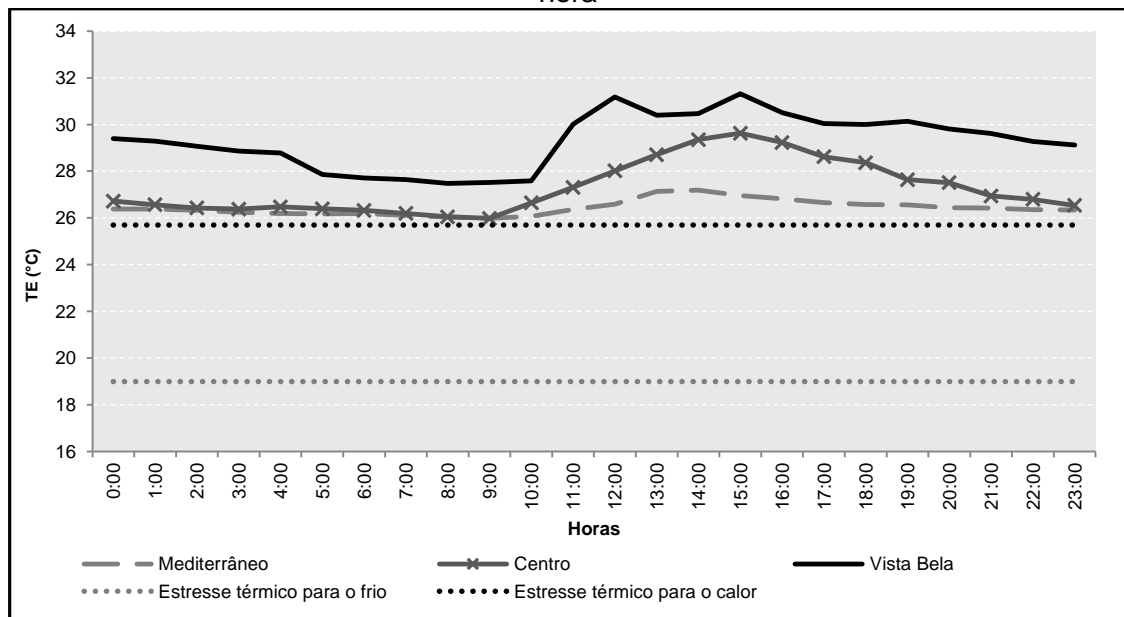


4.5. ÍNDICE DE TEMPERATURA EFETIVA

4.5.1. Temperatura efetiva dos dias 03 a 23 de janeiro 2015

No que se refere à Temperatura Efetiva, índice escolhido para exemplificar as diferenças dos padrões do conforto térmico, observa-se que os resultados seguem as características das temperaturas registradas, pois, o índice é regulado pela umidade, onde os valores das temperaturas e o da TE somente são os mesmos se a umidade relativa do ar estiver a 100%, caso contrário, o valor das temperaturas são diferentes, porém seguem o mesmo padrão, como pode ser exemplificado no gráfico 10.

Gráfico 10 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 12 de janeiro de 2015, por hora



Durante o período das coletas, de uma maneira geral, a residência do conjunto habitacional Vista Bela é a que apresenta os maiores valores de Temperatura Efetiva. Esses valores, frequentemente, possuem alta amplitude no decorrer do dia, em relação com as outras residências.

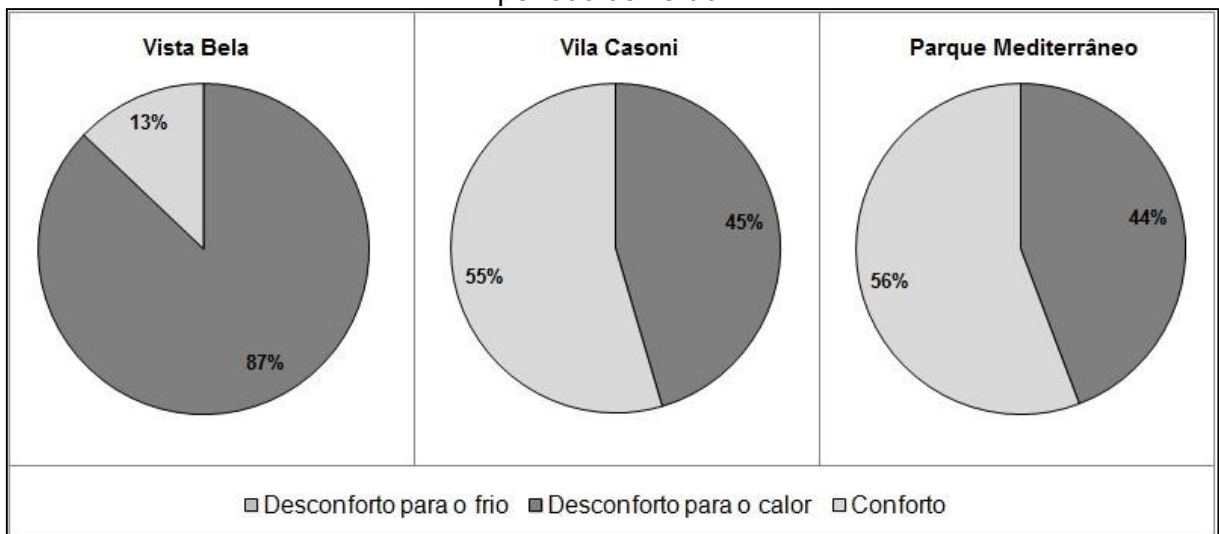
A casa localizada na Vila Casoni apresenta a maior amplitude de Temperatura Efetiva (em média de 3,7 de variação diária, podendo chegar a mais de 5°C), assim como os valores de temperatura, porém, na maioria dos horários, o índice se mantém na zona de conforto.

A residência localizada no Parque Mediterrâneo apresentou a menor amplitude de Temperatura Efetiva (média de 1,6°C) e das temperaturas coletadas, na maioria dos horários, o índice de TE se mantém na zona de conforto.

Os intervalos de desconforto para o calor das residências do Centro e do Parque Mediterrâneo, de maneira geral, ocorreram entre as 11h00min e as 16h00min. Somente no dia 12 de janeiro, houve desconforto térmico para o calor em todas as residências e em todas as horas do dia (gráfico 10). Esse resultado pode ter sido ocasionado pela atuação da MEc, que manteve as temperaturas elevadas (máxima de 34°C registrado pelo IAPAR) e baixa umidade (média diária de 63,6%, registrado pelo IAPAR).

Resumidamente, a habitação do conjunto habitacional é a que apresenta desconforto quanto ao calor com maior frequência (87% das 507 horas registradas); enquanto que as outras duas residências apresentam padrões similares, com maior número de horas em situação de conforto (gráfico 11).

Gráfico 11 – Total de horas (%) de conforto e desconforto térmico de cada residência – período de verão



Fonte: Própria autora, 2015.

Por meio da tabela 7, é possível analisar a diferença dos índices de Temperatura Efetiva entre as três residências. Fica evidente que o horário das 21h00min é o mais desconfortável para o calor e o horário do período matutino, menos desconfortável.

Tabela 7 – Temperatura Efetiva das residências nos horários das 9h00min; 15h0min; 21h00min – período de verão

Dias	Temperatura Efetiva								
	09h00min			15h00min			21h00min		
	Mediterrâneo	Casoni	Vista Bela	Mediterrâneo	Casoni	Vista Bela	Mediterrâneo	Casoni	Vista Bela
03	24,9	24,6	26,5	27,2	29,3	30,0	26,7	27,4	29,9
04	25,0	23,9	25,6	25,3	25,0	28,4	25,9	26,5	28,8
05	24,8	24,4	25,6	26,4	27,4	29,0	25,8	27,1	27,9
06	24,2	23,4	25,9	25,3	26,6	26,6	26,4	27,3	29,2
07	24,7	23,8	26,9	26,0	27,5	28,9	26,0	26,5	29,1
08	25,0	24,7	26,6	26,6	28,3	29,6	27,3	28,0	30,6
09	25,9	25,2	26,8	26,9	28,5	30,3	27,6	28,5	31,3
10	25,6	24,7	26,8	26,5	26,8	29,4	26,1	26,9	29,6
11	25,2	24,5	26,6	26,6	28,2	29,8	26,7	28,7	30,0
12	26,0	26,0	27,5	27,0	29,6	31,3	26,4	26,9	29,6
13	25,6	25,3	27,1	27,0	28,8	29,6	26,2	26,3	27,7
14	25,1	24,0	25,6	25,3	25,1	26,7	25,7	26,4	26,8
15	25,0	24,1	25,4	24,5	24,4	25,8	24,2	24,7	25,8
16	23,6	22,5	24,9	23,6	22,8	26,3	24,0	24,9	25,8
17	23,8	23,3	25,7	23,7	23,9	25,7	23,7	24,1	27,0
18	23,7	23,0	24,6	24,5	25,3	26,8	24,6	25,0	26,5
19	24,2	23,8	25,4	24,6	25,2	26,9	24,4	24,5	28,2
20	23,7	23,1	25,2	24,7	25,5	26,7	24,7	25,2	26,9
21	24,3	23,8	25,5	26,0	27,7	28,2	26,2	27,9	29,2
22	25,0	25,0	26,4	26,4	28,4	30,0	26,6	28,1	29,6
23	25,1	24,7	26,3	27,0	28,3	31,1	27,1	28,3	30,8
Legenda	Conforto térmico			Desconforto térmico para o frio			Desconforto térmico para o calor		

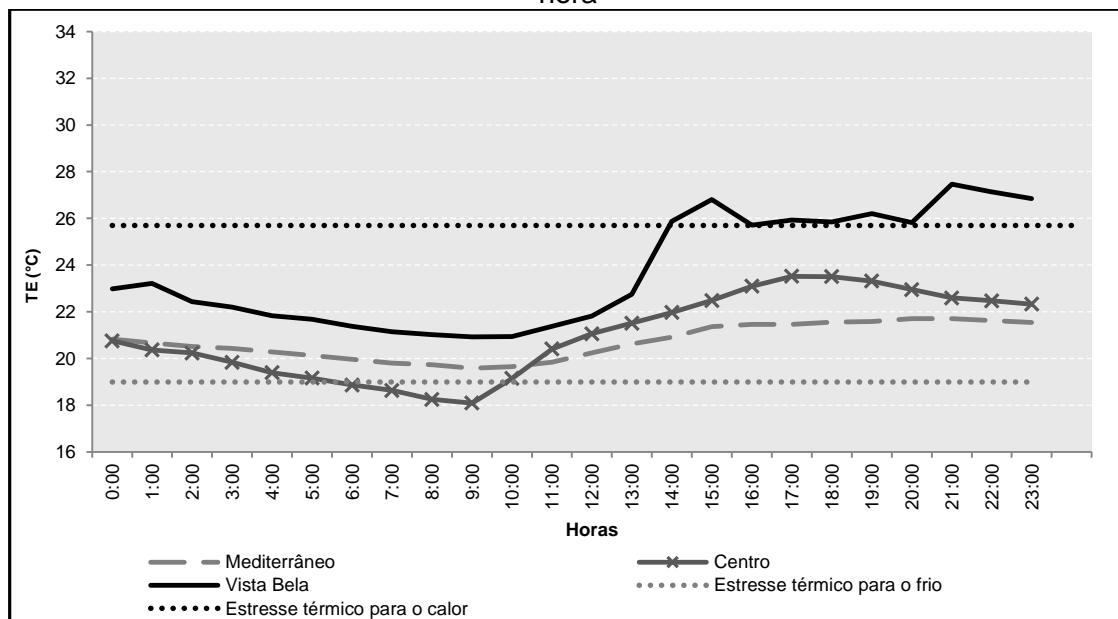
Fonte: Própria autora, 2015.

Vale destacar a discrepância de desconforto na residência do Vista Bela, onde o horário das 21h00min, em todos os dias de registro, apresenta índice de desconforto para o calor.

4.5.2. Temperatura efetiva dos dias 25 de julho a 14 de agosto de 2015

Os índices de Temperatura Efetiva mantiveram o mesmo padrão das temperaturas coletadas no período de inverno, ou seja, a residência do Vista Bela apresentou os índices mais elevados nos horários em que as temperaturas são mais elevadas e com valores de umidade menores. Ressalta-se que, mesmo no inverno, a aplicação do índice da Temperatura Efetiva indicou desconforto para o calor (gráfico 12).

Gráfico 12 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 28 de julho de 2015, por hora



Fonte: Própria autora, 2015.

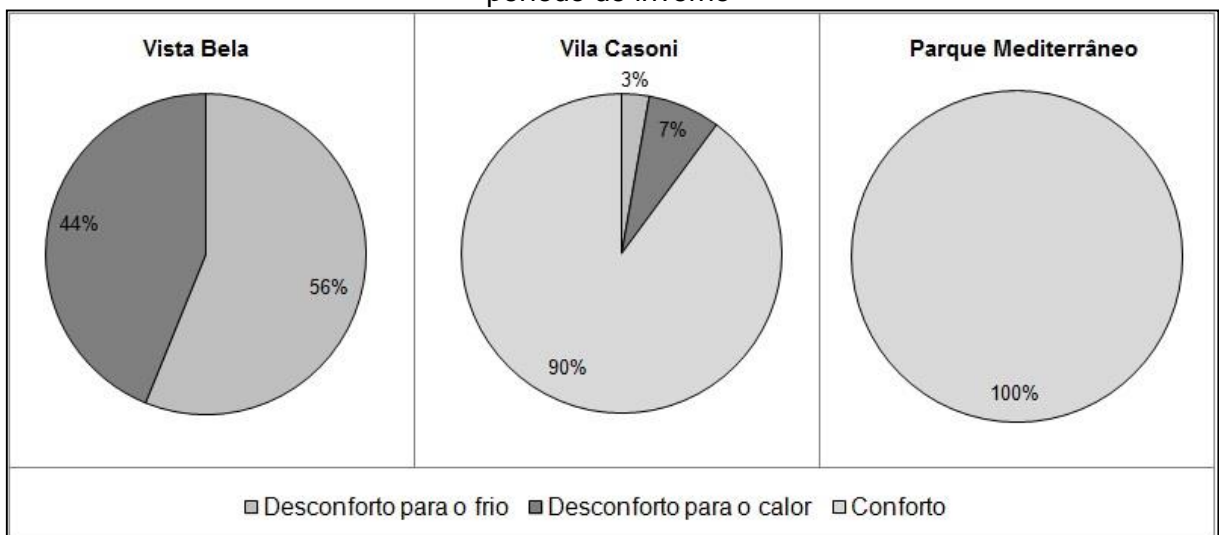
A casa do Parque Mediterrâneo apresentou índices de Temperatura Efetiva dentro da zona de conforto, durante todo o período de coleta e em todos os horários. O que pode estar associado aos maiores valores de umidade relativa do ar nesta residência.

Durante os primeiros dias de coleta de dados e nas primeiras horas da manhã, a casa da Vila Casoni registrou desconforto para o frio. No final do mês de julho e início de agosto, a Temperatura Efetiva calculada para esta residência oscilou entre a zona de conforto e o desconforto para o frio.

Conforme as análises dos dados coletados em período de verão, a residência do Vista Bela ainda apresenta maior desconforto para o calor, 44% das horas registradas (gráfico 13).

A residência da Vila Casoni foi a única a apresentar desconforto para o frio, 3% das horas registradas durante a coleta dos dados em período de inverno, porém, em 90% das horas, a residência contribuiu para a configuração de situação de conforto térmico (gráfico 13).

Gráfico 13 – Total de horas (%) de conforto e desconforto térmico de cada residência – período de inverno



Fonte: Própria autora, 2015.

De acordo com a tabela 8, é possível observar o padrão dos índices de TE durante horários diários representativos. Verifica-se que ocorreu desconforto para o calor na residência do Vista Bela. Somente no horário da manhã, não houve registro de desconforto.

Na residência do Parque Mediterrâneo, não houve desconforto nem para o calor nem para o frio durante os dias de coletas e nos horários representativos. Enquanto que na residência da Vila Casoni, durante o período da noite, pode-se registrar desconforto para o calor, e no horário da manhã desconforto para o frio, em 3 dias consecutivos.

Tabela 8 – Temperatura Efetiva das residências nos horários das 9h00min; 15h0min; 21h00min – período de inverno

Dias	Temperatura Efetiva								
	09h00min			15h00min			21h00min		
	Mediterrâneo	Casoni	Vista Bela	Mediterrâneo	Casoni	Vista Bela	Mediterrâneo	Casoni	Vista Bela
25	20,5	20,2	21,5	21,0	22,5	26,9	21,4	21,8	26,9
26	19,7	18,5	20,7	20,7	21,8	25,9	21,1	21,2	26,2
27	19,3	17,9	20,6	20,6	21,8	26,0	21,2	21,5	26,9
28	19,6	18,1	20,9	21,4	22,5	26,8	21,7	22,6	27,5
29	20,4	19,4	22,1	21,8	23,6	26,0	22,4	23,8	25,8
30	21,1	20,1	22,3	22,4	23,8	26,7	22,6	23,7	26,4
31	21,1	20,0	22,2	22,6	23,8	26,4	23,0	24,2	27,2
01	21,8	21,1	24,3	23,3	24,9	26,8	23,2	24,4	26,6
02	21,5	20,5	22,7	22,6	24,0	26,5	23,3	25,2	27,1
03	21,7	21,0	23,1	23,2	24,7	27,4	23,7	25,7	27,6
04	22,1	21,9	24,3	24,1	25,0	27,5	23,6	25,7	27,7
05	22,2	21,6	23,8	23,4	23,6	26,9	23,3	25,3	27,0
06	22,0	21,4	23,2	23,7	24,2	27,1	23,8	26,1	26,8
07	22,1	21,5	23,1	24,1	24,1	27,4	24,0	26,2	29,0
08	22,2	22,1	23,7	24,2	24,5	27,7	24,2	26,5	27,4
09	22,2	22,4	23,7	24,2	24,0	27,2	24,1	26,3	27,4
10	22,8	22,2	23,9	24,1	24,0	27,3	24,2	26,2	27,4
11	22,9	22,5	23,9	24,1	24,2	27,7	24,2	26,2	27,7
12	22,8	22,3	23,8	24,1	23,5	27,1	23,7	25,7	27,1
13	22,1	21,7	23,1	23,6	22,6	27,1	23,7	25,7	27,0
14	22,2	22,2	23,5	23,8	23,1	26,7	23,9	25,6	26,9
Legenda	Conforto térmico			Desconforto térmico para o frio			Desconforto térmico para o calor		

Fonte: Própria autora, 2015.

4.6. SÍNTESE DOS RESULTADOS E SUGESTÕES DE ADAPTAÇÕES

A partir dos resultados da coleta e análise dos dados termo-higrométricos no interior de cada residência, ressalta-se a importância de providenciar uma avaliação de correlação dos resultados obtidos, com as características físicas e locais das mesmas, para compreender os diferentes padrões anteriormente abordados. Portanto, este item consiste na análise da configuração urbana, do processo de produção e organização do espaço urbano, onde as residências escolhidas para a presente pesquisa estão localizadas.

4.6.1. Vista Bela

Conforme os resultados obtidos durante a análise dos dados coletados, durante os dias de verão e de inverno as temperaturas registradas foram sempre as mais elevadas e os valores de umidade, sempre baixos. No que se refere à Temperatura Efetiva, os resultados apresentaram desconforto quanto ao calor em todos os dias analisados no período do verão e, em alguns dias, no inverno. Isso demonstra que a residência está configurada, de forma que seja a mais quente dentre as três, fato este, que pode estar determinado pela técnica de construção, configuração dos ambientes, arranjo de aberturas e fechamentos, e a falta de cobertura vegetal no entorno.

De acordo com as sugestões de Sampaio (1996, p. 209), para minimizar/mitigar os efeitos do clima urbano na região em que se localiza a residência, deveria ser priorizado o uso de material isolante no fechamento das paredes e telhados; cores claras para a pintura das casas; a ventilação deveria ser seletiva, impedindo a entrada de ar quente nos períodos mais quentes do ano e prevenindo a saída do ar quente nos dias mais frios; vegetação rasteira no entorno das construções, que auxilia a equilibrar a temperatura; e ampliação das áreas verdes na região, para filtrar as impurezas.

Porém, foi observado por meio do trabalho de campo, que as residências de todo o conjunto não seguem essas orientações, conforme já foi exposto, devido ao padrão seguido na construção do conjunto, sendo habitações de baixa renda, limitando, portanto, o investimento despendido, o que não justifica a falta de melhorias

na qualidade de vida proporcionada aos moradores através do desconforto em seus lares, mas é uma consequência.

Assim, as medidas exequíveis a serem tomadas para mitigar o desconforto térmico devem ser de iniciativa do poder executivo municipal. Neste caso, a Prefeitura Municipal de Londrina (PML) poderia intervir. Uma pequena iniciativa, diante das muitas que poderiam agregar qualidade, seria contribuir com a implantação de áreas verdes no loteamento, principalmente, nas calçadas fronte às casas, assim como a doação de mudas para cada morador plantar em seus respectivos quintais.

Entende-se também, que há necessidade de melhorias nos futuros projetos arquitetônicos das casas, assim como maior acompanhamento dos problemas construtivos que podem surgir, por parte da Caixa Econômica Federal, deve-se priorizar também a melhor escolha de localizações dos futuros empreendimentos do Programa *Minha Casa Minha Vida*, que contribuam com a melhoria da qualidade de vida da população atendida.

4.6.2. Vila Casoni

Os resultados das coletas de dados demonstraram desconforto para essa residência, pois durante o período de verão e de inverno apresentou alta amplitude diária de temperatura, sendo que o período da tarde concentra os valores mais elevados de temperatura. Também, foram registrados baixos valores de umidade. Em algumas horas dos dias no verão, houve desconforto térmico quanto ao calor, e no inverno essa foi a única residência a ter desconforto quanto ao frio em algumas horas do dia.

A alta amplitude das temperaturas desta residência, assim como a residência do Conjunto Habitacional Vista Bela, é explicada pela baixa umidade relativa do ar também registrada, pois as partículas de água em suspensão no ar têm a capacidade de receber calor do Sol e se aquecerem (FROTA E SCHIFFER, 2007).

Por ser parte do centro da cidade, a área em que se localiza a casa apresenta características que atrai grande parte da população diariamente e, devido a esses constantes fluxos; alta densidade de construções; impermeabilização do solo e baixo

índice de áreas verdes, essa área possui problemas de ordem climática (SAMPAIO, 1996).

Devido a essas características organizacionais, a autora destaca a importância de áreas verdes na região central como um todo e nas áreas individuais dos lotes, como jardins, gramados, etc. para mitigar o aumento das temperaturas diárias. A ventilação também é um fator que deve ser levado em consideração, dessa forma, as construções na região central devem priorizar configurações que privilegiem uma grande circulação do ar através da ventilação cruzada (SAMPAIO, 1996).

As sugestões de Sampaio (1996) para a área da residência foram observadas em partes, pois a localização da casa privilegia a circulação natural do vento, por possuir fechamentos no alinhamento predial por meio de grades e aberturas em todos os cômodos; porém a impermeabilização do solo de toda a área externa da casa potencializa o aumento das temperaturas, não permitindo a mitigação dos efeitos do clima urbano.

A exposição ao sol por grande parte do dia, do lado leste da casa, pode ter contribuído para o desconforto quanto ao calor no verão, assim como os baixos valores de umidade, devido o baixo isolamento térmico dos fechamentos externos da casa, que facilita a entrada do ar quente no verão, da mesma forma que no inverno, onde a entrada do ar frio causa o desconforto para o frio, ao contrário das outras duas casas (de alvenaria).

Conforme já demonstrado, a faixa de renda dos moradores dessa área e o período de construção da casa do estudo também influenciaram de forma negativa na qualidade de vida, principalmente, pelo fato de “concretar” o exterior da casa, eliminando áreas permeáveis (importantes tanto para o escoamento de águas pluviais e absorção do solo, quanto para a diminuição no aquecimento das superfícies). Assim como as sugestões apontadas para a casa no Vista Bela, a PML pode atuar doando mudas para os proprietários, e expandindo as áreas verdes externas aos lotes, para mitigar os efeitos das elevadas temperaturas encontradas e servir como barreira natural aos ventos.

4.6.3. Parque Mediterrâneo

Essa residência apresentou os valores de umidade mais elevados durante o verão e o inverno, o que contribuiu para as temperaturas mais amenas. Foi observada a menor amplitude diária das temperaturas tanto no período de verão, como no período de inverno. No que se refere ao desconforto, só foi observado quanto ao calor em um pequeno período da coleta dos dados.

Devido à proximidade com as áreas de pequenas chácaras e condomínios fechados, ou seja, baixa densidade de edificações; as construções nessa área são suscetíveis às rajadas de vento. Portanto, na região sul da cidade deve-se, fundamentalmente, ter:

[...] precaução com relação aos ventos, provenientes do quadrante sudoeste. Para estes locais é inviável a utilização de amplos panos de vidros com esta orientação e as soluções arquitetônicas devem sempre prever barreiras, proteção para estas fachadas. Telhados com beirais mais baixos (comparativamente com a fachada oposta), paredes sem aberturas, vegetação densa (SAMPAIO, 1996, p. 212).

Devido aos muros altos que circundam a residência, os efeitos dos ventos fortes são minimizados, conforme sugestão de Sampaio (1996), porém, as grandes aberturas facilitam a entrada das rajadas de vento, podendo prejudicar o conforto dos moradores. Quanto às temperaturas, essas são minimizadas pela cobertura vegetal presente na área externa a casa, assim como nos arredores do loteamento.

Dessa forma, observa-se que os impactos do clima urbano na área desta residência já são minimizados pela localização; pelas características construtivas de todo loteamento; pela situação econômica dos residentes; e pela legislação urbanística de zoneamento. Porém, foi possível levantar alguns períodos de desconforto quanto ao calor, sendo as sugestões arquitetônicas anteriormente citadas, pertinentes e válidas de serem observadas também para este caso.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender os impactos do clima em cidades cujo processo de urbanização é orientado pelo modo capitalista, é entendê-lo como produto social. Neste sentido, a pesquisa evidenciou como as formas e modelos das residências se associam diretamente com a desigualdade social e espacial na cidade.

O processo de produção do espaço urbano de Londrina deu-se a partir de diferentes formas habitacionais, resultado da própria dinâmica do modo de produção capitalista que visa à valorização das terras sob o custo da segregação, sejam elas urbanas ou rurais. Esse processo ocorreu desde a implantação do município, onde o preço da terra já era determinado por sua respectiva localização, conforme foi entendido por meio da pesquisa bibliográfica.

Isso pode ser observado na atual organização espacial apresentada pela cidade de Londrina, que ainda reserva grandes vazios urbanos e onde há a predominância de uma política de expansão urbana direcionada e motivada, principalmente, pelas incorporadoras e construtoras. Essa organização se pauta na consolidação de áreas exclusivamente residenciais e outras predominantemente de serviços, assim como áreas de valorização do preço da terra urbana.

A forma da atual organização do espaço urbano londrinense é regida pela lei de zoneamento urbano (Lei nº 12.236/2015 que dispõe sobre o Uso e Ocupação do Solo). No que se refere às considerações da presente pesquisa, esta lei determina a densidade e potencial mínimo construtivo das áreas que foram estudadas, assim como os tipos de serviços que podem ser oferecidos em cada zoneamento urbano. Dessa forma, o espaço urbano londrinense segue uma lógica do processo de produção, que segue as determinações da referida lei (em tese).

No caso da residência localizada na zona sul da cidade, a lei nº 12.236/2015 permite que os lotes mínimos sejam maiores, portanto, há possibilidade de construção de áreas verdes no interior dos lotes. O zoneamento imposto por essa lei atribui características residenciais a este loteamento, o que compete menor densidade de construções, menor variedade de tipos de construções (grandes galpões, barracões, indústrias, entre outros) e menor fluxo de pessoas e carros.

Enquanto que a residência localizada na Vila Casoni se enquadra num zoneamento que permite maior adensamento de construções, pois tem características comerciais. Dessa forma, há um fluxo constante de automóveis e pessoas que se deslocam para suas moradias e seus locais de estudo, trabalho, etc.; locais estes com portes e materiais construtivos distintos. De modo semelhante às determinações da residência anterior, os lotes da Vila Casoni possuem maior área mínima de construção, o que resulta em maiores opções de aproveitamento.

A lei de zoneamento atribui o caráter residencial ao loteamento do conjunto habitacional Vista Bela, porém, com a possibilidade de construções que ofereçam serviços de comércio e, até indústrias. Dessa forma, há a possibilidade deste loteamento oferecer serviços urbanos em um local marginalizado e distante dos serviços já existentes. De forma adversa aos zoneamentos das residências anteriores, neste caso a lei determina lotes com áreas mínimas menores, o que dificulta a maior adaptação dos moradores, visto que, o loteamento como um todo, não possui áreas com vegetação e, ainda há propriedades com características agrícolas nas proximidades do conjunto habitacional, resultando em maior aquecimento do ar e elevação das temperaturas diárias.

Por meio desse entendimento, subsidiada na pesquisa desenvolvida e no levantamento bibliográfico realizado, foi possível contemplar o primeiro objetivo específico proposto, alcançando o entendimento dos processos de produção e da configuração do espaço londrinense, contribuindo para atingir o objetivo geral.

Devido à forma de ordenamento territorial descrita para a realidade londrinense, os preços da terra são distintos em cada área da cidade, dependendo da sua respectiva localização. Foi observado, que a área em que se localiza a residência do Parque Mediterrâneo é a mais valorizada, tendo os preços de imóveis mais elevados, em relação às outras duas casas.

Os imóveis localizados na Vila Casoni e na área circunvizinha ao Vista Bela possuem preços mais baixos; porém na Vila Casoni, apesar de ocorrer uma forte presença de casas de madeira, devido à sua localização central, é possível encontrar imóveis com preços mais elevados.

No que se refere aos moradores das três áreas pesquisadas, foi possível relacionar o poder aquisitivo familiar com o preço dos imóveis respectivos. No Parque

Mediterrâneo, a renda domiciliar em 60% das casas é de mais de 3 salários mínimos. Na Vila Casoni, a maioria possui uma renda domiciliar de até 2 salários mínimos (41% de renda domiciliar de até 1 salário mínimo e 32% até 2 salários mínimos). No conjunto habitacional Vista Bela, somente 15% dos moradores possuem renda domiciliar de até 3 salários mínimos e a maioria (43%) de até 1 salário mínimo.

Por meio da análise desses resultados, é possível atingir o segundo objetivo específico proposto, pois compreende-se que o padrão de renda domiciliar associado à localização das moradias propicia que a população mais pobre adquira imóveis com preços mais baixos, e a população com maior renda domiciliar compra/aluga imóveis com preços mais elevados.

Com essas configurações espaciais, cada residente perceberá as variações naturais do clima de diferentes formas. Com a incursão de sistemas atmosféricos que possuem características quentes, observou-se que as temperaturas registradas no interior das residências do Vista Bela e da Vila Casoni aumentam e atingem os picos máximos de temperatura, do mesmo modo que culminou nos períodos com desconforto para o calor na residência do Parque Mediterrâneo.

Durante as incursões de massas úmidas, os valores de umidade registrados nessas duas casas aumentam. Sob a atuação das massas polares, principalmente a MPa, a residência da Vila Casoni apresenta desconforto quanto ao frio durante as manhãs. A residência da zona sul mantém um padrão sem muita oscilação. Estabelecendo essa conexão, o objeto específico 3 foi atingido, onde foi possível estabelecer uma relação com a dinâmica climática e os padrões observados nos valores de temperatura e umidade registrados no interior das residências.

Ao analisar os dados de temperatura e umidade coletados no período de verão e de inverno, os registros demonstram que a casa localizada no Vista Bela apresenta maiores valores de temperatura e menores valores de umidade, com amplitude diária das temperaturas elevada, resultando em índices de conforto térmico que, de maneira geral, geram desconforto quanto ao calor.

Enquanto que na residência da área central, uma casa de madeira, a amplitude de temperatura diária também é elevada e os valores de umidade mais baixos. Porém, o padrão de conforto térmico apresenta desconforto para o calor em alguns horários

do dia. Durante o inverno essa residência apresentou desconforto para o frio durante algumas horas da manhã.

E, por fim, na residência da zona sul, a amplitude diária das temperaturas é a menor e os valores de umidade são os maiores observados, característica que repercute em valores de conforto térmico, na maior parte dos dias, tanto em período de verão como de inverno. Assim, nota-se que devido à configuração espacial em que cada casa está inserida juntamente com o material construtivo utilizado, a casa de madeira é mais suscetível ao desconforto quanto ao frio; e da mesma forma, a casa de alvenaria mais simples, suscetível ao desconforto quanto ao calor. Assim, o último objetivo específico foi atingindo, podendo contemplar o objetivo geral.

O objetivo geral proposto, portanto, compreende que a cidade de Londrina está organizada de forma que determinadas populações estejam mais vulneráveis a determinados tipos de riscos. Foi possível concluir que, a população residente no conjunto habitacional Vista Bela está em situação de maior vulnerabilidade, para ter que se adaptar aos problemas decorrentes do espaço em que estão inseridos. Esses moradores estão expostos a elevadas temperaturas diárias, que podem causar o desconforto térmico, causado pelos ritmos naturais do clima, tanto os habituais como aos eventos extremos.

Conclui-se que o modo de produção atual gera grande complexidade na produção do espaço deixando evidente que a segregação é produzida. Assim, o espaço geográfico de Londrina, que reflete esse desenvolvimento, precisa repensar suas ferramentas de planejamento e gestão urbana, tornando a cidade mais acessível a todos os moradores e oferecendo qualidade de vida aos mesmos.

De iniciativa, a expansão das áreas verdes seria o primeiro passo para mitigar os efeitos do clima urbano, principalmente nas áreas com populações em situação de vulnerabilidade. Posterior a isso, há uma grande necessidade de tornar as decisões de cunho organizacional mais participativas, abrangendo a todos os segmentos da população londrinense, para tentar minimizar os danos causados pelo modo de produção capitalista, não só no que se refere às variações do clima, mas também e, principalmente, no que tange a justiça social.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, W. V. **A produção social do espaço urbano em Londrina – PR: a valorização imobiliária e a reestruturação urbana.** 2011. Dissertação (Mestrado em Geografia) – FCT/UNESP, Presidente Prudente.

ARAÚJO, R. R. **Clima e vulnerabilidade socioespacial: uma avaliação dos fatores de risco na população urbana do município de São Luís (MA).** 2014. Tese (Doutorado em Geografia) – FCT/UNESP, Presidente Prudente.

BALDO, M. C. **Análise da Dinâmica Climática da Bacia Hidrográfica do Rio Ivaí – Pr.** 2006. Tese (Doutorado em Geografia) – FCT/UNESP, Presidente Prudente.

BARBOSA, M. J. **UMA METODOLOGIA PARA ESPECIFICAR E AVALIAR O DESEMPENHO TÉRMICO DE EDIFICAÇÕES RESIDENCIAIS UNIFAMILIARES.** 1997. Tese (Doutorado em Engenharia) – UFSC, Florianópolis.

BARROS, M. V. F.; ARCHELA, R. S.; BARROS, O.N.F.; GRATÃO, L. **H. Atlas Ambiental de Londrina.** Projeto de Pesquisa n. 05058/08, jul.2008.

BARTLO, R. H. **Padrões da segregação residencial em Londrina – PR: 1930 a 2010.** 2015. 189 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

BRASIL, Ministério das Cidades. **Programa Minha Casa, Minha Vida – PMCMV.** Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php/minha-casa-minha-vida>. Acesso em 20 abril 2015.

CARLOS, A. F. A. Repensando a geografia urbana. **Revista do departamento de geografia.** São Paulo, n.6, p.119-122, 1992.

CASARIL, C. C. A EXPANSÃO FÍSICO-TERRITORIAL DA CIDADE DELONDRINA E SEUPROCESSO DE VERTICALIZAÇÃO: 1950-2000. **Geografia.** Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências, v. 18, n.1, jan./jun. 2009.

CASSETI, V. A natureza e o espaço geográfico. In: MENDONÇA, F. de A.; KOZEL, S. (org.) **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea.** Curitiba: Ed. da UFPR, 2002. P. 145 – 163.

CASTRO, I. E. O problema da Escala. In: **Geografia: conceitos e temas.** 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. p. 117 – 140.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia.** São Paulo: Hucitec, 1979.

COMPANHIA MELHORAMENTOS NORTE DO PARANÁ – CMNP. **Colonização e Desenvolvimento do Norte do Paraná**. Publicação comemorativa do Cinquentenário da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná. São Paulo: s.e.,1975.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. São Paulo: Editora Ática, 1989.

DUMKE, E. M. S. **CLIMA URBANO/CONFORTO TÉRMICO E CONDIÇÕES DE VIDA NA CIDADE – UMA PERSPECTIVA A PARTIR DO AGLOMERADO URBANO DA REGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA (AU-RMC)**. 2007. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – UFPR, Curitiba.

ELY, D. F. **Teoria e método da climatologia geográfica brasileira: uma abordagem sobre seus discursos e práticas**. 2006. Tese (Doutorado em Geografia) - FCT/UNESP, Presidente Prudente.

FÁVARO, P. C.C. DINÂMICAS SOCIOECONÔMICAS NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE LONDRINA COMO UM PÓLO TECNOLÓGICO. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica Número Especial EGAL, II semestre, 2011.

FRESCA, T. M. Mudanças recentes na expansão físico-territorial de Londrina. **Geografia**. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências, v. 11, n. 2, jul./dez. 2002.

_____. A área central de Londrina: uma análise geográfica. **Geografia**. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências, v. 16, n. 2, jul./dez. 2007.

FROTA, A. B., SCHIFFER, S. R. **Manual de conforto térmico**. São Paulo: Studio Nobel, 2007.

IBGE. **IBGE Cidades**. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=411370&search=parana|ondrina>> Acesso em 04 ABR 2015.

IPARDES. **CADERNO ESTATÍSTICO: MUNICÍPIO DE LONDRINA**. IPARDES, 2016.

LEFEBVRE, H. **Espaço e política**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

LONDRINA. Lei nº 7.485 de 20 de julho de 1998. Dispõe sobre o Uso e a Ocupação do Solo na Zona Urbana e de Expansão Urbana de Londrina, e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Londrina, Londrina, PR**.

LONDRINA. Lei nº 11.661 de 12 de julho de 2012. Define os Perímetros da Zona Urbana, dos Núcleos Urbanos dos Distritos e Expansão do Distrito Sede do Município de Londrina. **Diário Oficial [do] Município de Londrina, Londrina, PR**.

LONDRINA. Lei nº 12.236 de 29 de janeiro de 2015. Dispõe sobre o Uso e a Ocupação do Solo no Município de Londrina e dá outras providências. **Diário Oficial [do] Município de Londrina, Londrina, PR.**

_____. Prefeito entrega 224 apartamentos no Residencial Vista Bela. **Prefeitura de Londrina. Disponível em:**
<http://acesf.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=14619%3Aprefeito-entrega-224-apartamentos-no-residencial-vista-bela&catid=108%3Adestaques&Itemid=1>. Acesso em 15 JUN 2015.

MARICATO, E. **Metrópole, legislação e desigualdade.** Estudos Avançados. Universidade de São Paulo, v. 17, n. 48, 2003.

MEISNER, B. N. **A study of Hawaiian and Line Island rainfall.**, Honolulu: University of Hawaii, 82 p., 1976. Rep. UHMET 76-4, Dept. Meteor

MELLO, M. A. R; MARTINS, N; SANT´ANNA NETO, J. L. A influência dos materiais construtivos na produção do clima urbano. In. **Revista Brasileira de Climatologia.** São Paulo, v. 5, p. 27- 40. Setembro / 2009.

MENDONÇA, F. de A. **O Clima e o Planejamento Urbano de Cidades de Porte Médio e Pequeno. Proposição Metodológica para Estudo e sua Aplicação à Cidade de Londrina/Pr.** 1994. Tese (Doutorado) – FFLCH - USP. São Paulo.

_____; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MONTEIRO, A. **O clima urbano do Porto: contribuições para a definição das estratégias de planejamento e ordenamento do território.** Fundação Calouste Gulbenkian, Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1997.

MONTEIRO, C. A. de F. **Clima.** Grande Região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1963.

_____. **Climatologia.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1971.

_____. **Teoria e clima urbano.** São Paulo: IGEOG/USP, 1976.

_____. Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil. **Geosul**, Florianópolis, v.5, n.9, 1990.

_____. Adentrar a cidade para tomar-lhe a temperatura. **Geosul**, Florianópolis, v.5, n.9, 1990.

_____. Os Geossistemas como elemento de integração na síntese geográfica e fator de promoção interdisciplinar na compreensão do ambiente. **Revista de Ciências Humanas.** Florianópolis, v.14, n.19, p.67-101, 1996.

MORAIS, E. B. de. Evolução epistemológica do conceito de natureza. **Boletim goiano de Geografia**. Goiânia: n. 19, v.2, jan/dez, 1999.

MOREIRA, R. **Para onde vai o pensamento geográfico?** Por uma epistemologia crítica. São Paulo: Contexto, 2006.

NEVES, C. E. das. **“Geossistema: a História de uma Pesquisa” – Trajetórias e Tendências no Estado de São Paulo**. 2014. 191 f. (Dissertação de Mestrado em Geografia), Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Londrina, Paraná.

PEREIRA, I; *et al.* METODOLOGIA DE TRATAMENTO DE DADOS CLIMÁTICOS PARA INSERÇÃO EM SOFTWARES DE SIMULAÇÃO ENERGÉTICA DE EDIFÍCIOS. In: I CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL X ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO. **ANAIS...** São Paulo, 2004.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Os (des)caminhos do meio ambiente**. 14 ed. São Paulo: Contexto, 2006.

RAMPAZZO, C. R. **Clima e produção do espaço urbano: contribuição ao estudo da geografia do clima no contexto das cidades de São Carlos e Marília**. 2015. Dissertação (Mestrado em Geografia) - FCT/UNESP - Presidente Prudente.

RIBEIRO, A. G. As escalas do clima. **Boletim de geografia teorética**. Universidade Federal de Uberlândia, v. 23, n. 45-46, 1993.

RODRIGUES, A. M. **MORADIA NAS CIDADES BRASILEIRAS**. 9 ed. São Paulo: Contexto, 2001.

SAMPAIO, A. V. C. de F. **CLIMA URBANO e ARQUITETURA: ADEQUAÇÃO, CONFORTO, QUALIDADE DE VIDA** - Estudo para a cidade de Londrina/Pr. 1996. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Mackenzie, São Paulo.

SANT'ANNA NETO, J. L. de. Clima e Organização do Espaço. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 16, 1998.

_____. Por uma Geografia do Clima. **Terra Livre**, São Paulo, v. 17, 2001.

_____. Da complexidade física do universo ao cotidiano da sociedade: mudanças, variabilidade, ritmo climático. **Terra Livre**, São Paulo, n.20, 2003.

_____. Da climatologia geográfica à geografia do clima: gênese, paradigmas e aplicações clima como fenômeno geográfico. **Revista da ANPEGE**, v. 4, 2008.

_____. Escalas geográficas do clima: mudança, variabilidade e ritmo. In: Margarete C. de Costa Trindade Amorim; João Lima Sant'Anna Neto; Ana Monteiro. (Org.).

Climatologia Urbana e Regional: questões teóricas e estudos de caso. São Paulo: Outras Expressões, 2013.

SANTOS, M. **Pensando o Espaço do Homem.** 5 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

_____. **A NATUREZA DO ESPAÇO: TÉCNICA E TEMPO, RAZÃO E EMOÇÃO.** 4 ed. São Paulo: Editora Da Universidade De São Paulo, 2006.

SILVA, H. M. F. da. **Ambiente Térmico e Ventilação – Avaliações Práticas e Controlo.** Lisboa: Silabo, 2013.

SINGER, P. I. Uso do solo urbano na economia capitalista. In: Ermínia Maricato. (Org.). **A produção capitalista da casa (e a cidade) no Brasil industrial.** São Paulo: Alfa-Omega, 1979.

SOUZA, M. L de. **Os Conceitos Fundamentais da Pesquisa Sócio-espacial.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2013.

SPOSITO, M. E. B. O embate entre as questões ambientais e sociais no urbano. In: Ana Fani Alessandri Carlos; Amália Inês Geraiges Lemos. (Org.). **Dilemas Urbanos: novas abordagens sobre a cidade.** São Paulo: Contexto, 2003.

THOM, E.C. **The discomfort index.** Wetherwise, 1959

TOMAZI, N. D. **“NORTE DO PARANÁ” HISTÓRIAS E FANTASMAGORIAS.** 1997. Tese (Doutorado em História) – UFPR – Curitiba.

TOMMASELLI, J. T. G. **Estimativa da temperatura do bulbo-úmido (Tu) a partir das medidas da temperatura do bulbo seco (T) e da umidade relativa (UR) e estimativa da temperatura efetiva T(ef).** Planilha desenvolvida no *software* Excel®. Presidente Prudente, 2015.

VIANA, S. C. M. **CONFORTO TÉRMICO NAS ESCOLAS ESTADUAIS DE PRESIDENTE PRUDENTE/SP.** 2013. Tese (Doutorado em Geografia) – FCT/UNESP - Presidente Prudente.

VIANELLO, R. L.; ALVES. A. R. **Meteorologia básica e aplicações.** 2 ed. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 2002.

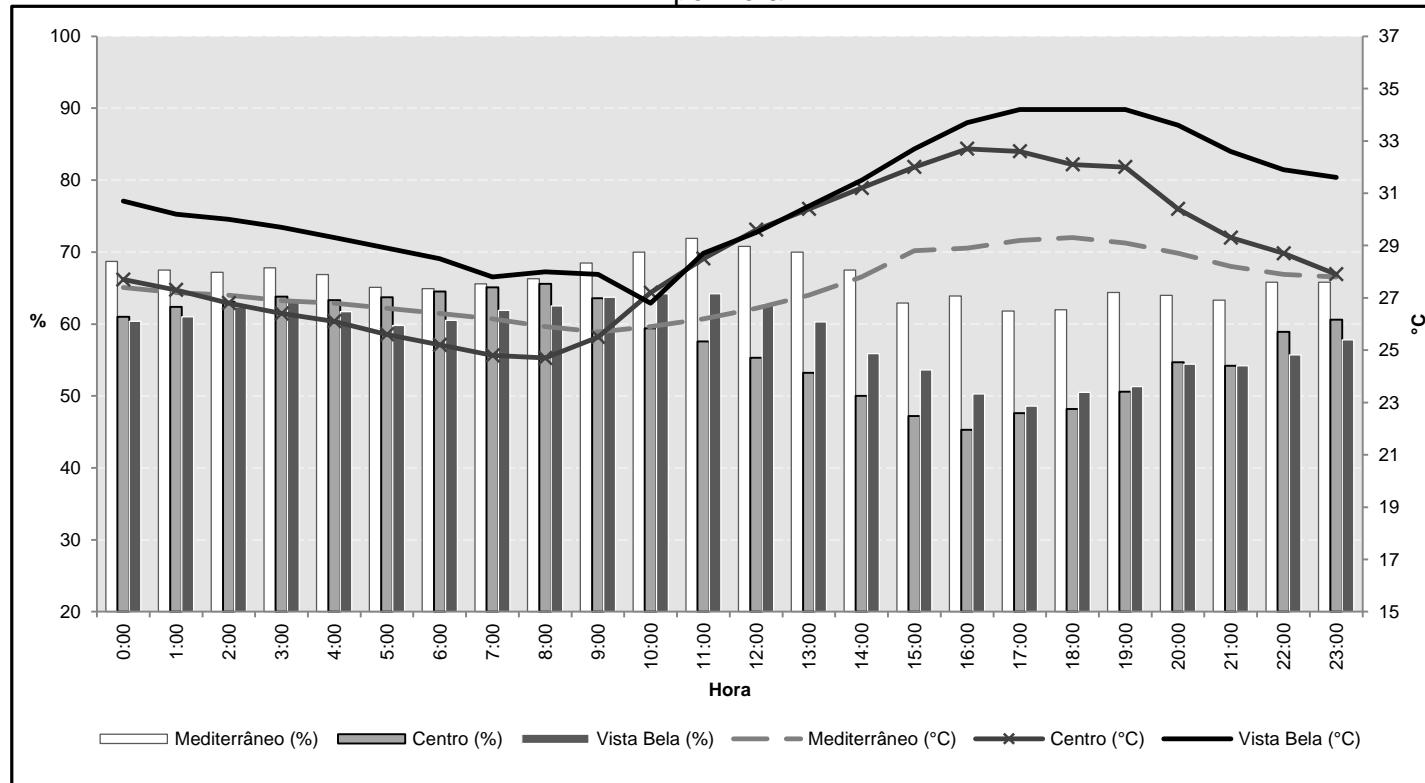
VILLAÇA, F. **ESPAÇO INTRA-URBANO NO BRASIL.** 2 ed. São Paulo: FAPESP, 2001.

XAVIER, T. de M. B. S.; XAVIER, A. F. S.; ALVES, J. M. B. **Quantis e Eventos Extremos:** Aplicações em Ciências da Terra e Ambientais. Fortaleza: RDS, 2007.

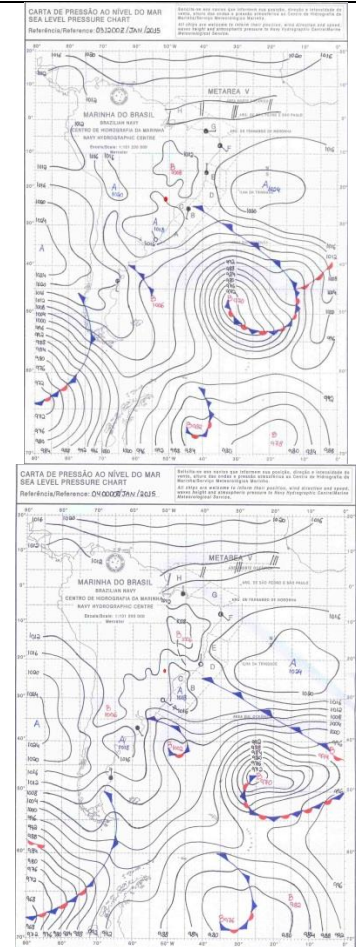
7. APÊNDICES – Pranchas e gráficos diários das coletas de dados e das Temperaturas Efetivas calculadas.

Prancha 6 - Síntese do ritmo climático do dia 03 de janeiro de 2015

Gráfico 14 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 03 de janeiro de 2015, por hora



Sistema atmosférico atuante:
MTC

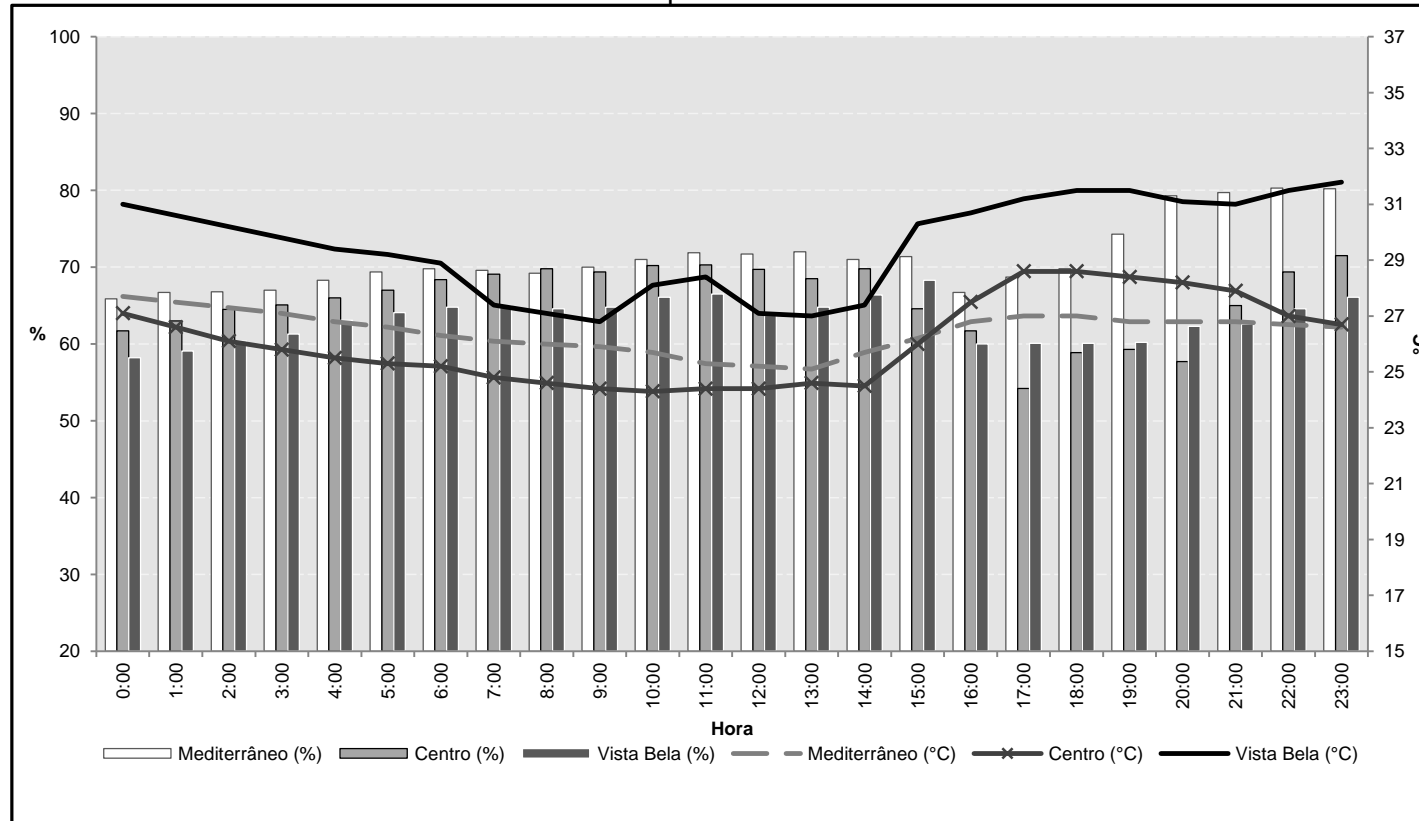


Dados IAPAR

Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
31,2	20,7	26,0	80,3	0,0

Prancha 7 - Síntese do ritmo climático do dia 04 de janeiro de 2015

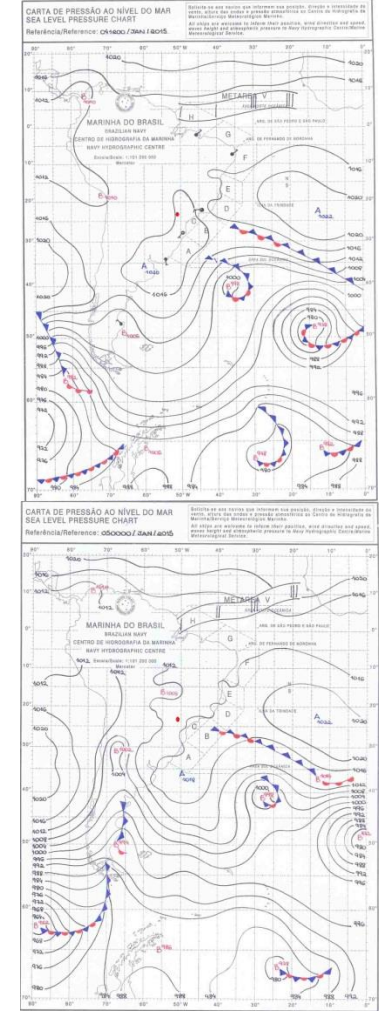
Gráfico 15 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 04 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

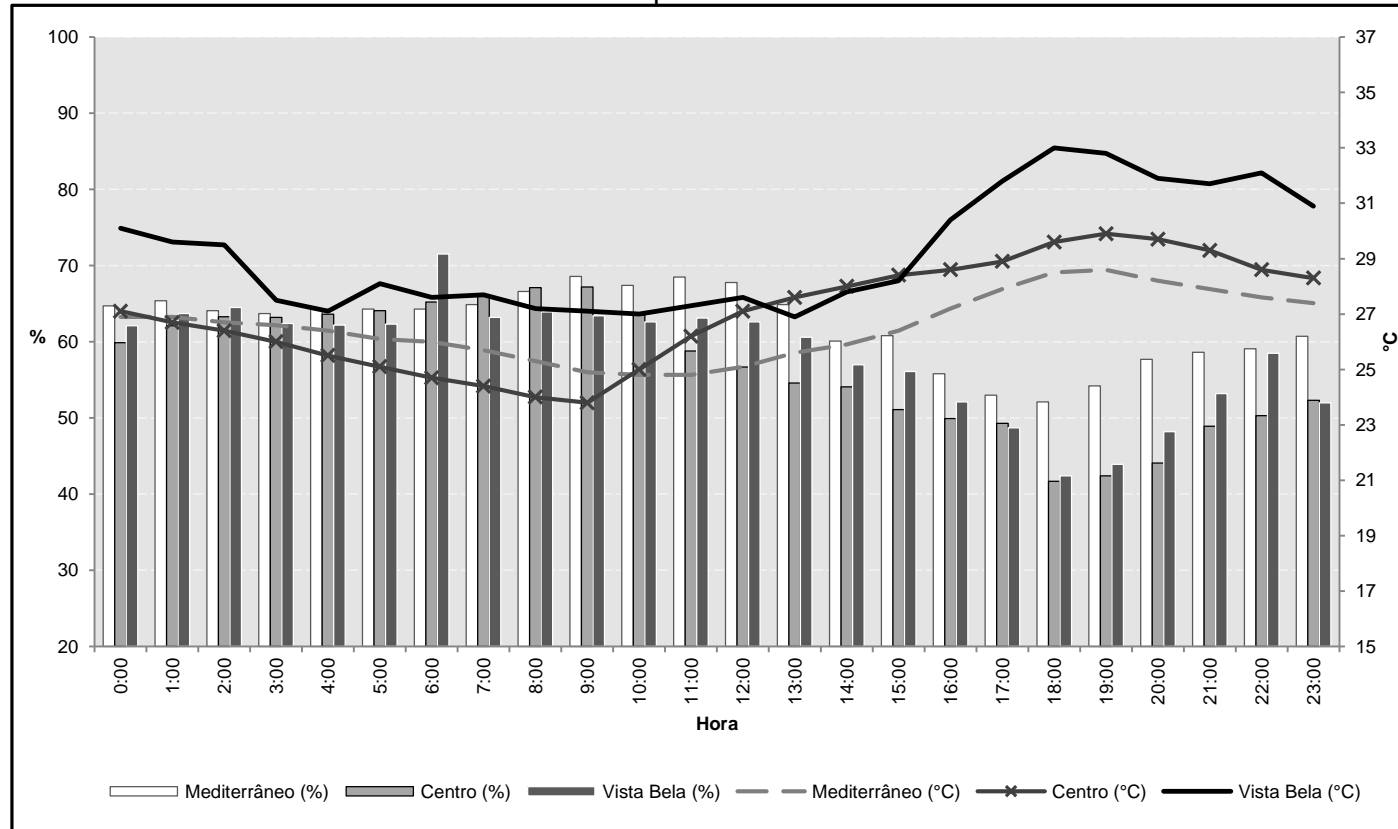
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
24,2	20,0	22,1	96,1	4,6

Sistema atmosférico atuante:
MTA



Prancha 8 - Síntese do ritmo climático do dia 06 de janeiro de 2015

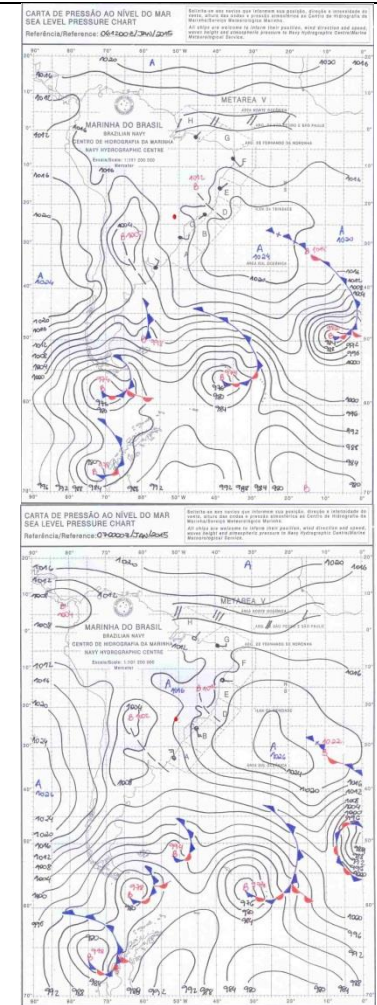
Gráfico 16 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 06 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

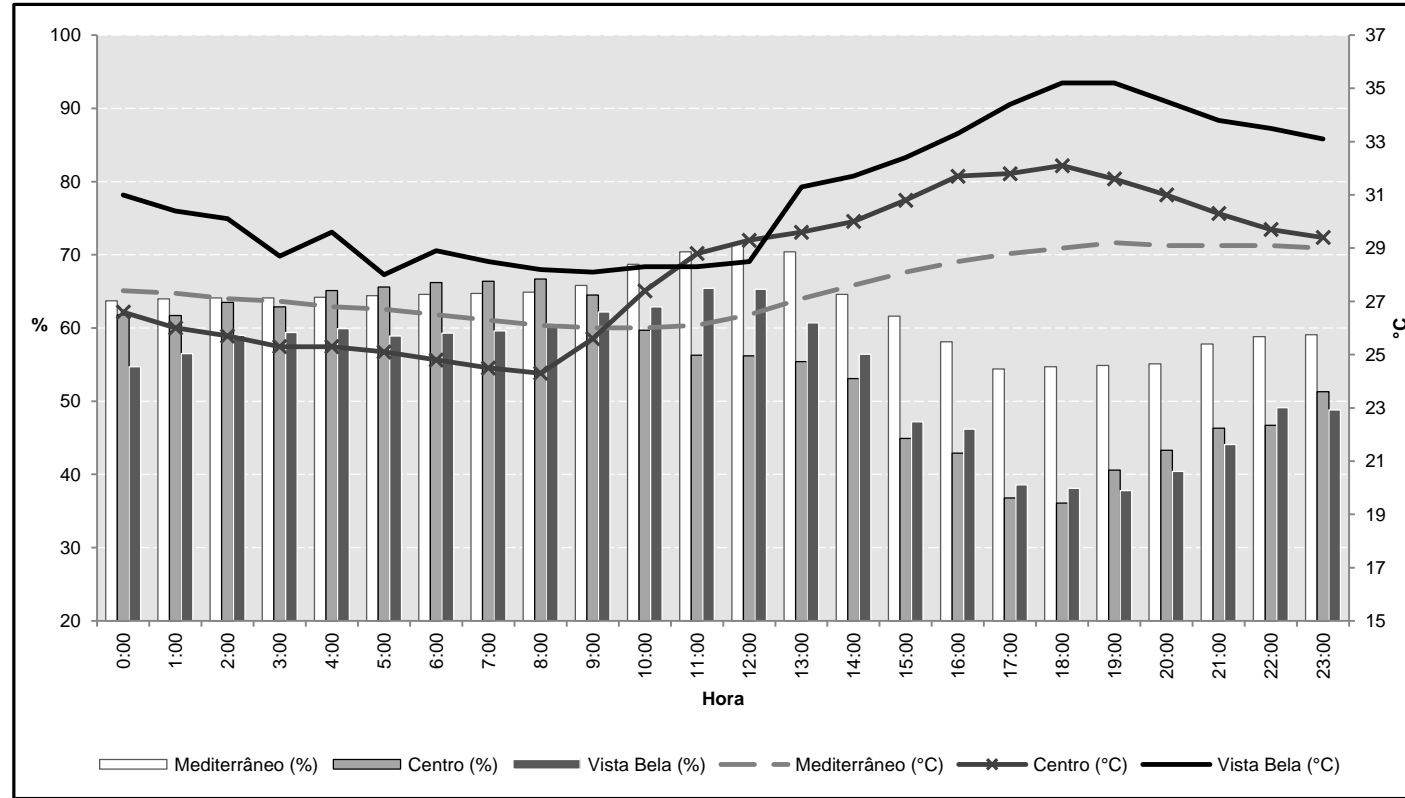
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
27,0	20,3	23,7	77,0	6,2

Sistema atmosférico atuante: IT



Prancha 9 - Síntese do ritmo climático do dia 08 de janeiro de 2015

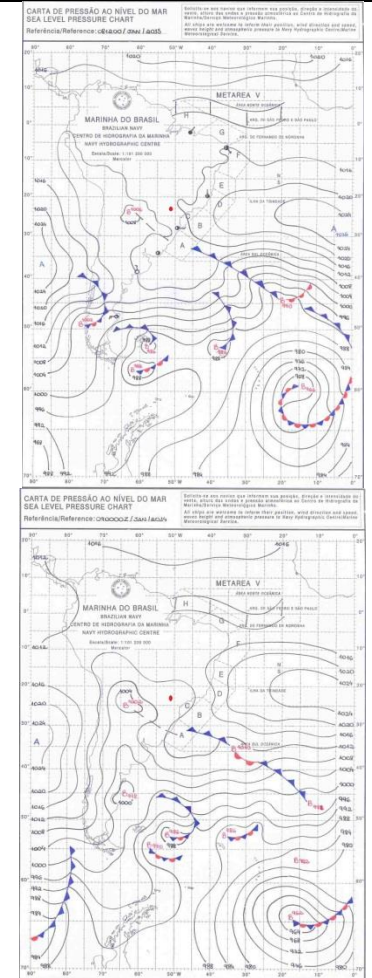
Gráfico 17 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 08 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

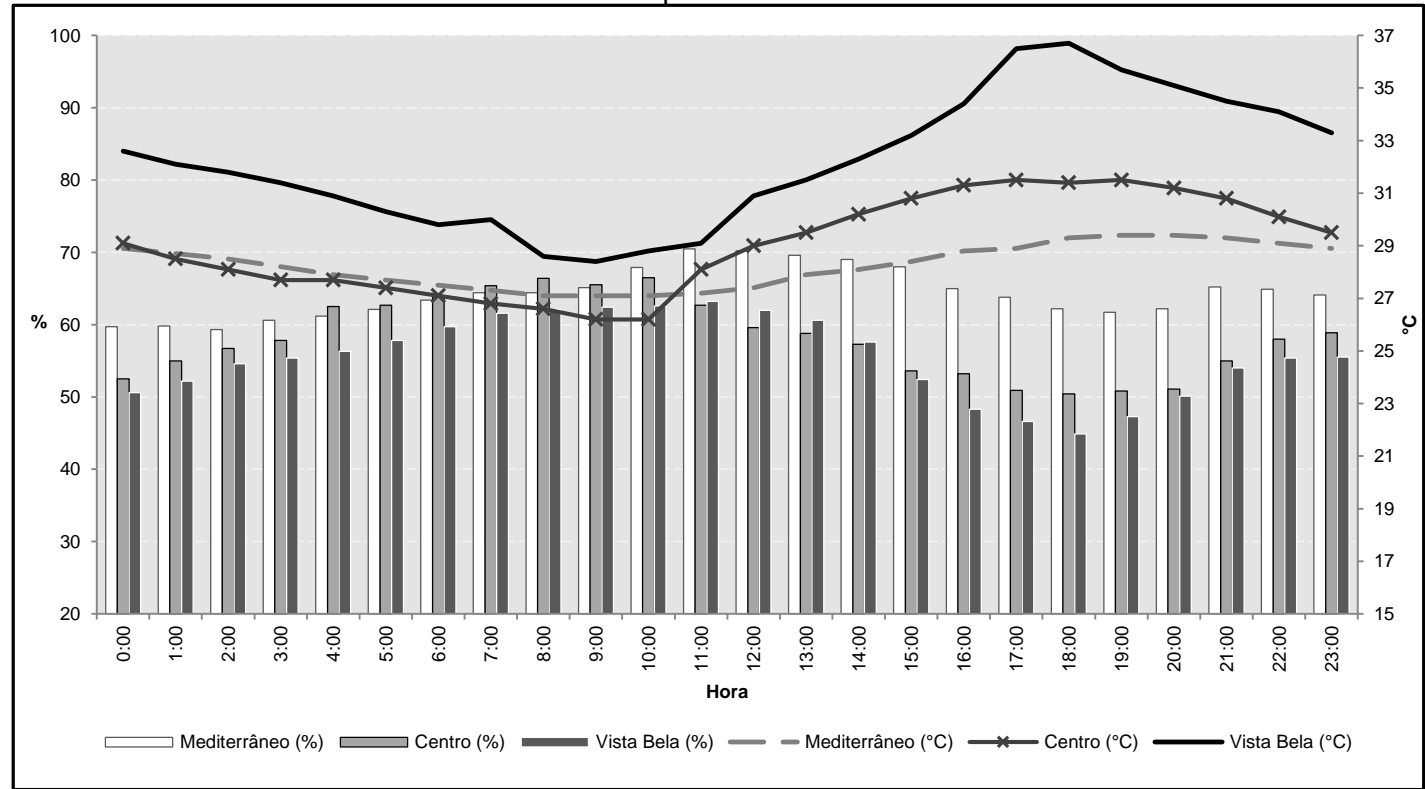
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
30,4	20,2	25,3	81,1	0,0

Sistema atmosférico atuante:
MTA



Prancha 10 - Síntese do ritmo climático do dia 09 de janeiro de 2015

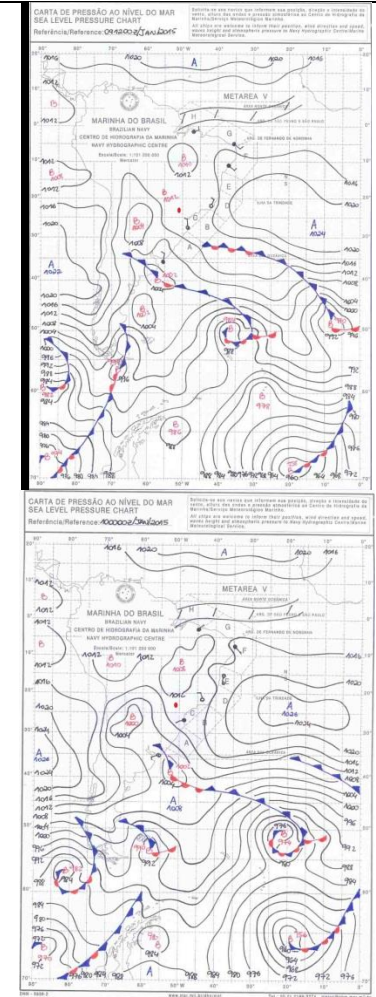
Gráfico 18 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 09 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

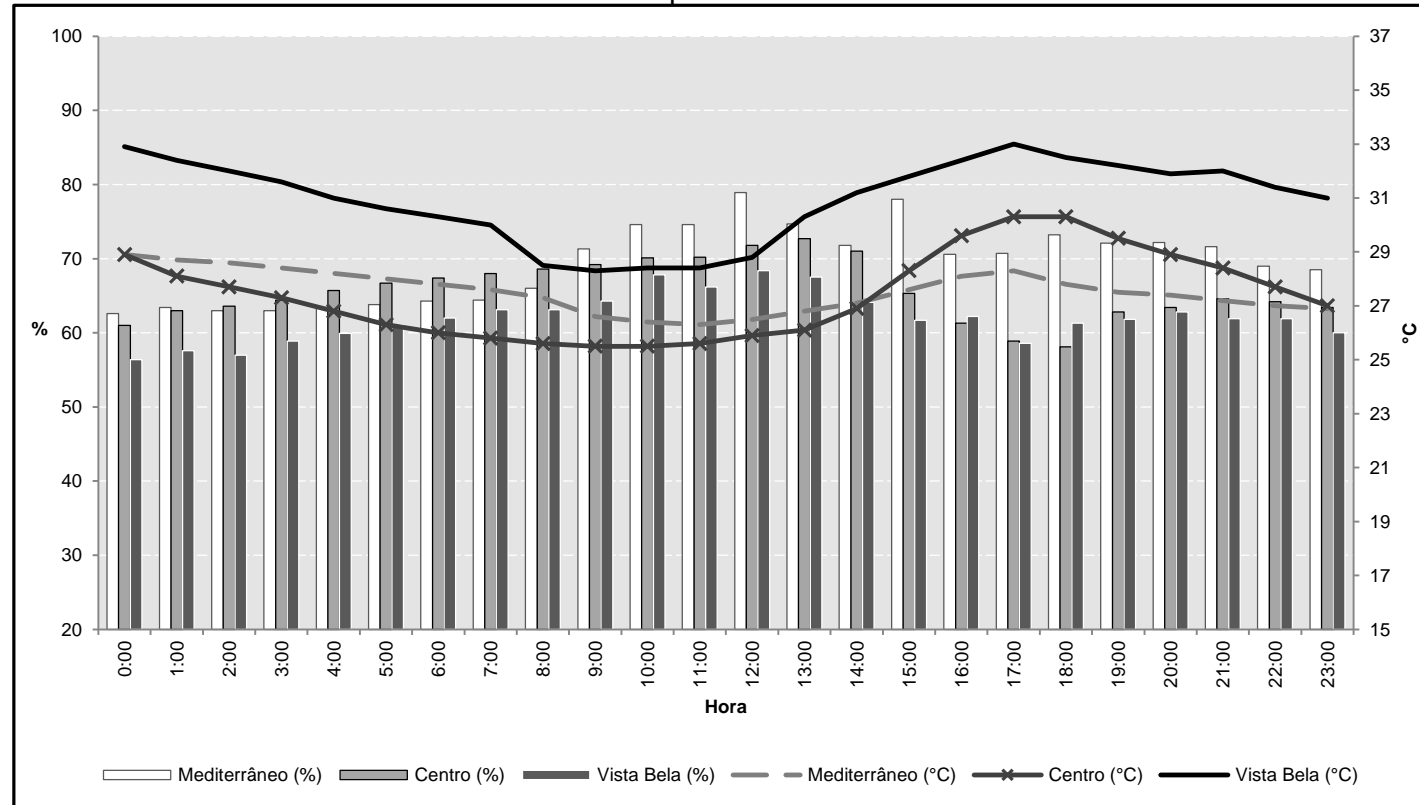
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
31,5	20,8	26,2	75,7	5,6

Sistema atmosférico atuante:
MEC



Prancha 11 - Síntese do ritmo climático do dia 10 de janeiro de 2015

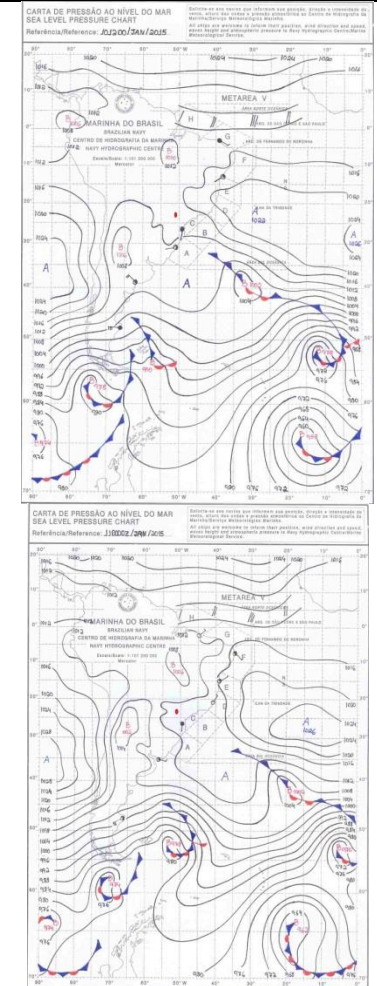
Gráfico 19 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 10 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

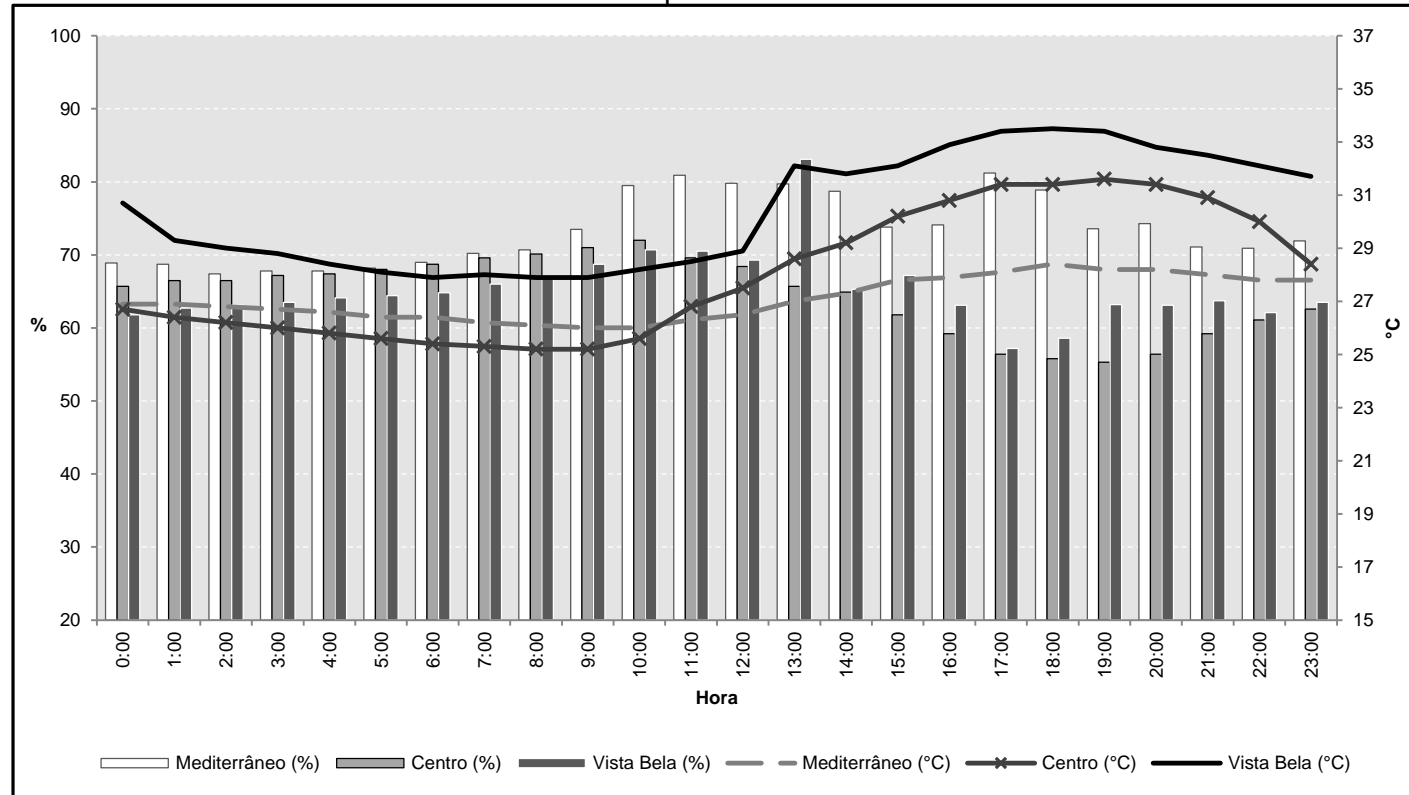
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
32,0	20,5	26,3	70,8	7,6

Sistema atmosférico atuante:
MTA



Prancha 12 - Síntese do ritmo climático do dia 11 de janeiro de 2015

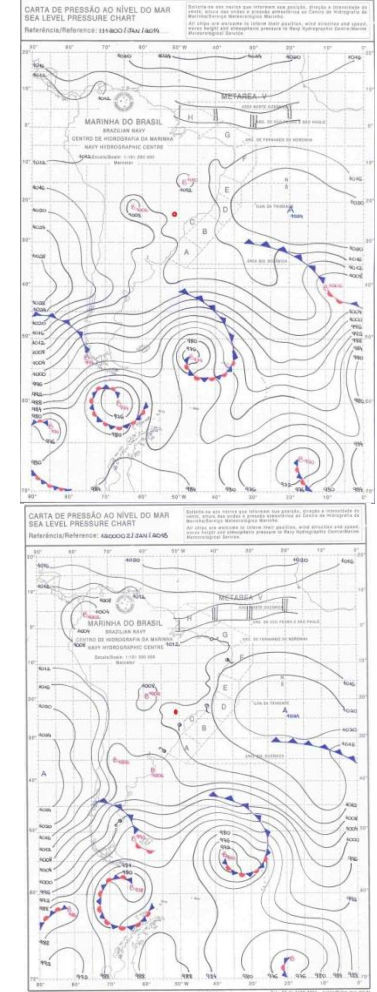
Gráfico 20 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 11 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

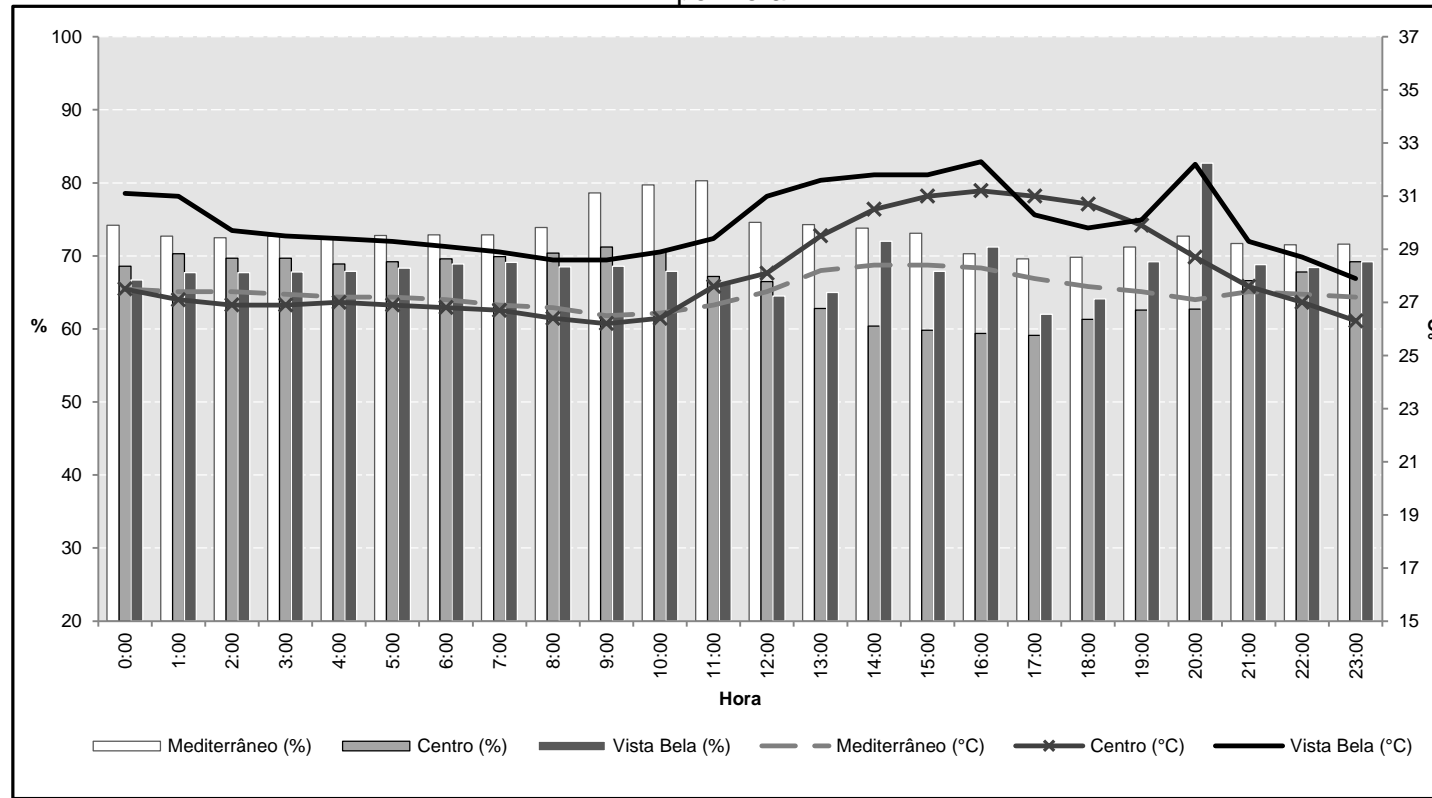
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
34,2	20,3	27,3	67,3	0,0

Sistema atmosférico atuante: MTC

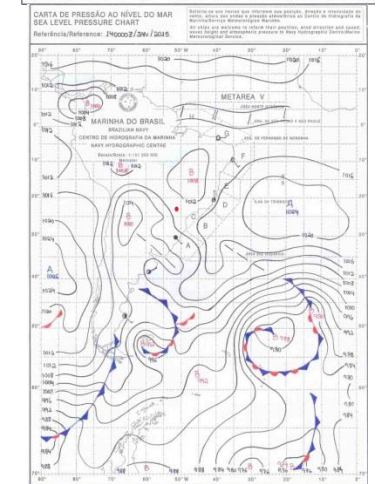
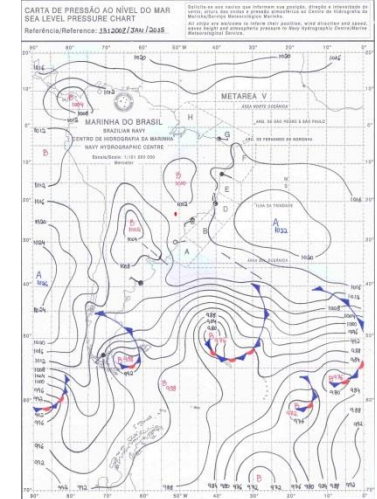


Prancha 13 - Síntese do ritmo climático do dia 13 de janeiro de 2015

Gráfico 21 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 13 de janeiro de 2015, por hora



Sistema atmosférico atuante:
MTC

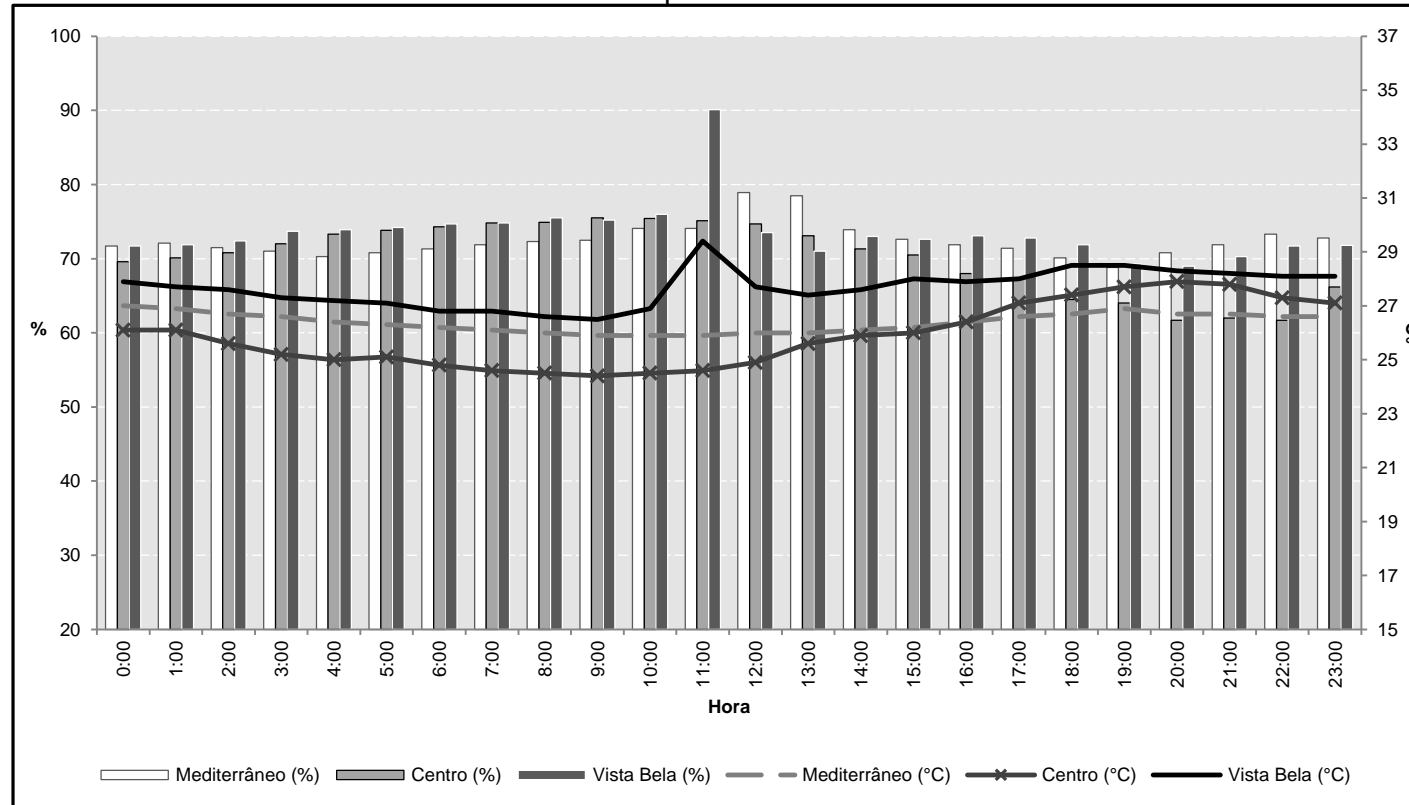


Dados IAPAR

Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
33,2	21,0	27,1	58,9	0,0

Prancha 14 - Síntese do ritmo climático do dia 14 de janeiro de 2015

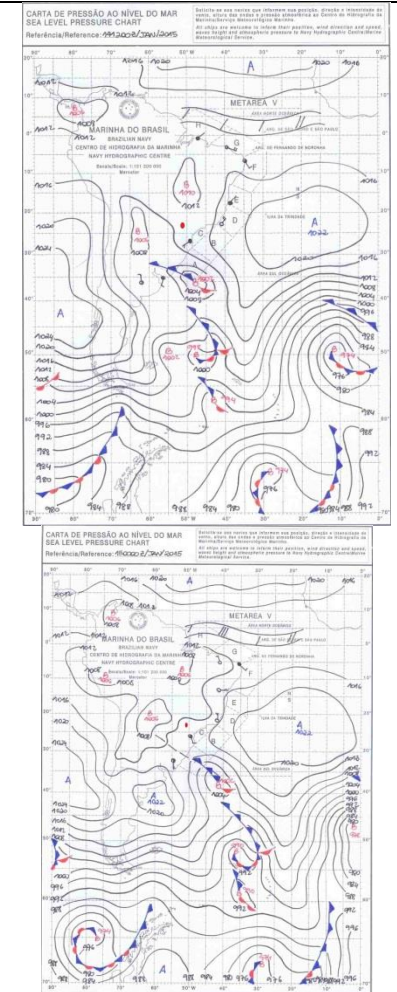
Gráfico 22 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 14 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

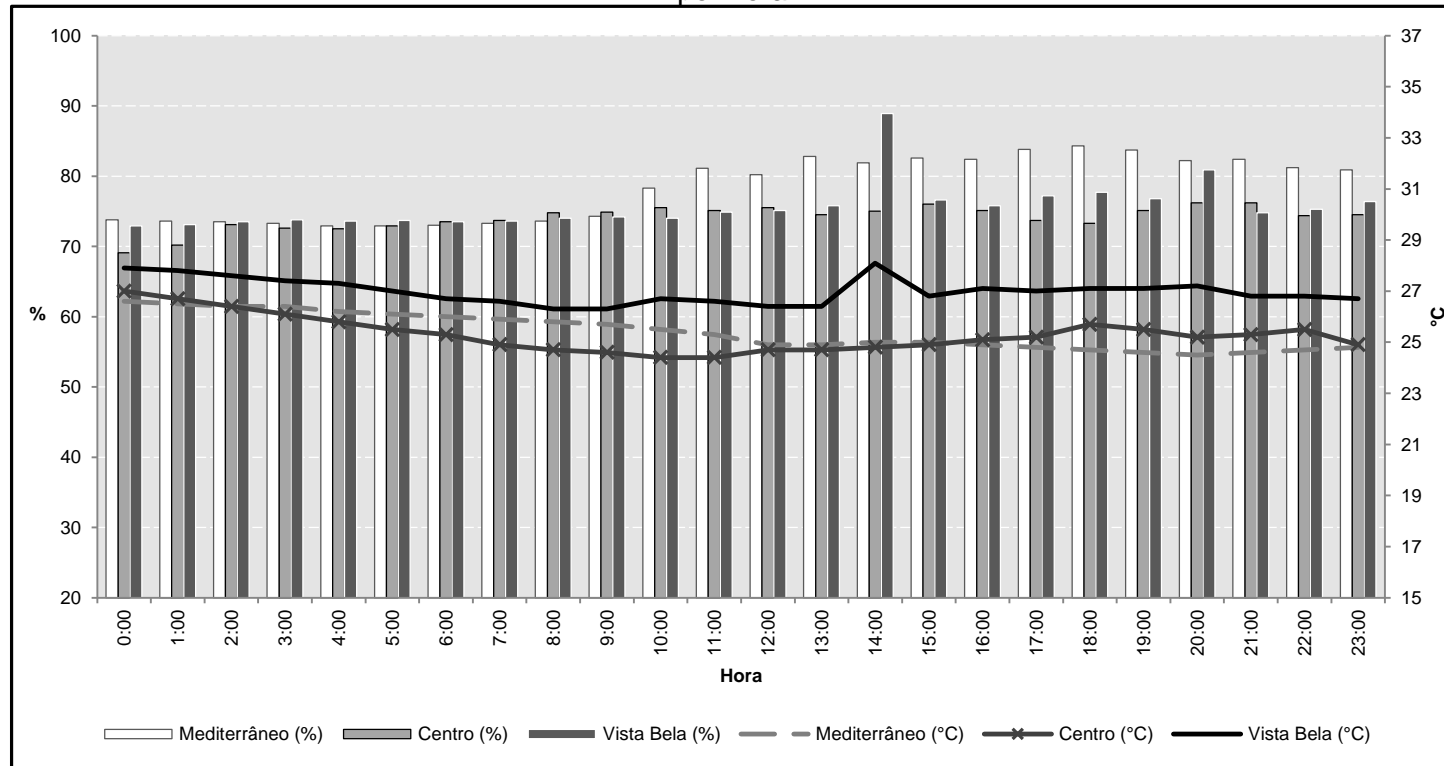
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
27,2	19,3	23,3	76,2	5,6

Sistema atmosférico atuante:
MTA

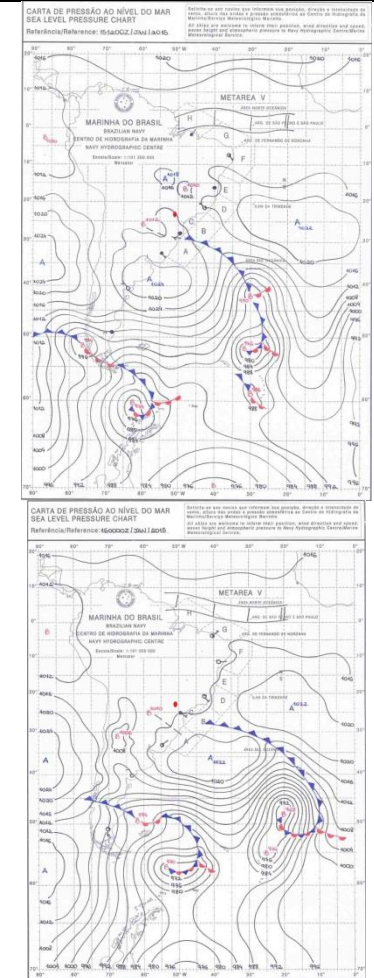


Prancha 15 - Síntese do ritmo climático do dia 15 de janeiro de 2015

Gráfico 23 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 15 de janeiro de 2015, por hora



Sistema atmosférico atuante:
MEC

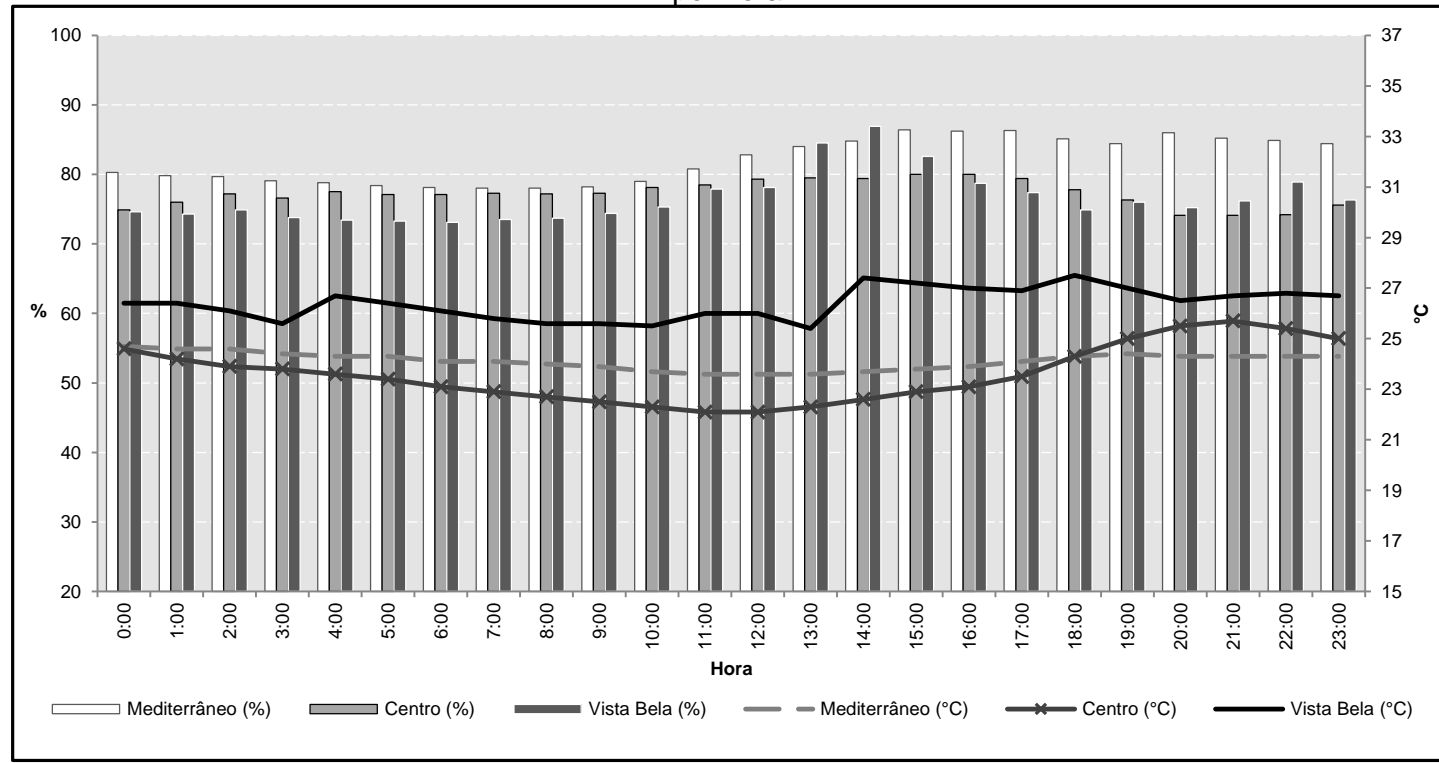


Dados IAPAR

Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
33,1	19,5	26,3	60,4	1,8

Prancha 16 - Síntese do ritmo climático do dia 16 de janeiro de 2015

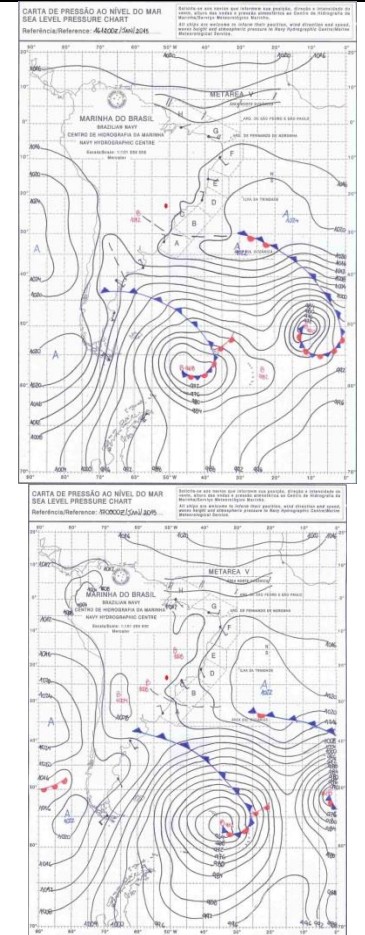
Gráfico 24 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 16 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

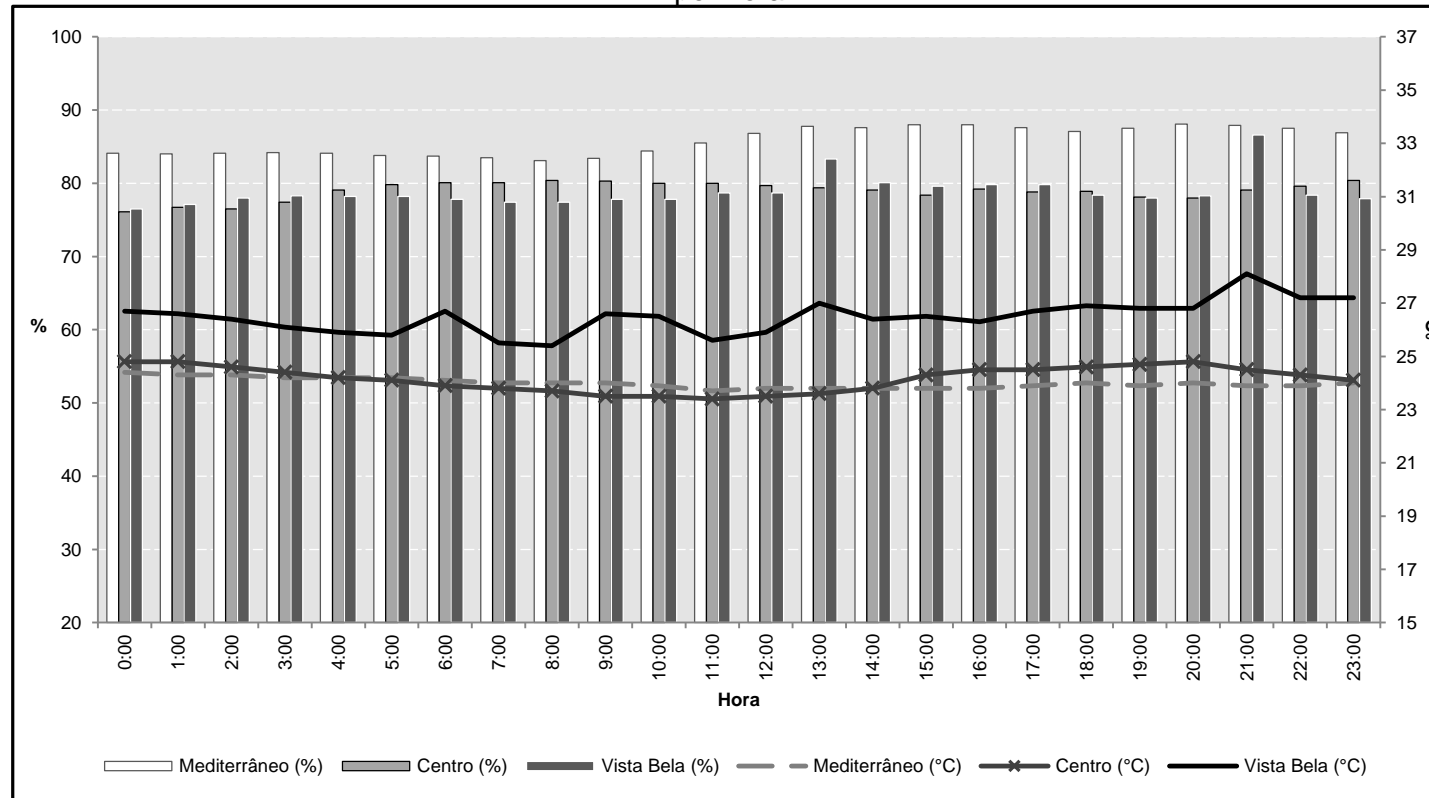
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
33,6	20,7	27,2	71,2	0,0

Sistema atmosférico atuante:
MTC



Prancha 17 - Síntese do ritmo climático do dia 17 de janeiro de 2015

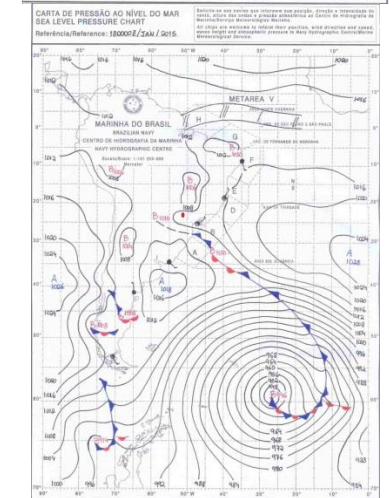
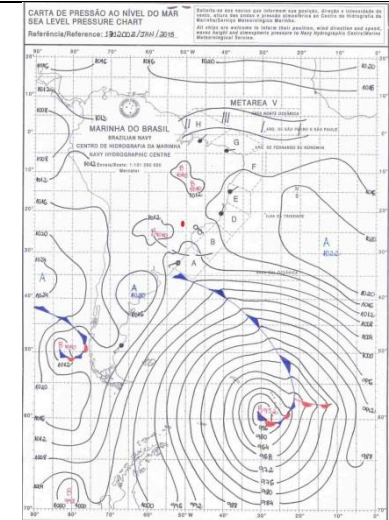
Gráfico 25 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 17 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

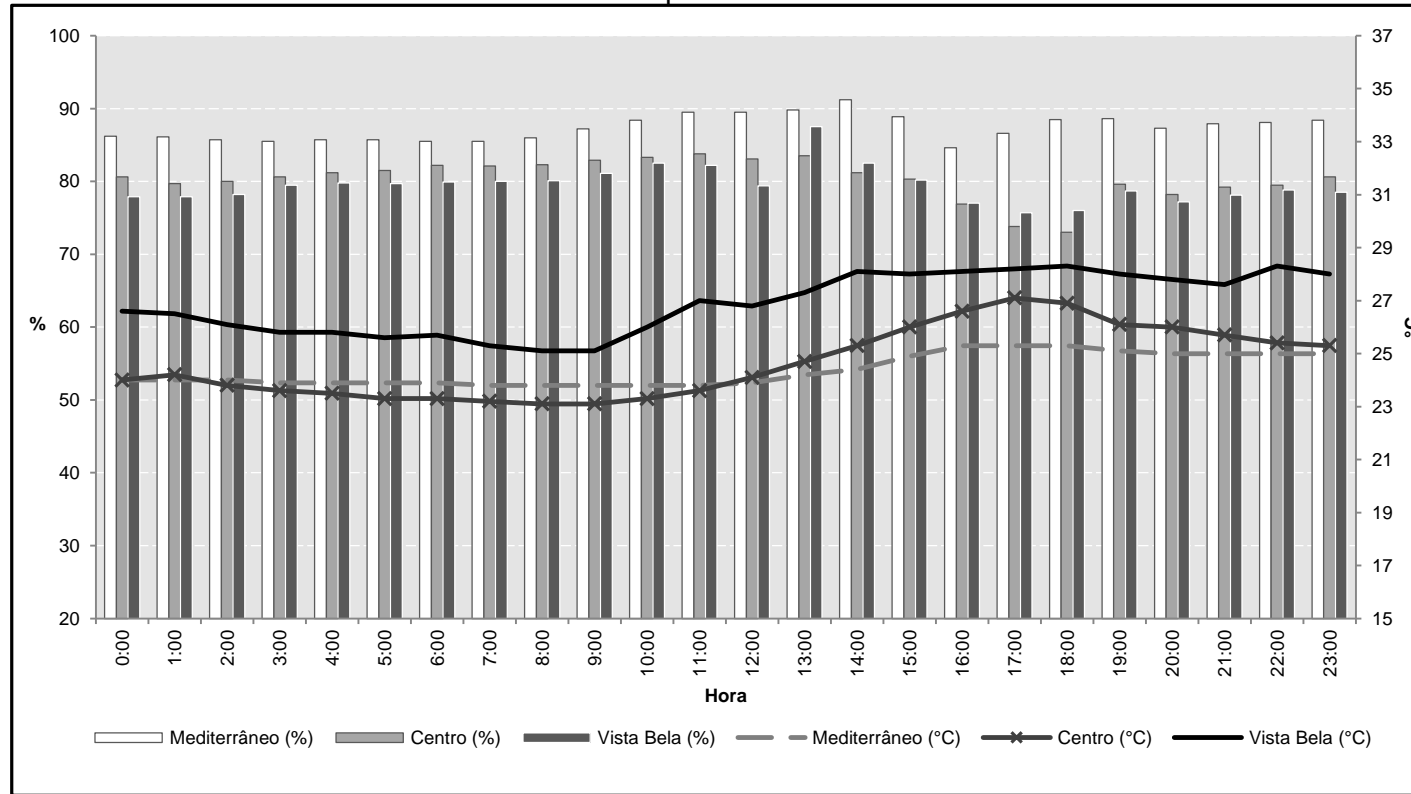
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
34,6	22,6	28,6	57,2	0,0

Sistema atmosférico atuante:
MTC



Prancha 18 - Síntese do ritmo climático do dia 18 de janeiro de 2015

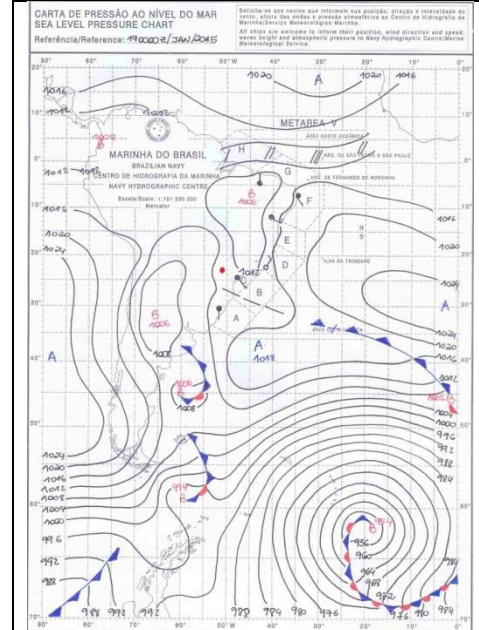
Gráfico 26 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 18 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

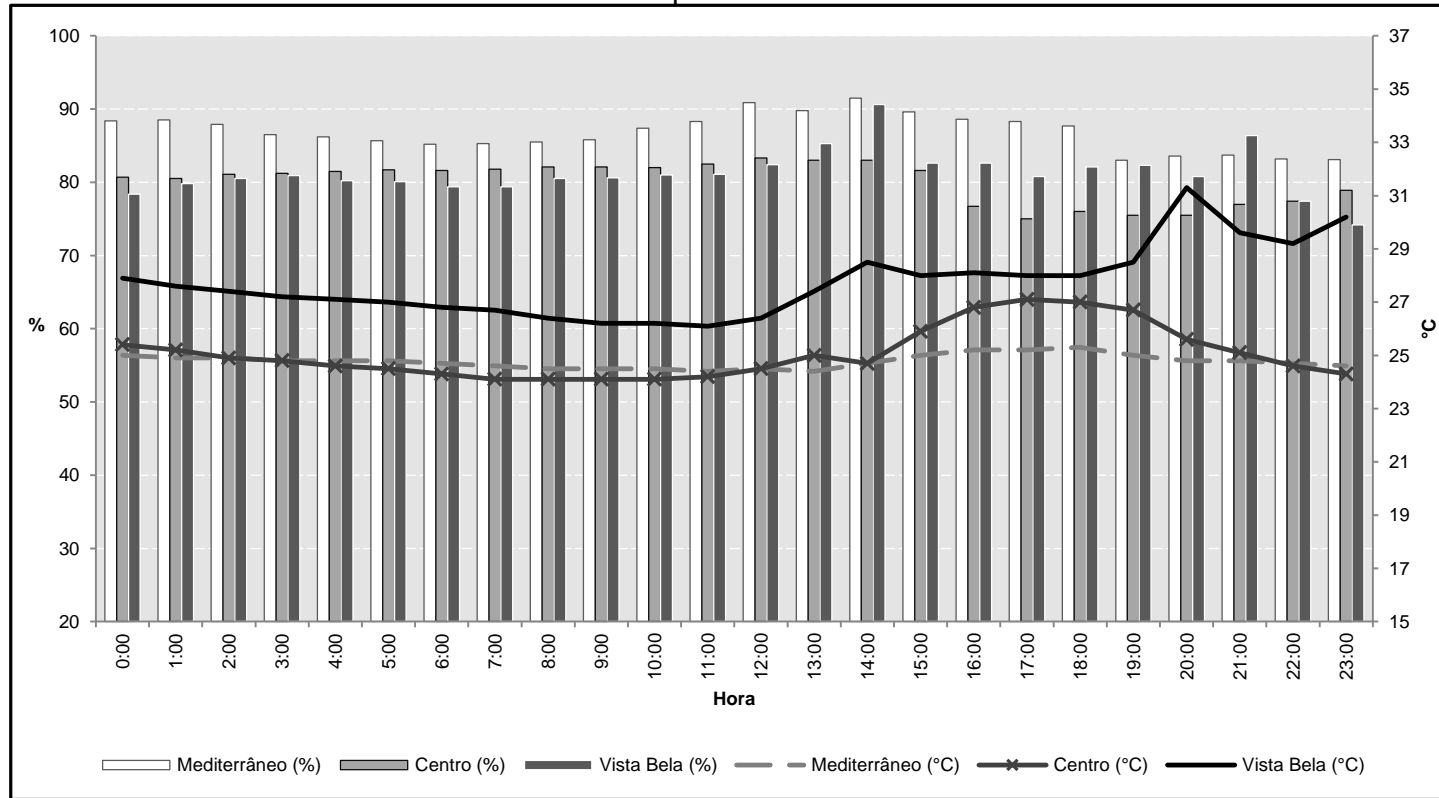
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
34,6	21,8	28,2	70,1	0,0

Sistema atmosférico atuante:
MTC



Prancha 19 - Síntese do ritmo climático do dia 19 de janeiro de 2015

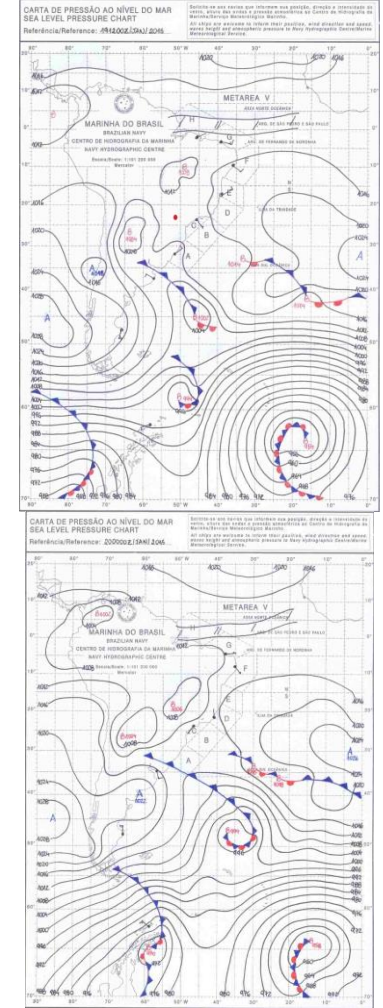
Gráfico 27 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 19 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

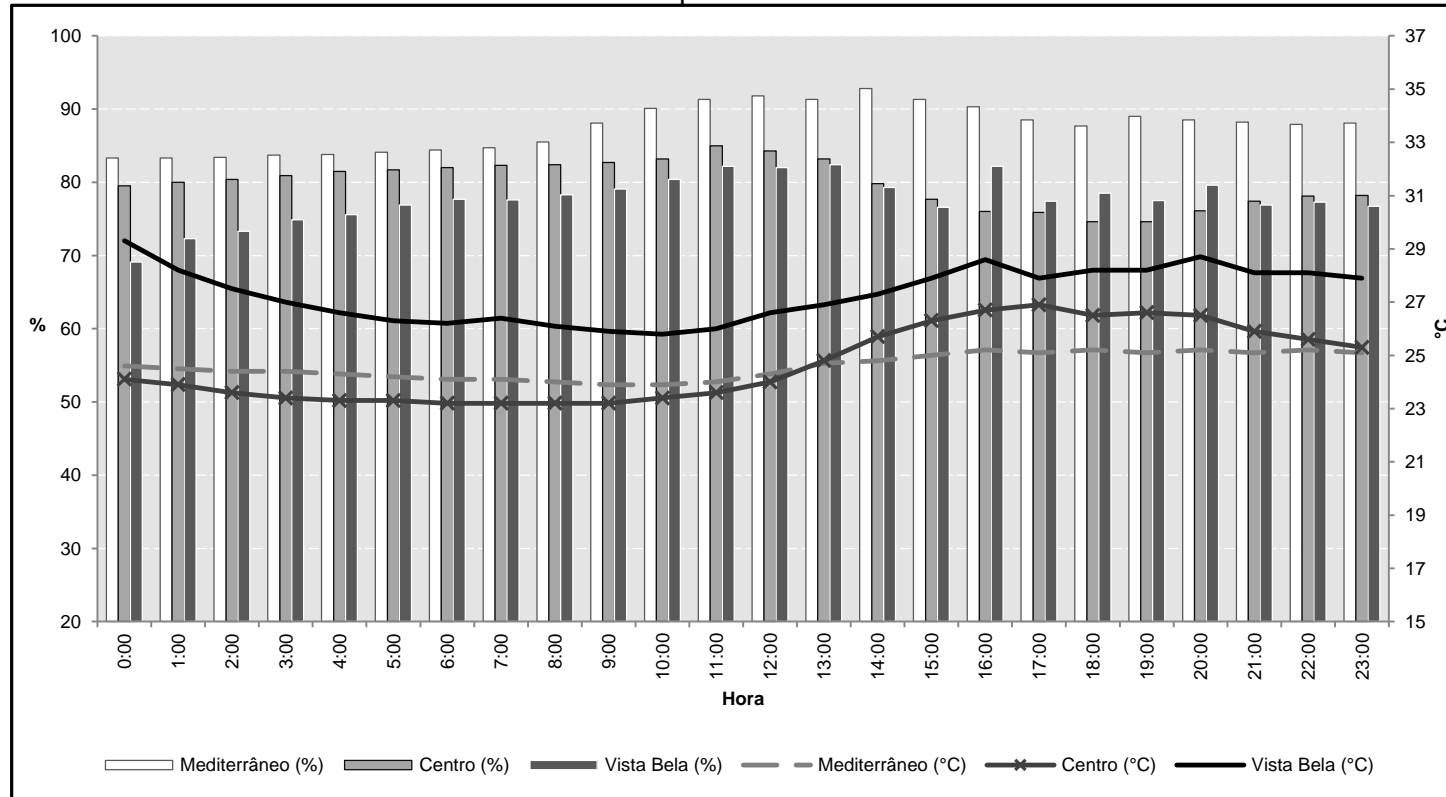
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
34,0	20,4	27,2	60,6	0,0

Sistema atmosférico atuante:
MTC



Prancha 20 - Síntese do ritmo climático do dia 20 de janeiro de 2015

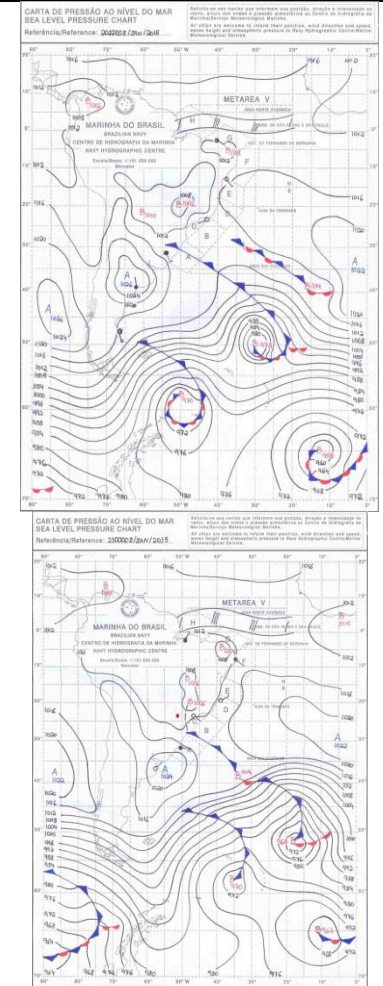
Gráfico 28 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 20 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

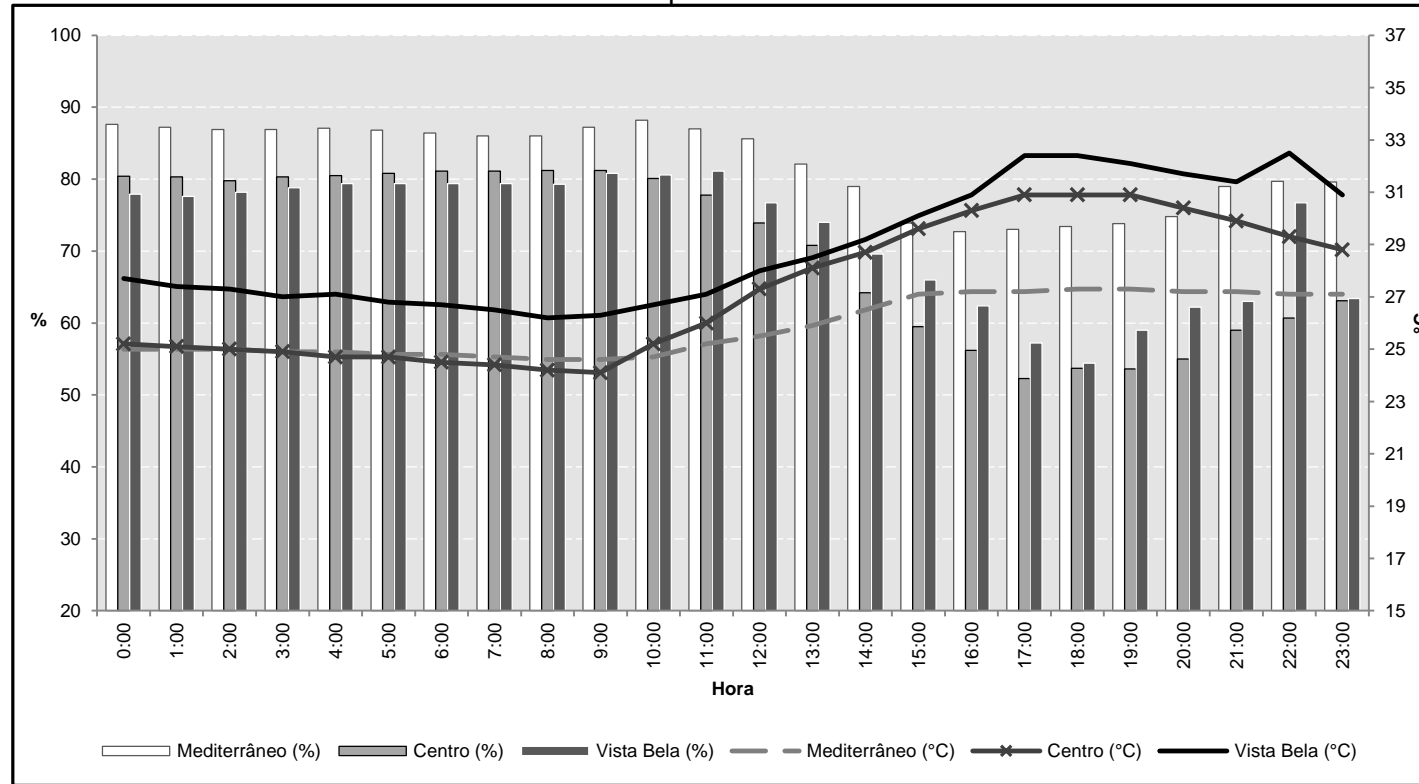
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
35,0	21,0	28,0	66,5	2,2

Sistema atmosférico atuante:
MEC



Prancha 21 - Síntese do ritmo climático do dia 21 de janeiro de 2015

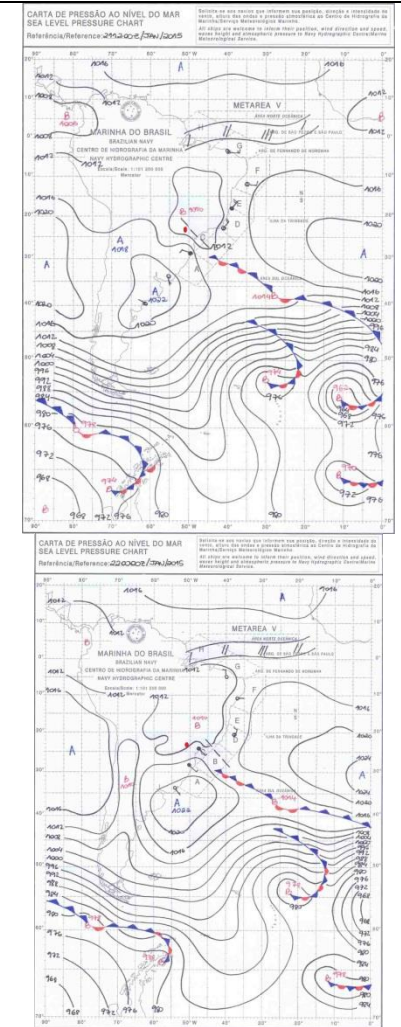
Gráfico 29 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 21 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

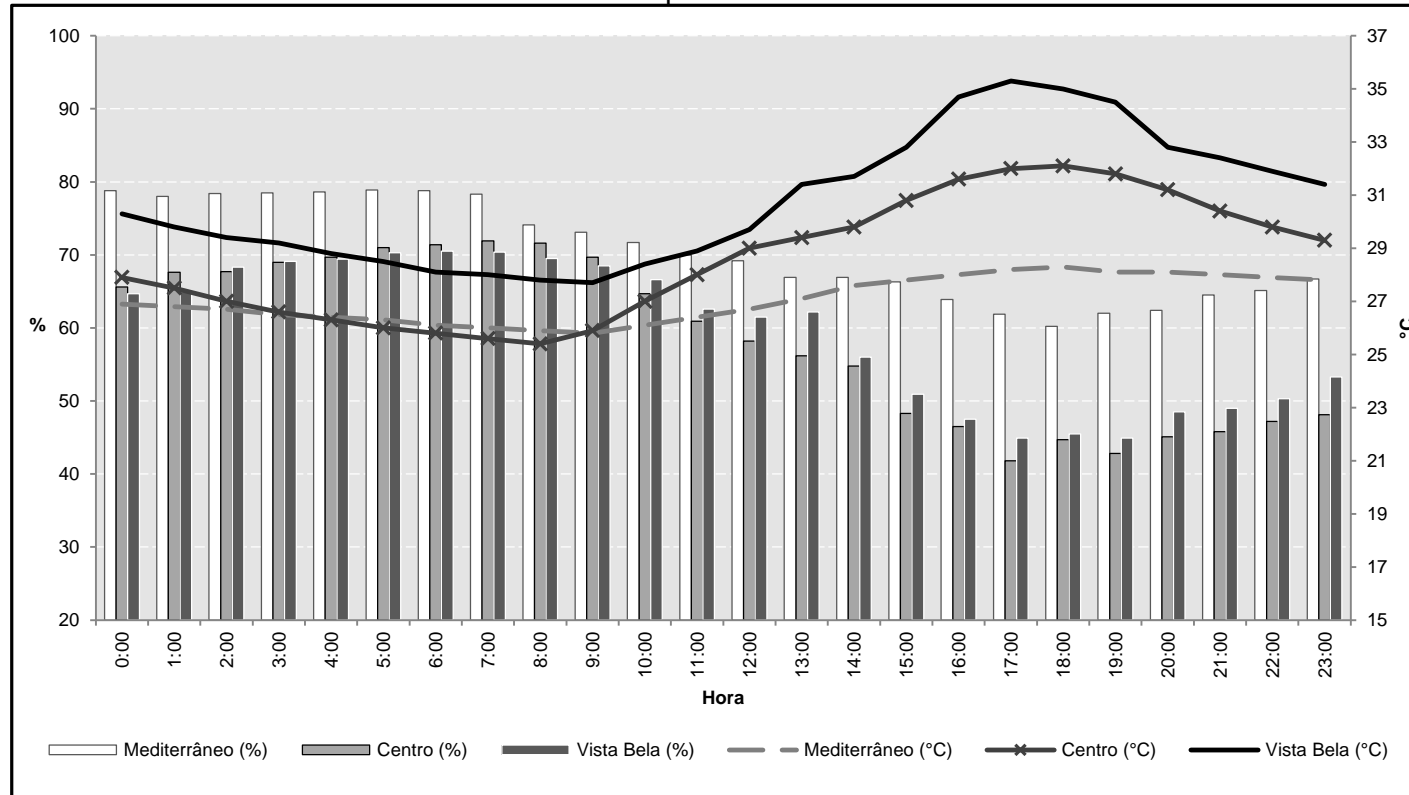
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
32,8	19,0	25,9	71,9	2,6

Sistema atmosférico atuante: IT



Prancha 22 - Síntese do ritmo climático do dia 22 de janeiro de 2015

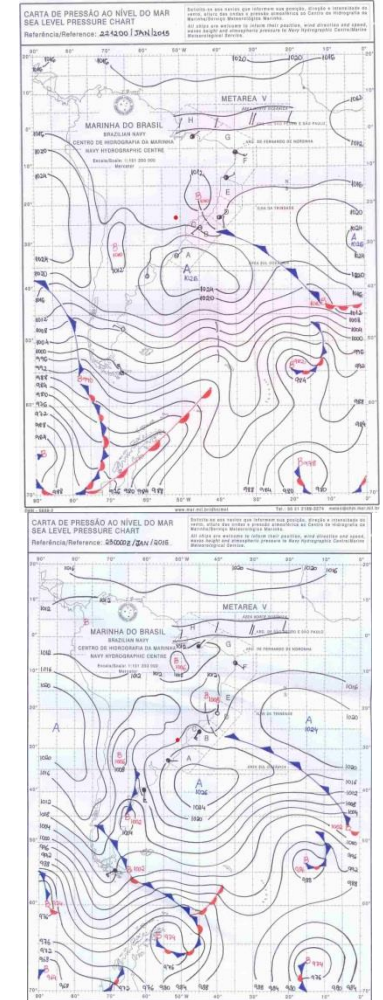
Gráfico 30 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 22 de janeiro de 2015, por hora



Dados IAPAR

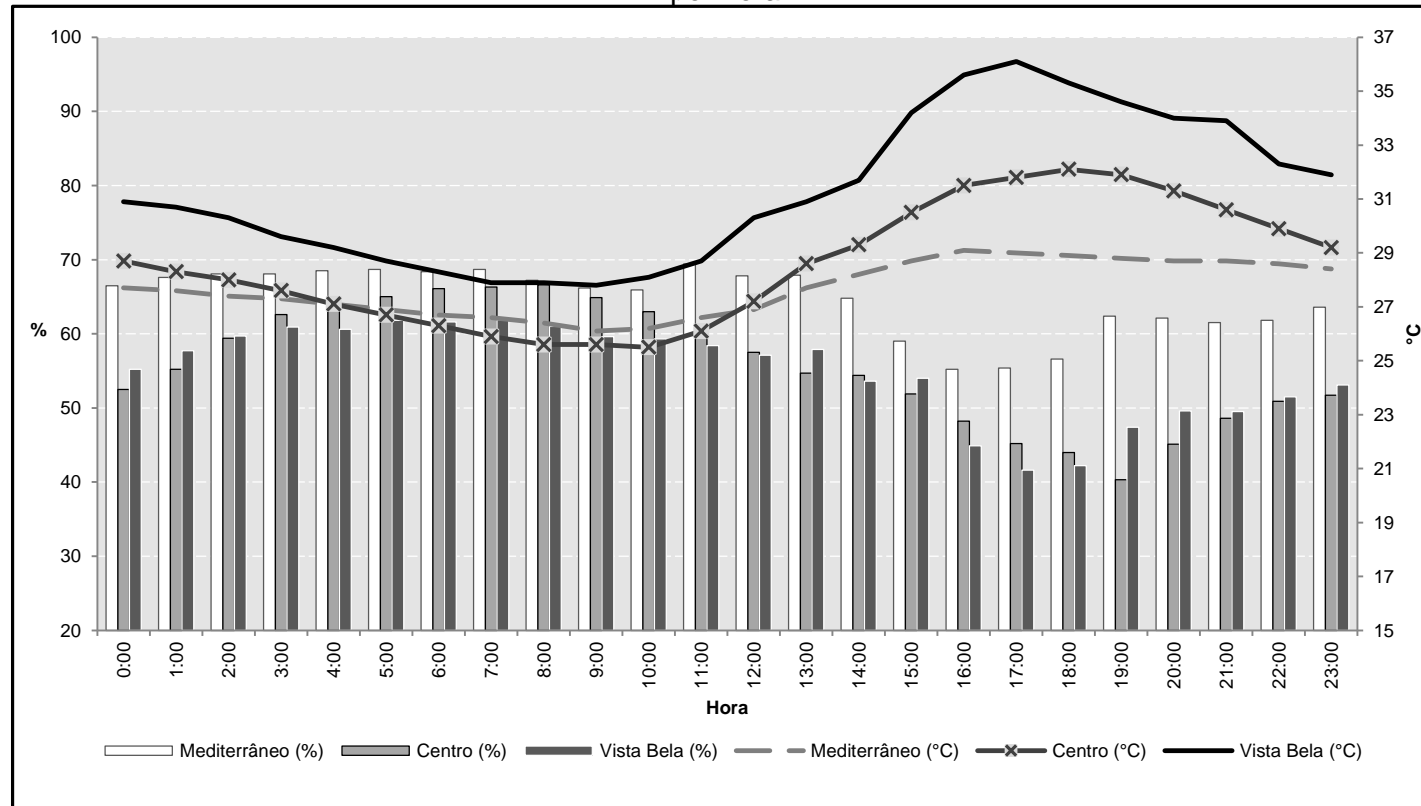
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
29,4	20,4	24,9	64,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: IT

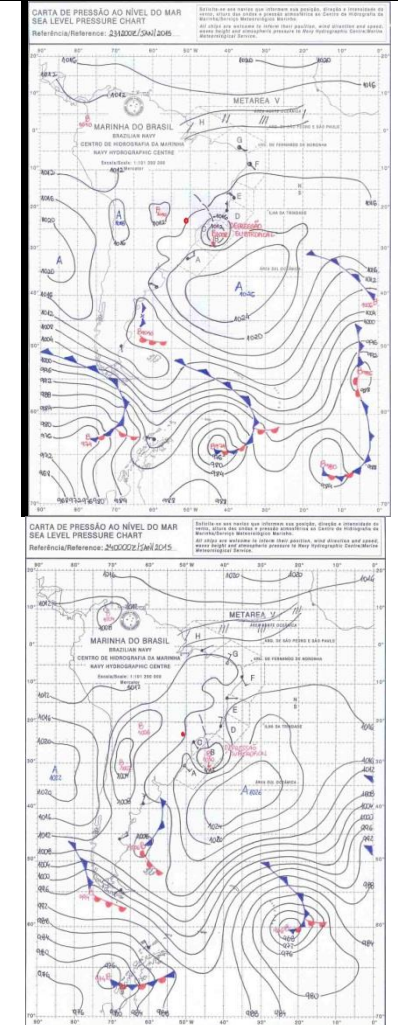


Prancha 23 - Síntese do ritmo climático do dia 23 de janeiro de 2015

Gráfico 31 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 23 de janeiro de 2015, por hora



Sistema atmosférico atuante: IT



Dados IAPAR

Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
30,0	18,2	24,1	61,1	0,0

Gráfico 32 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 03 de janeiro de 2015, por hora.

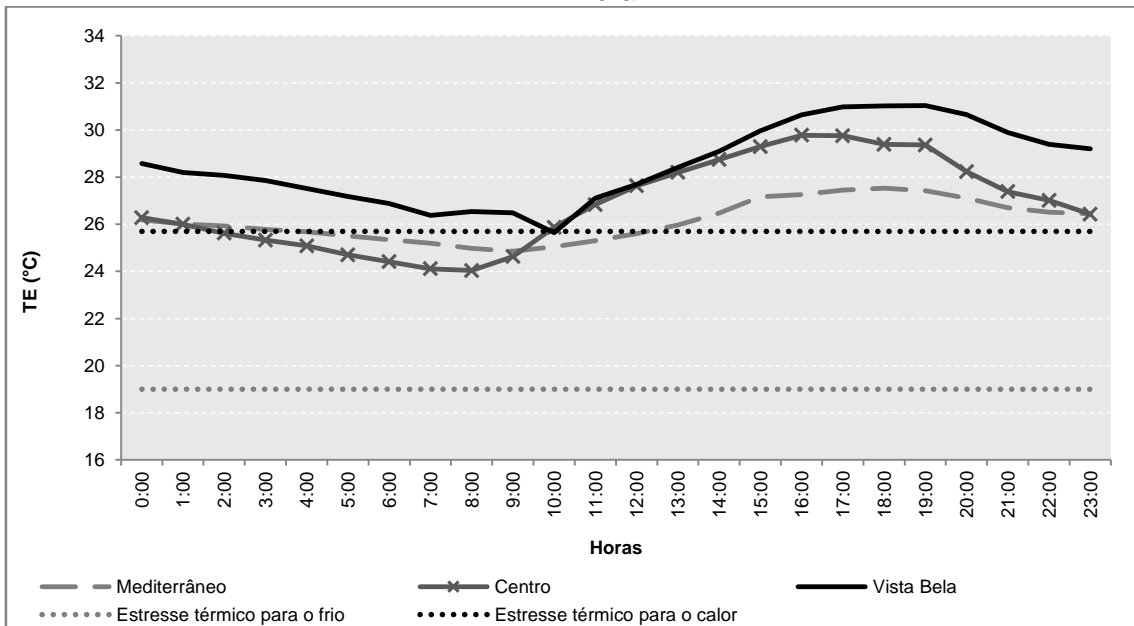


Gráfico 33 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 04 de janeiro de 2015, por hora.

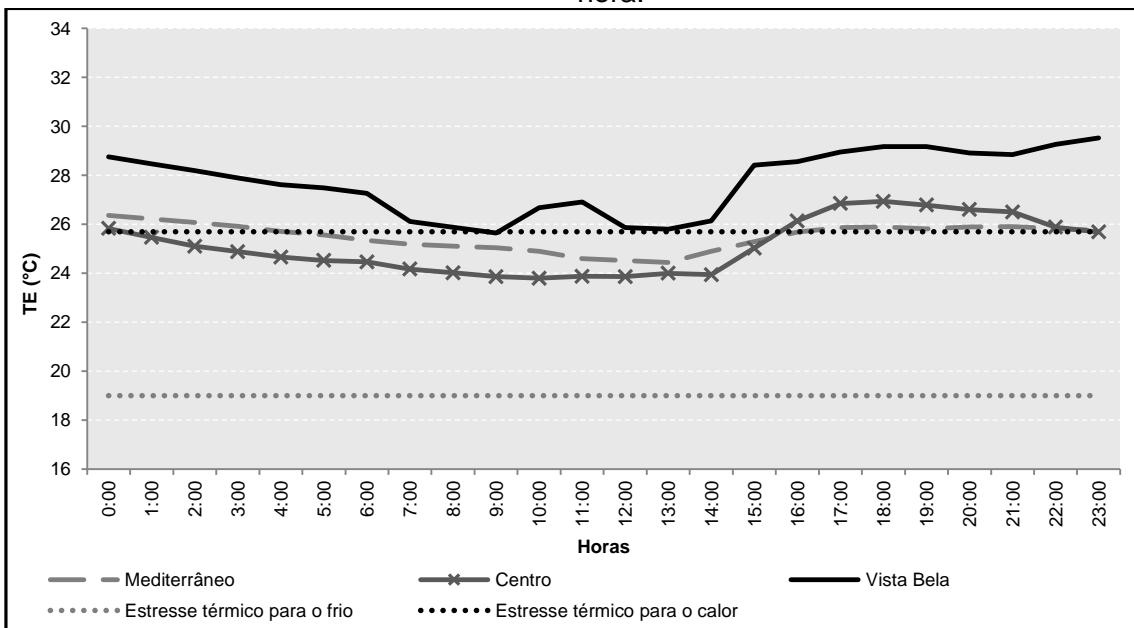


Gráfico 34 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 05 de janeiro de 2015, por hora.

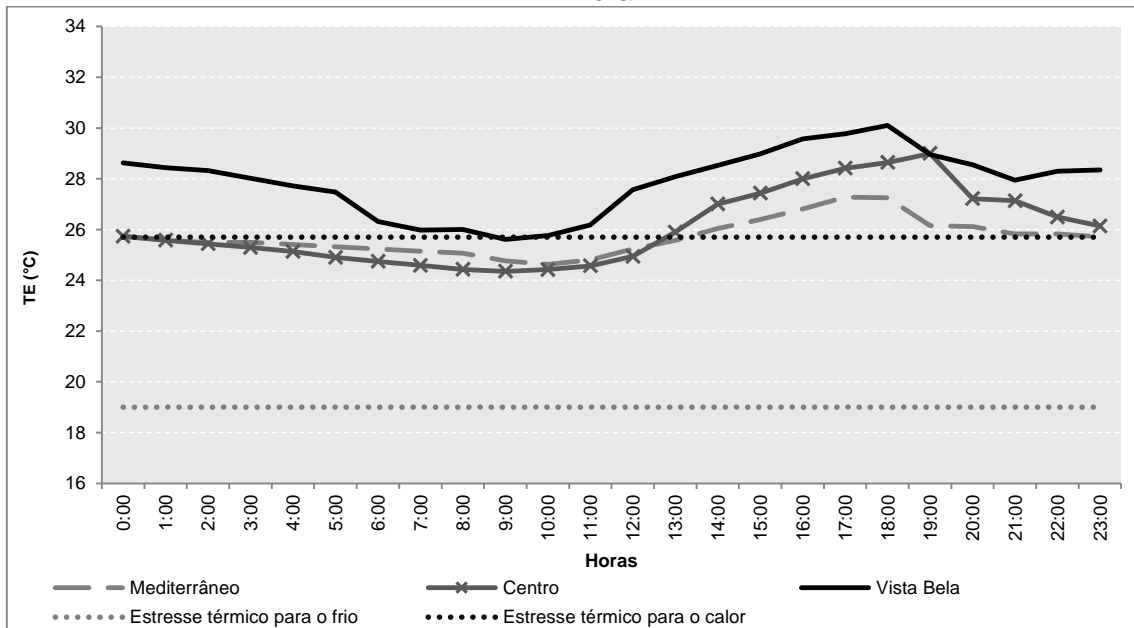


Gráfico 35 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 06 de janeiro de 2015, por hora.

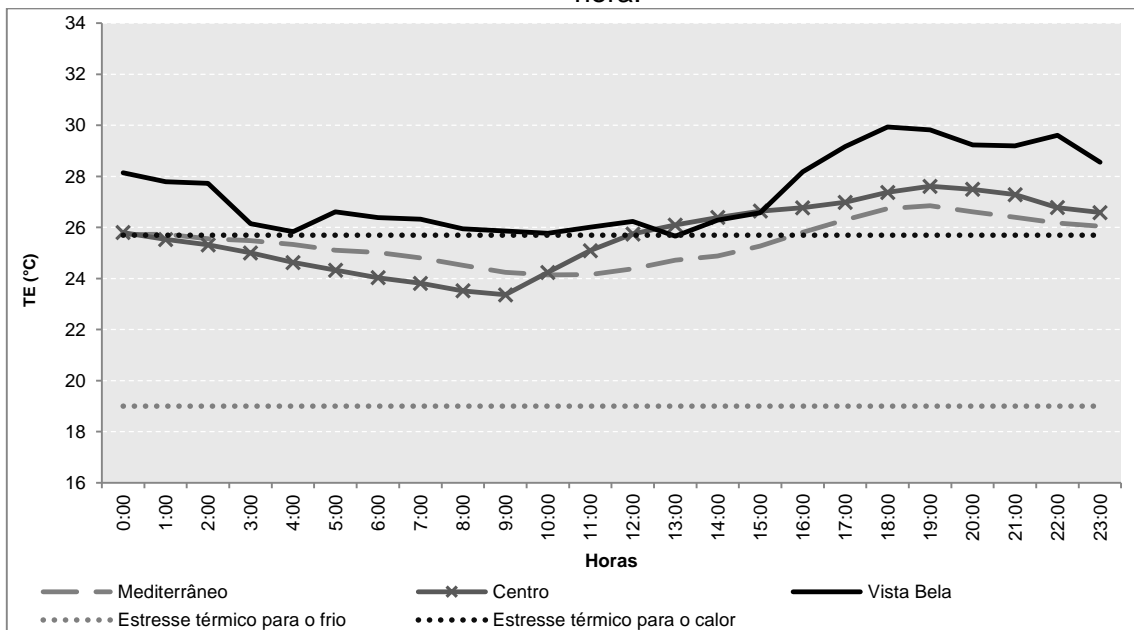


Gráfico 36 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 07 de janeiro de 2015, por hora.

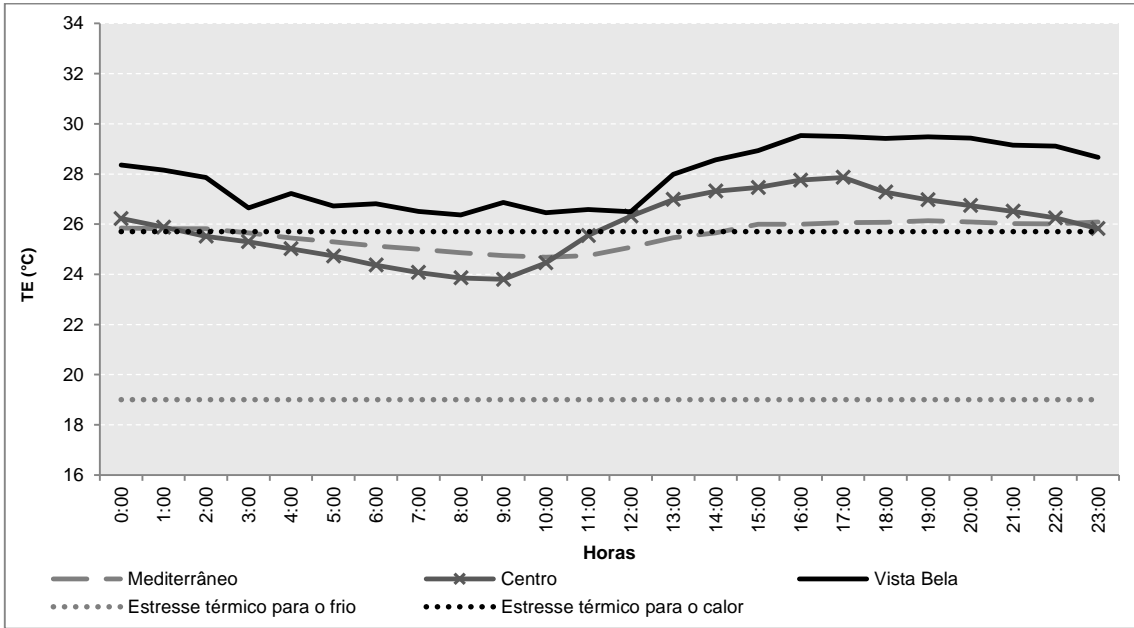


Gráfico 37 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 08 de janeiro de 2015, por hora.

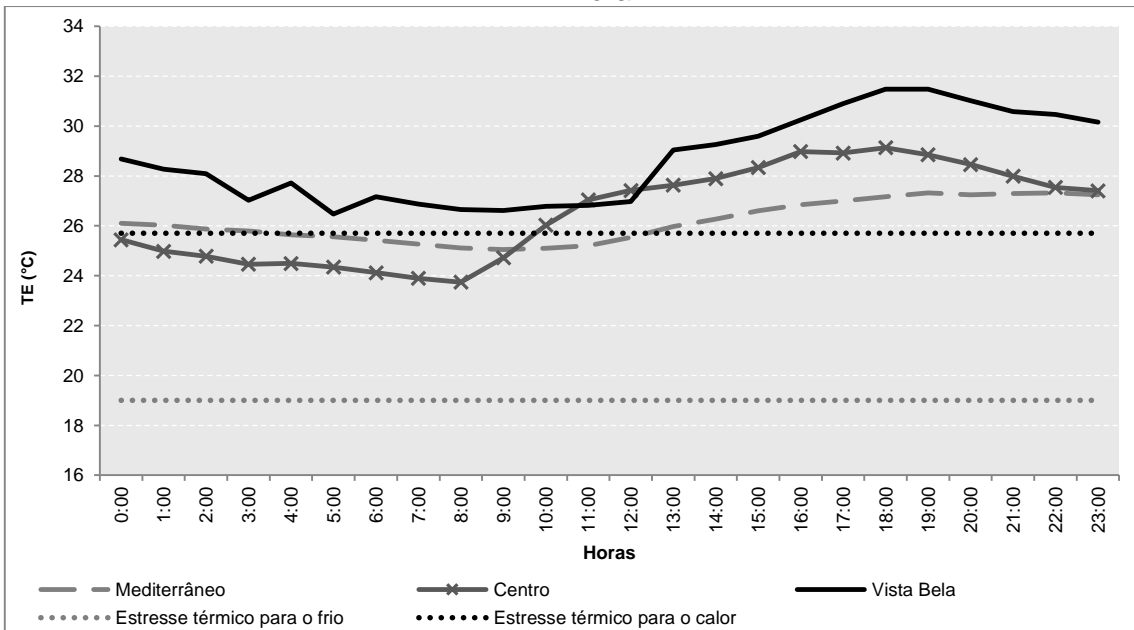


Gráfico 38 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 09 de janeiro de 2015, por hora.

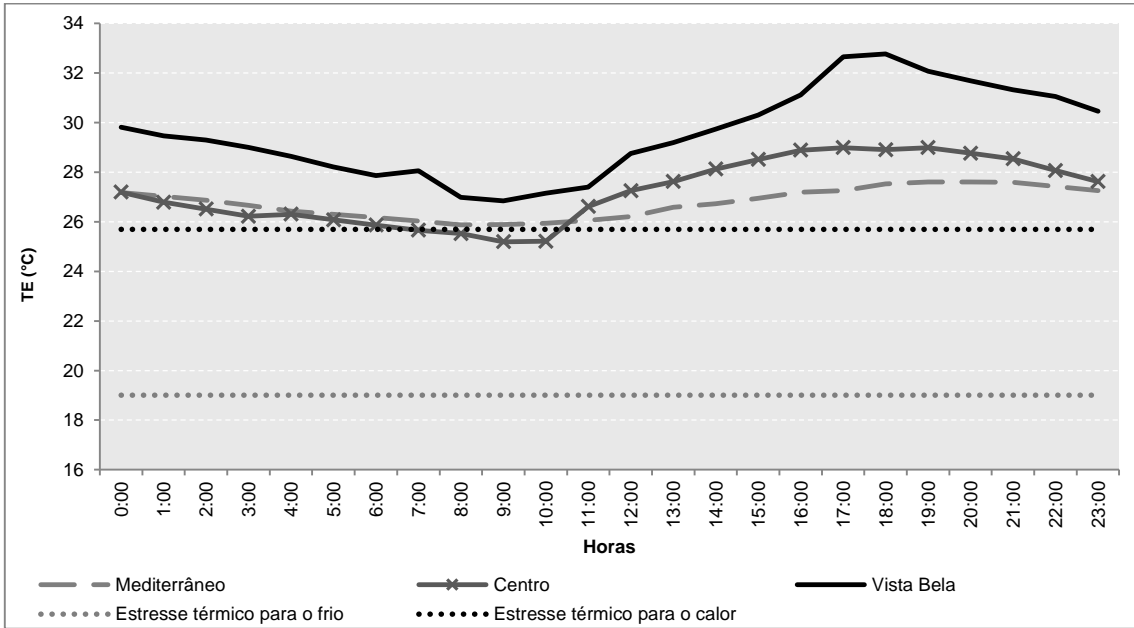


Gráfico 39 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 10 de janeiro de 2015, por hora.

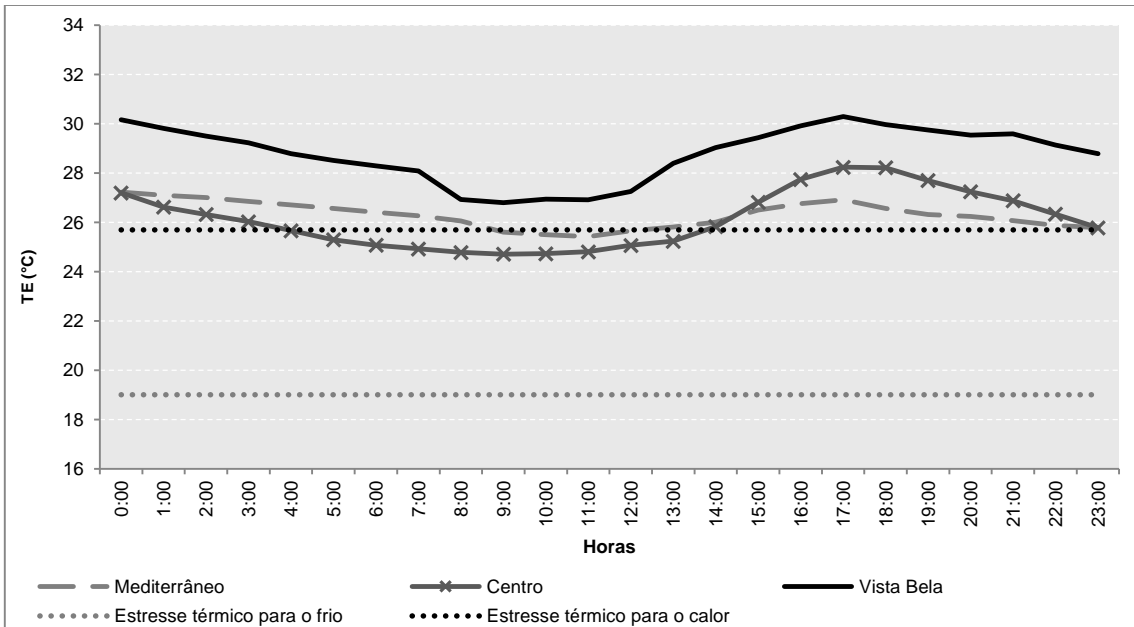


Gráfico 40 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 11 de janeiro de 2015, por hora.

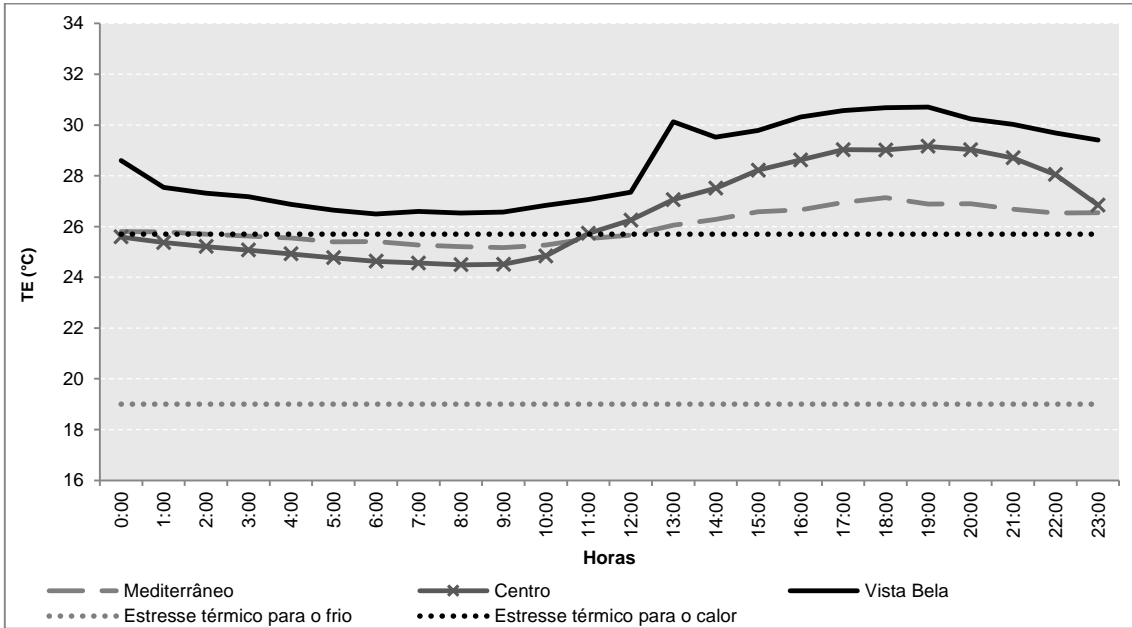


Gráfico 41 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 13 de janeiro de 2015, por hora.

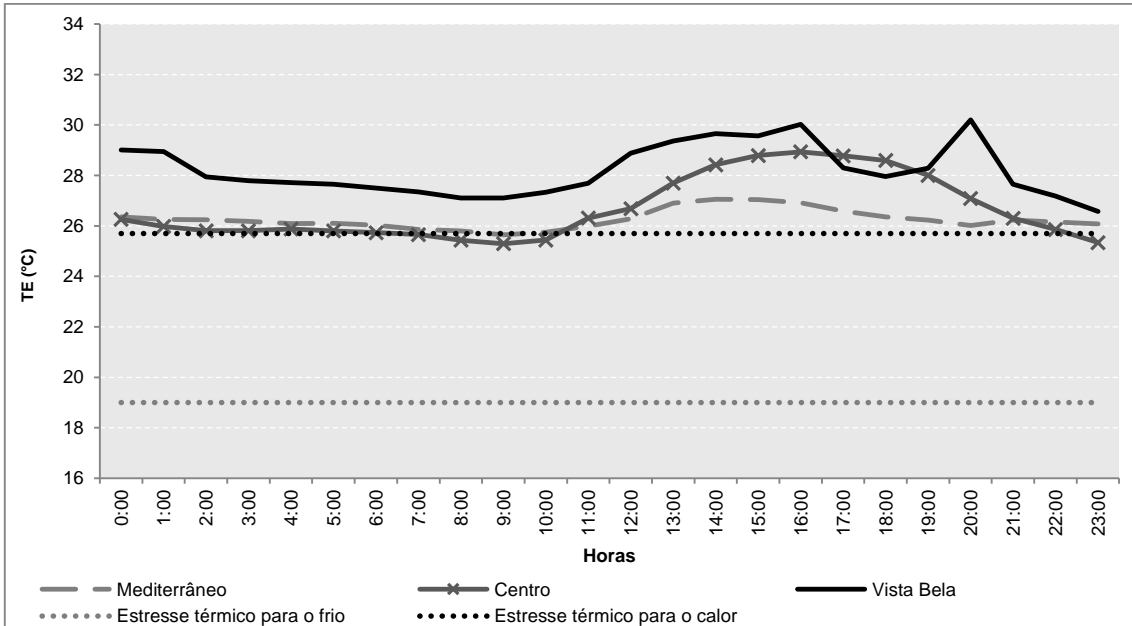


Gráfico 42 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 14 de janeiro de 2015, por hora.

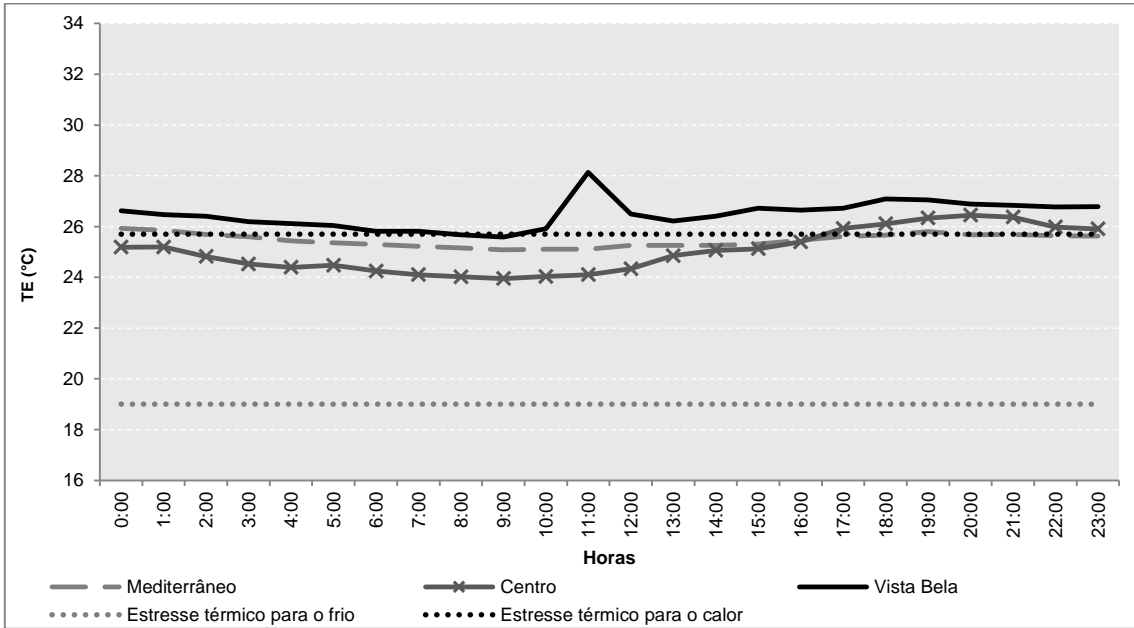


Gráfico 43 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 15 de janeiro de 2015, por hora.

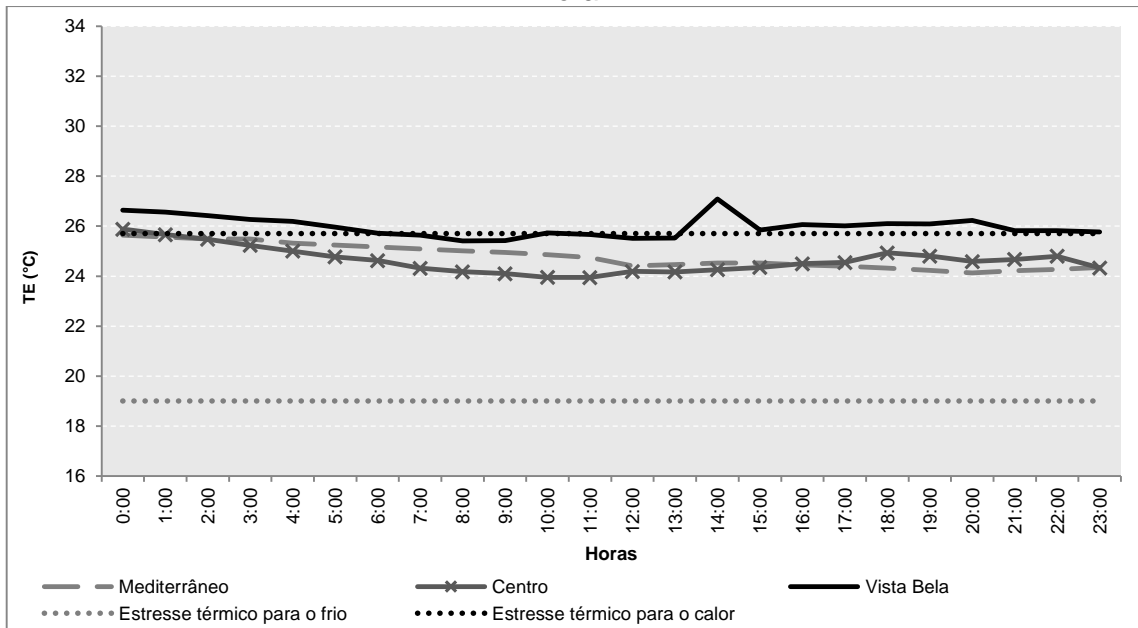


Gráfico 44 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 16 de janeiro de 2015, por hora.

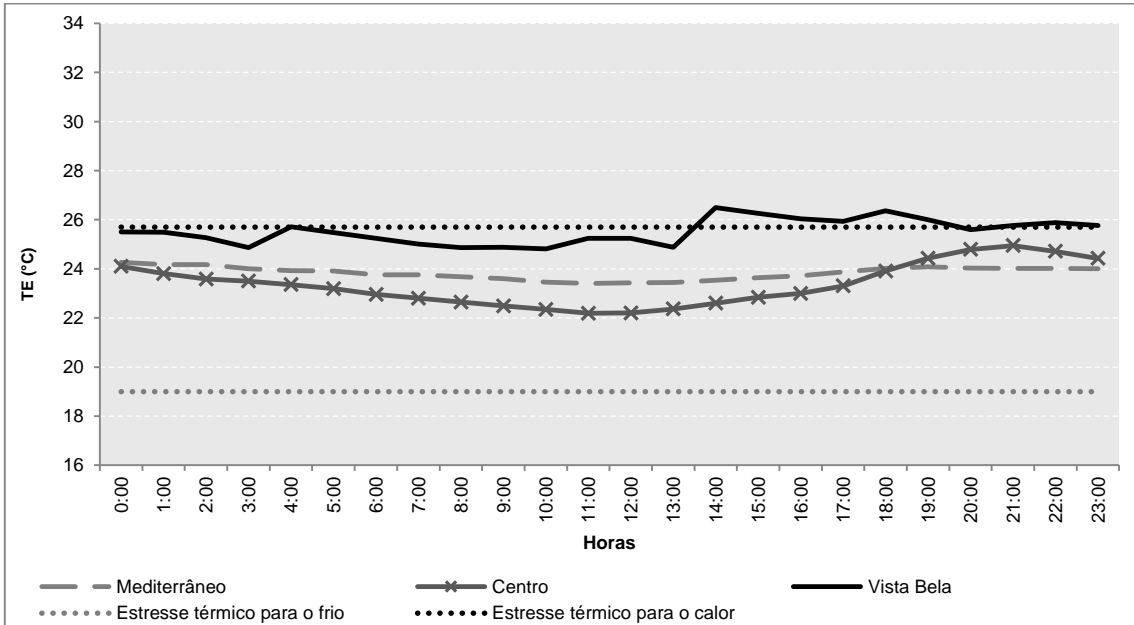


Gráfico 45 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 17 de janeiro de 2015, por hora.

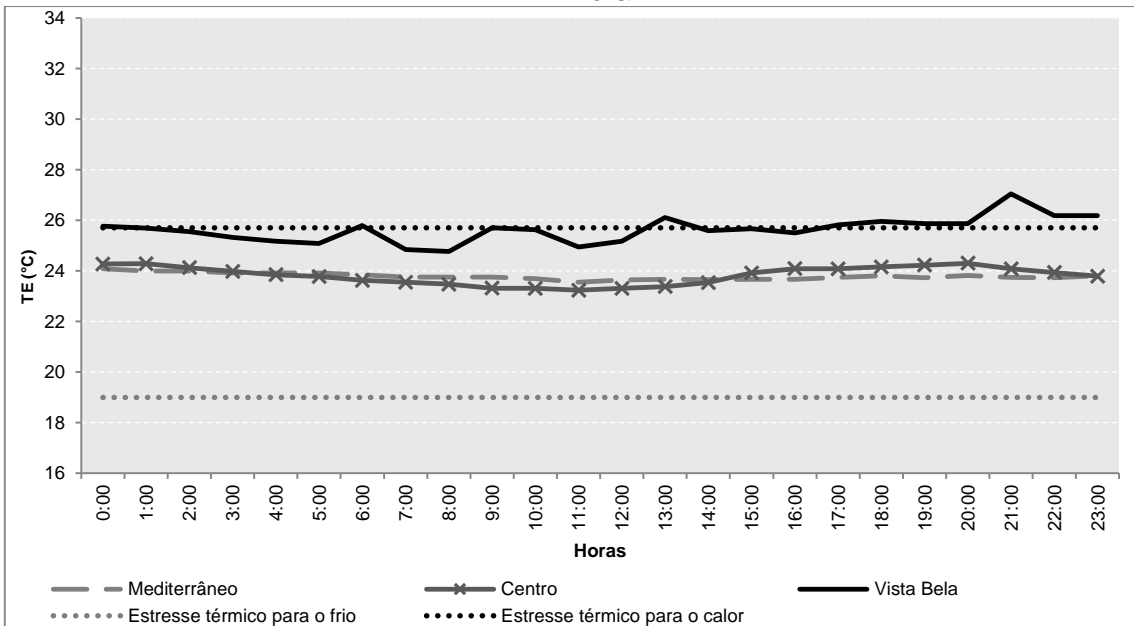


Gráfico 46 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 18 de janeiro de 2015, por hora.

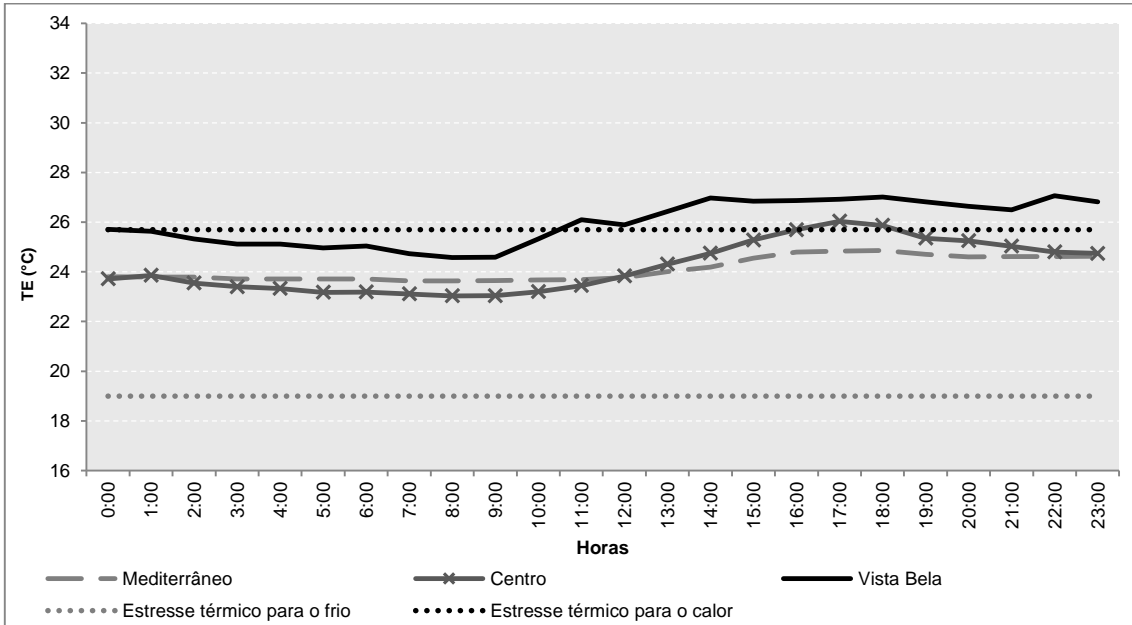


Gráfico 47 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 19 de janeiro de 2015, por hora.

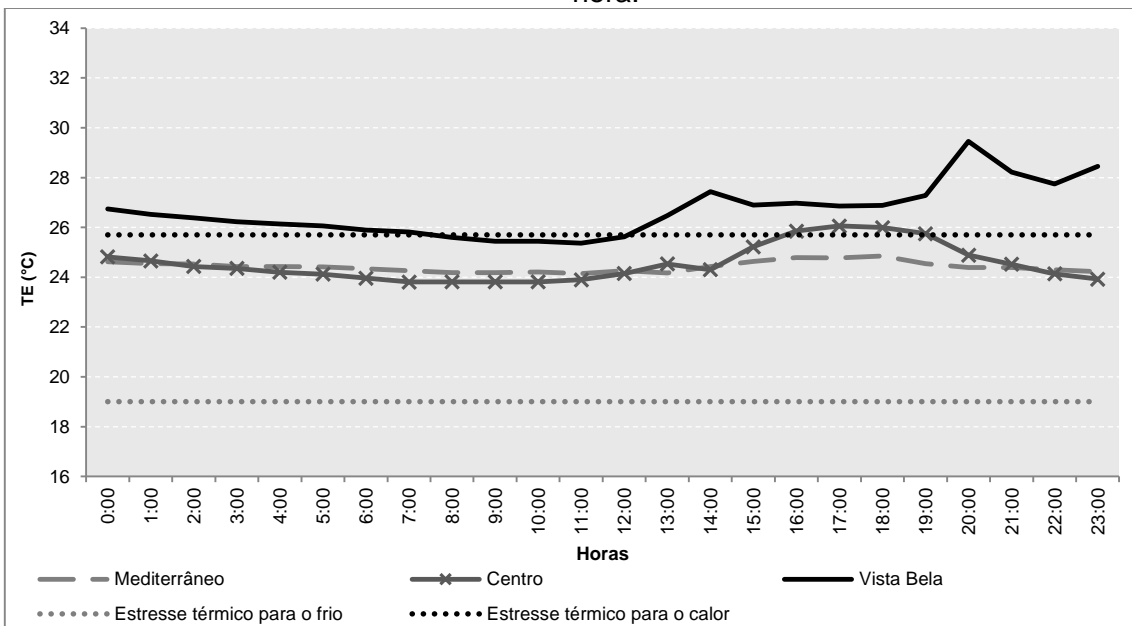


Gráfico 48 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 20 de janeiro de 2015, por hora.

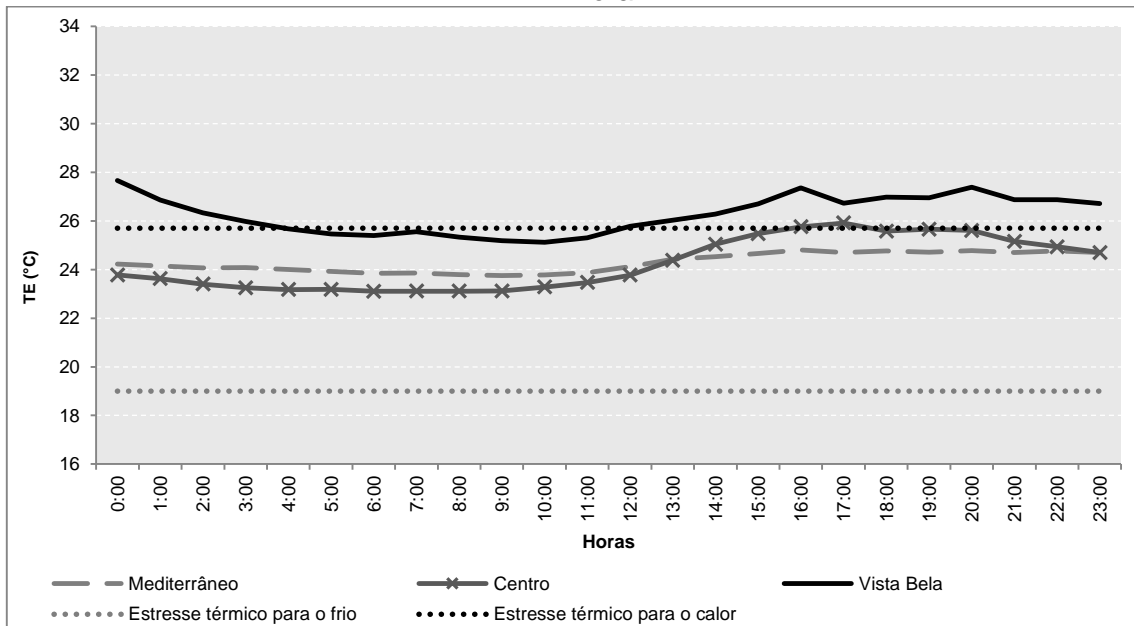


Gráfico 49 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 21 de janeiro de 2015, por hora.



Gráfico 50 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 22 de janeiro de 2015, por hora.

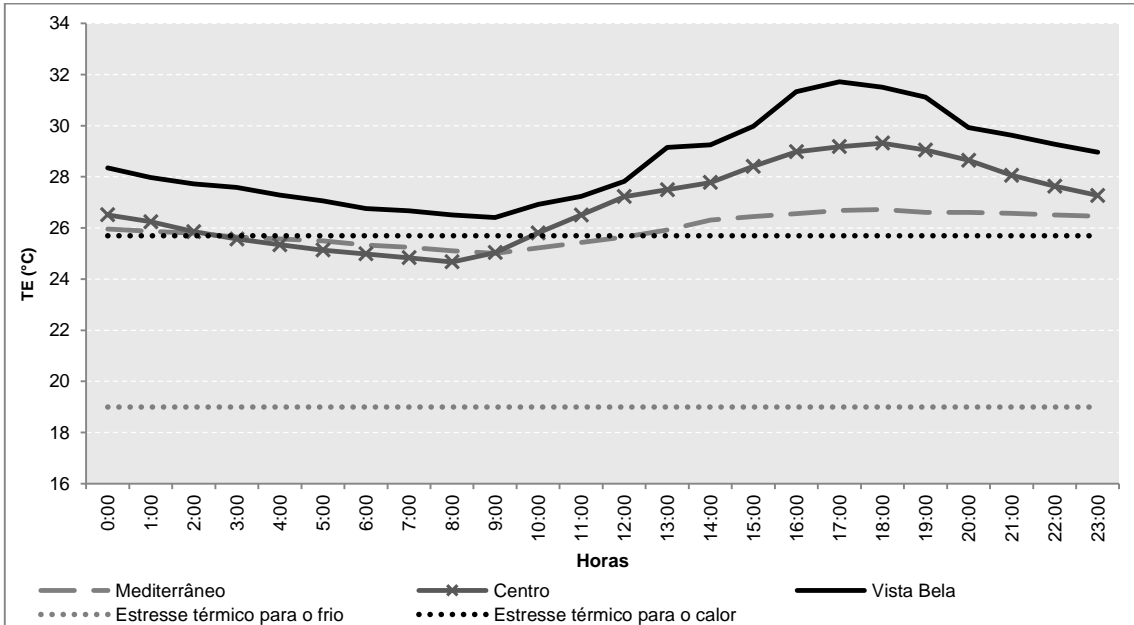
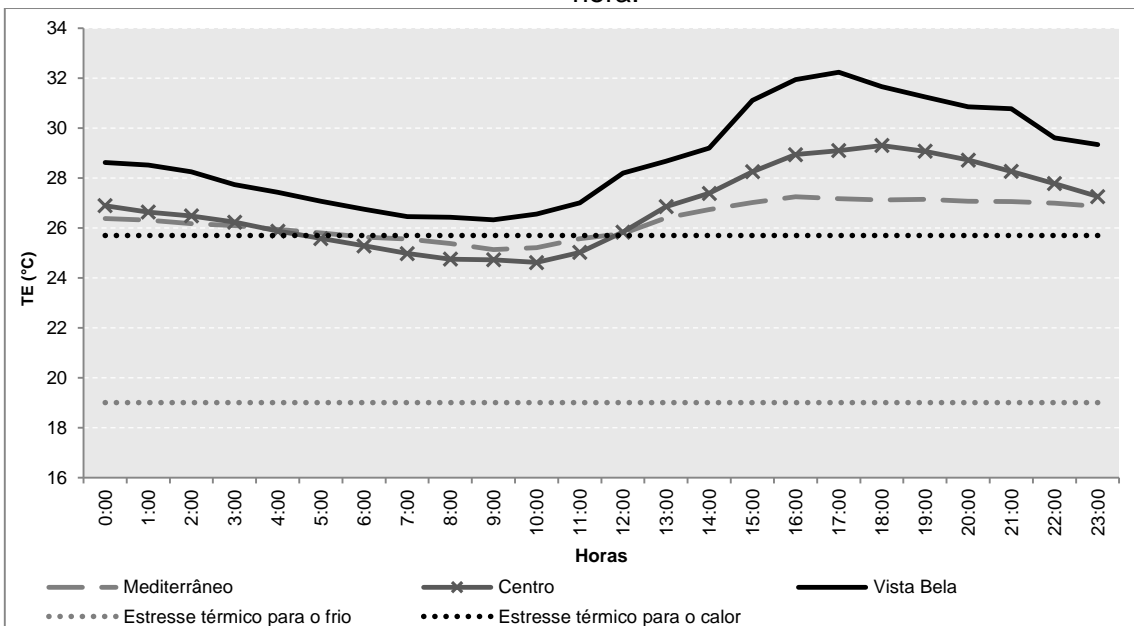
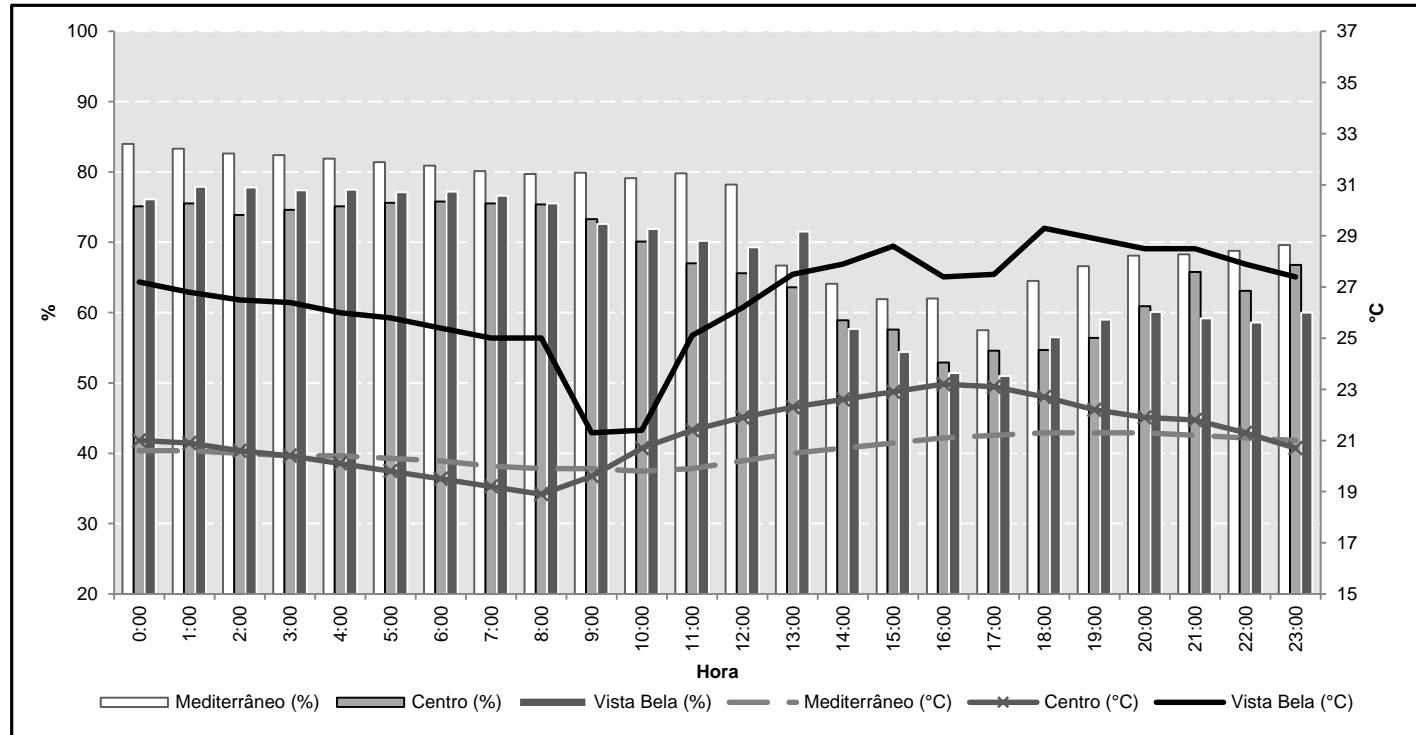


Gráfico 51 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 23 de janeiro de 2015, por hora.



Prancha 24 - Síntese do ritmo climático do dia 25 de julho de 2015

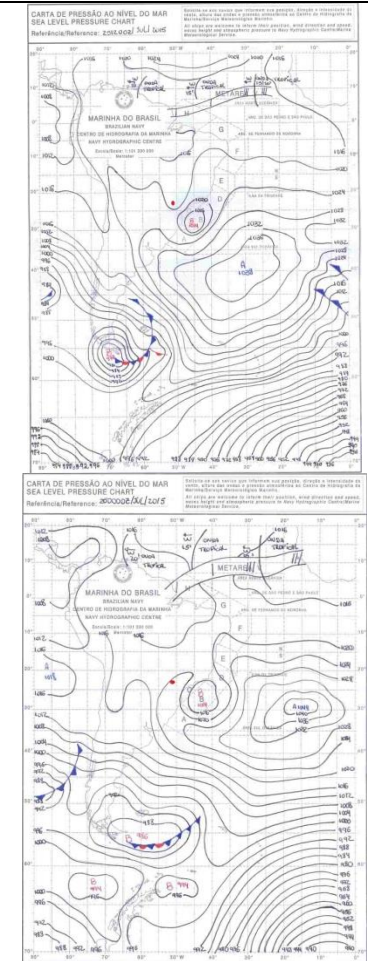
Gráfico 52 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 25 de julho de 2015, por hora



Dados IAPAR

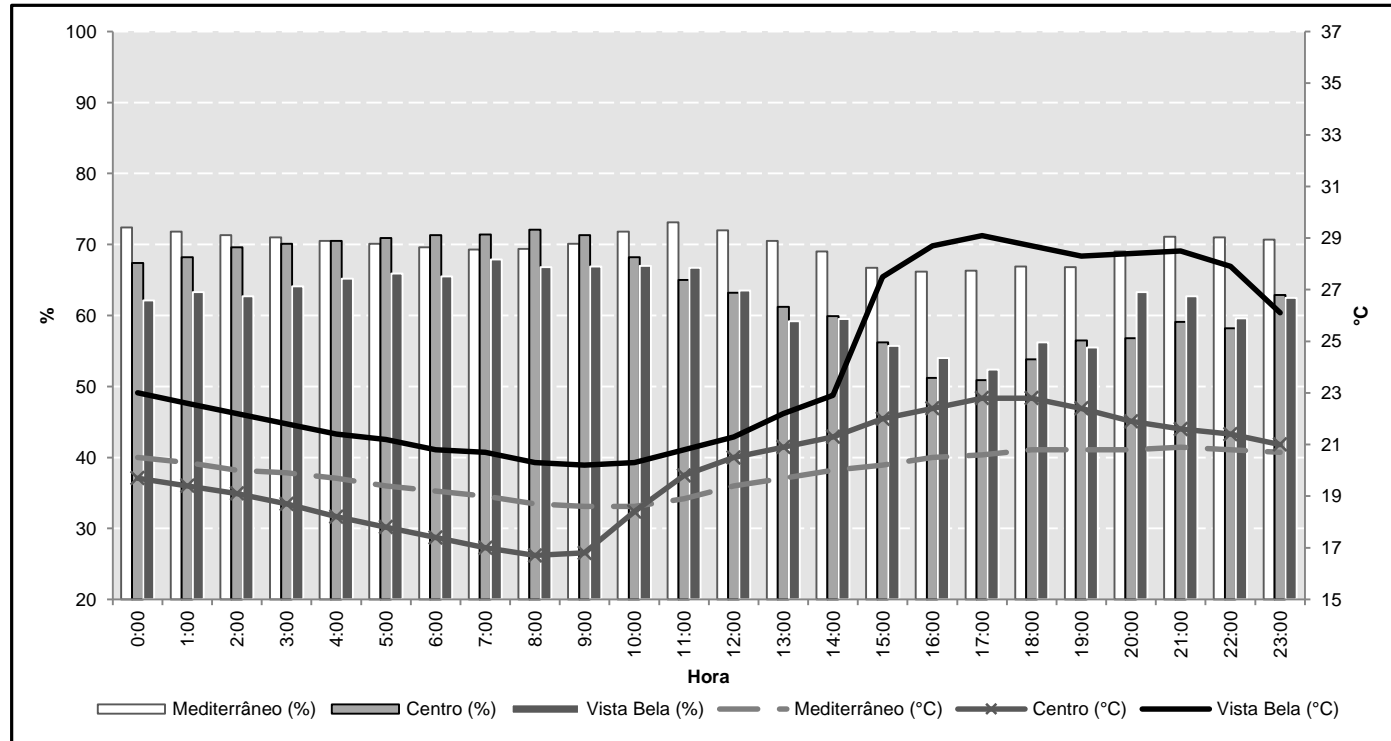
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
23,2	14,0	18,6	73,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: mPt



Prancha 25 - Síntese do ritmo climático do dia 27 de julho de 2015

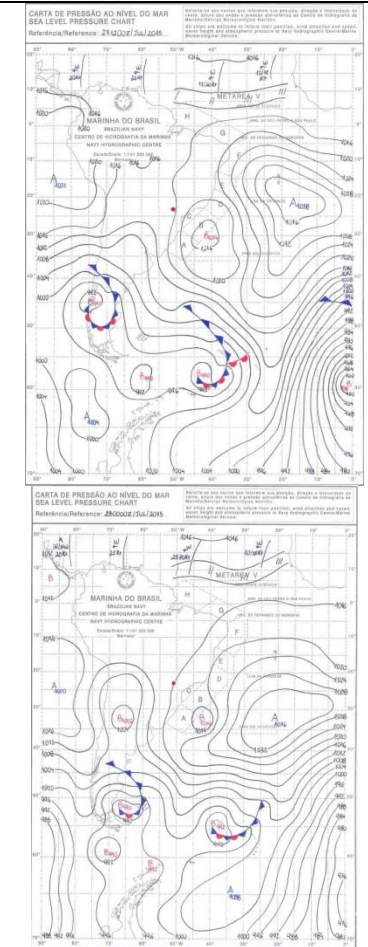
Gráfico 53 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 27 de julho de 2015, por hora



Dados IAPAR

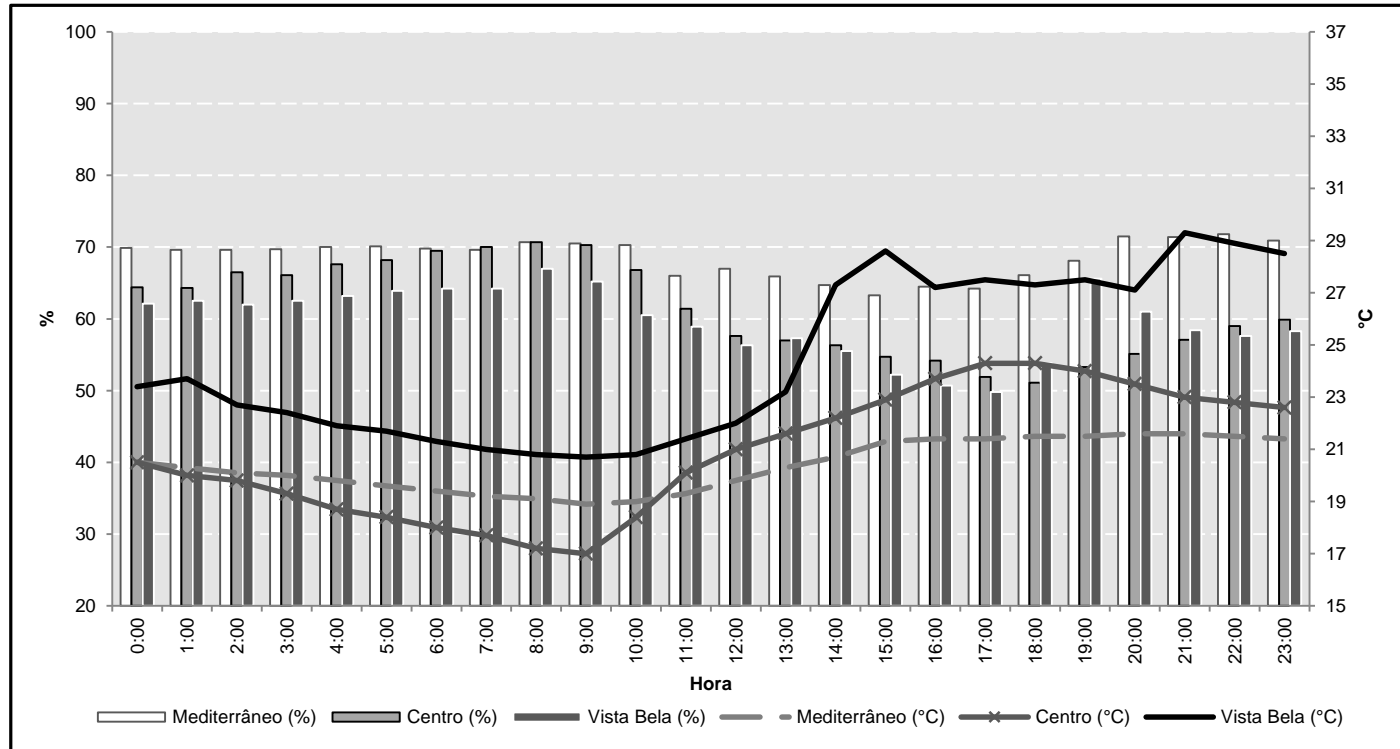
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
24,8	9,0	16,9	74,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPa



Prancha 26 - Síntese do ritmo climático do dia 28 de julho de 2015

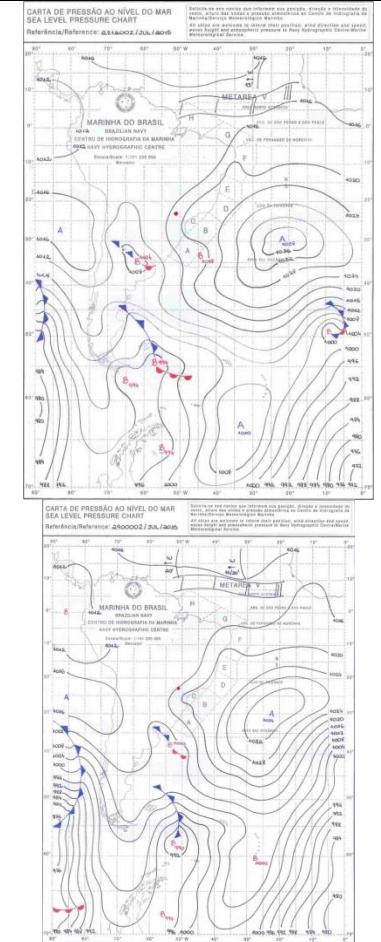
Gráfico 54 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 28 de julho de 2015, por hora



Dados IAPAR

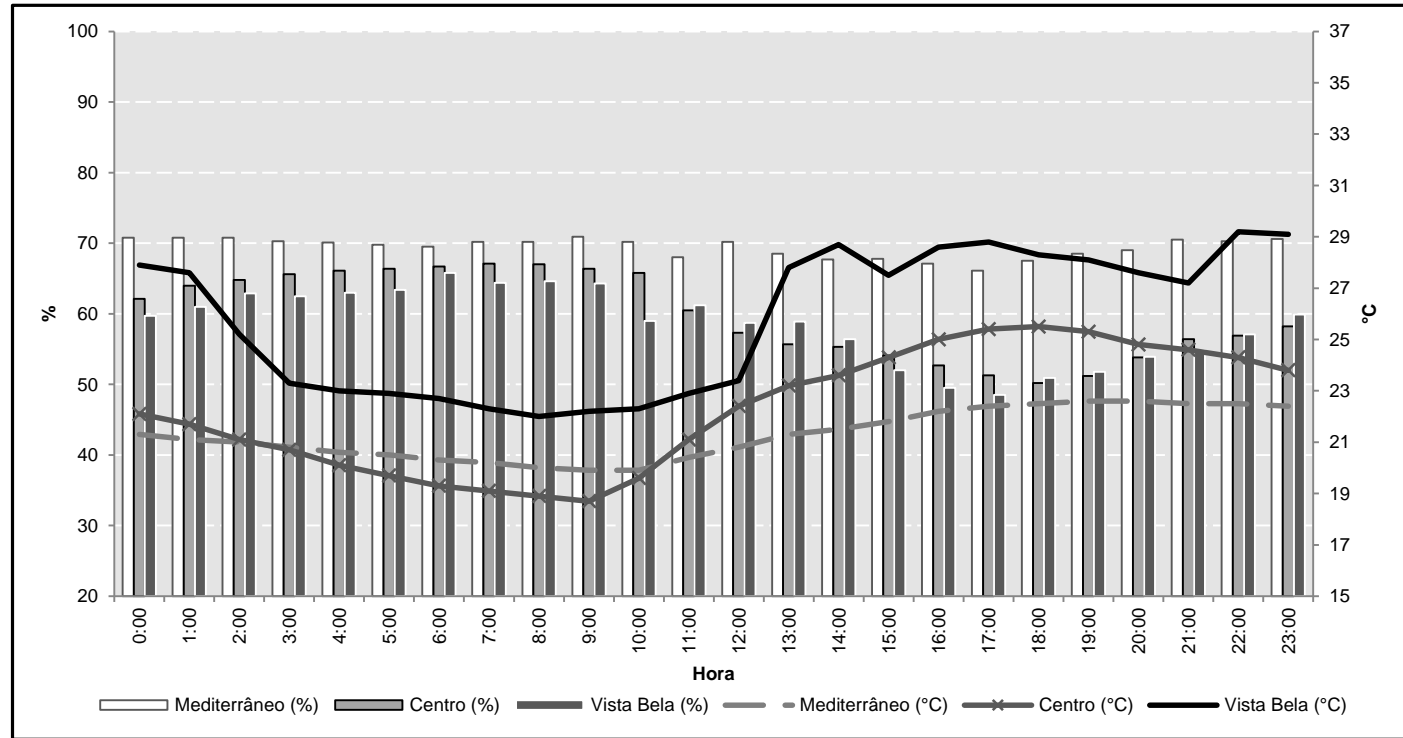
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
25,8	9,6	17,7	71,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPt



Prancha 27 - Síntese do ritmo climático do dia 29 de julho de 2015

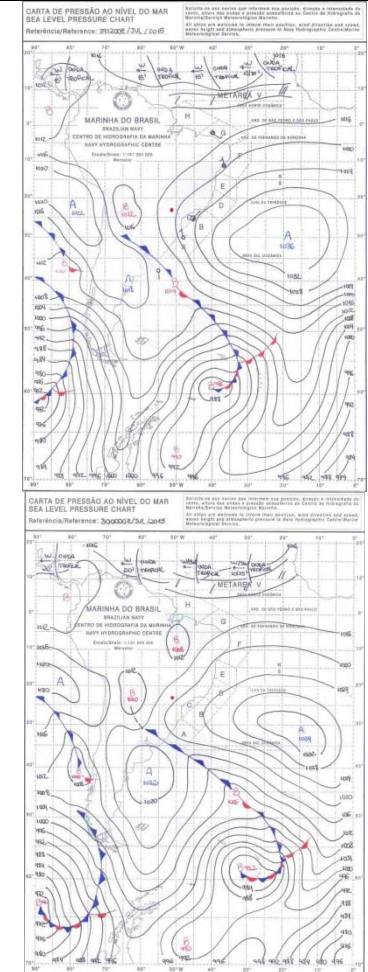
Gráfico 55 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 29 de julho de 2015, por hora



Dados IAPAR

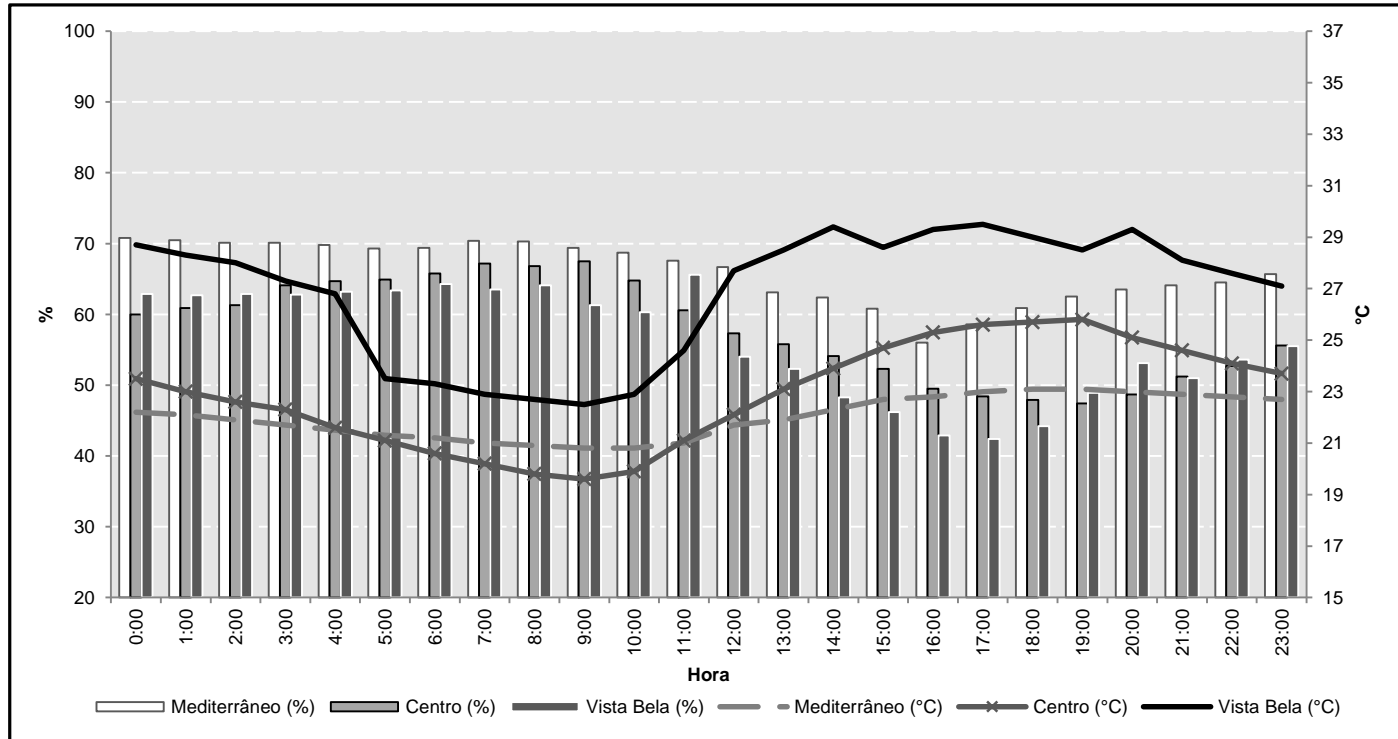
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
27,4	13,0	20,2	68,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPt



Prancha 28 - Síntese do ritmo climático do dia 30 de julho de 2015

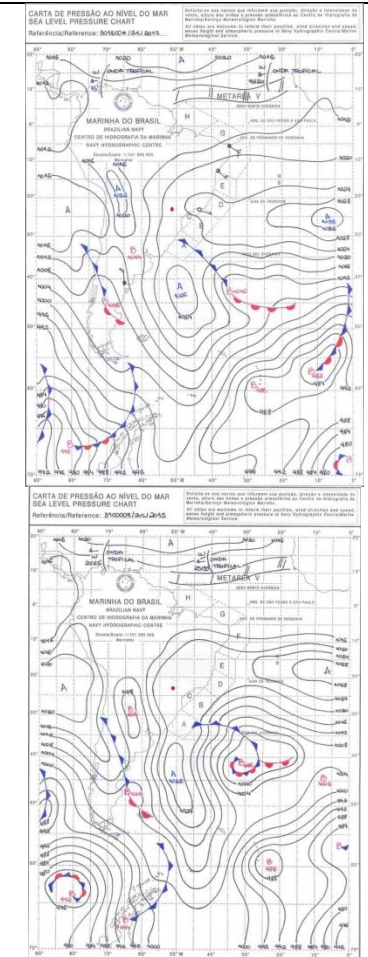
Gráfico 56 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 30 de julho de 2015, por hora



Dados IAPAR

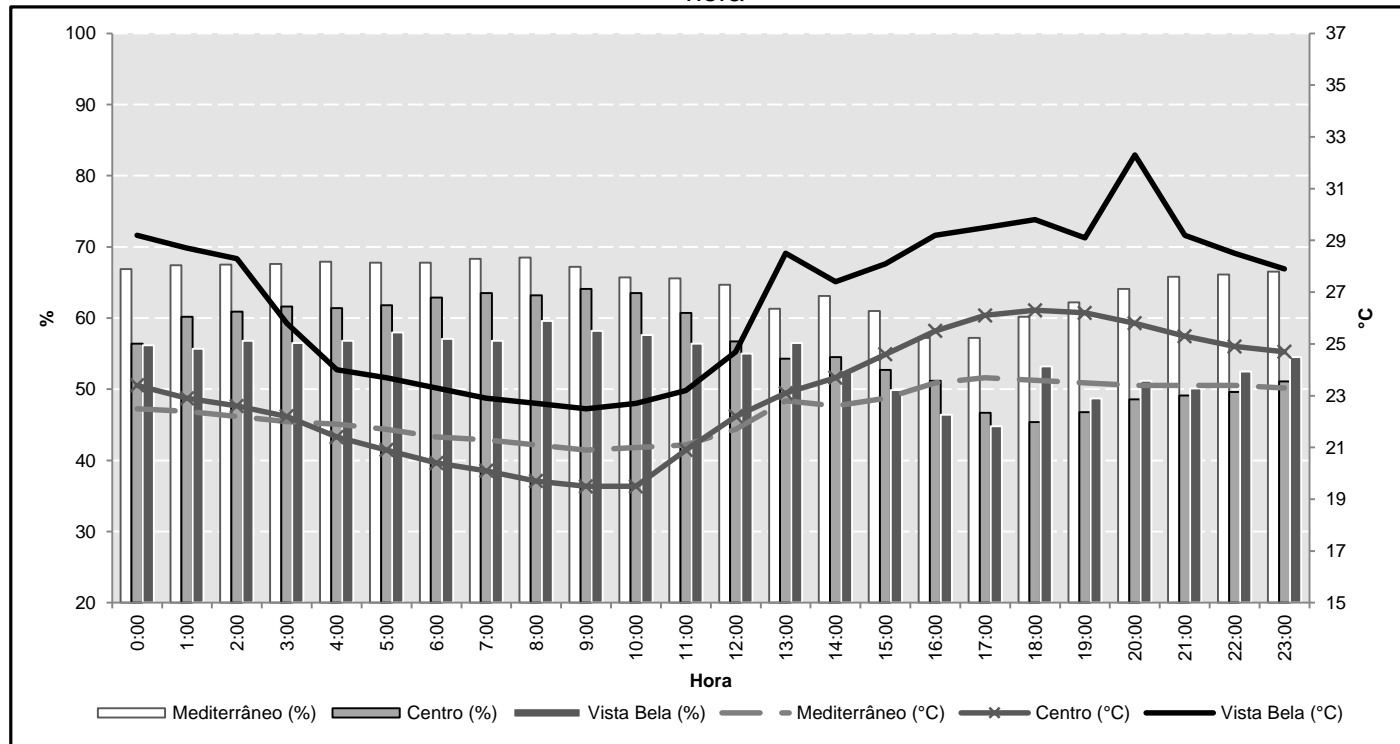
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
27,0	12,6	19,8	63,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPt



Prancha 29 - Síntese do ritmo climático do dia 31 de julho de 2015

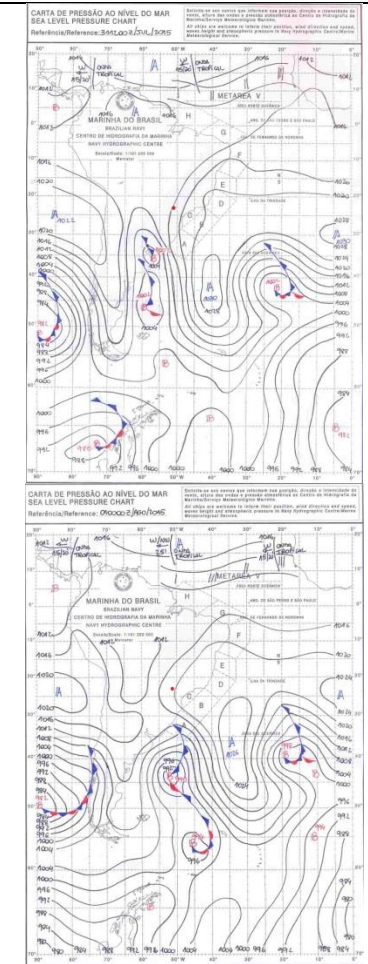
Gráfico 57 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 31 de julho de 2015, por hora



Dados IAPAR

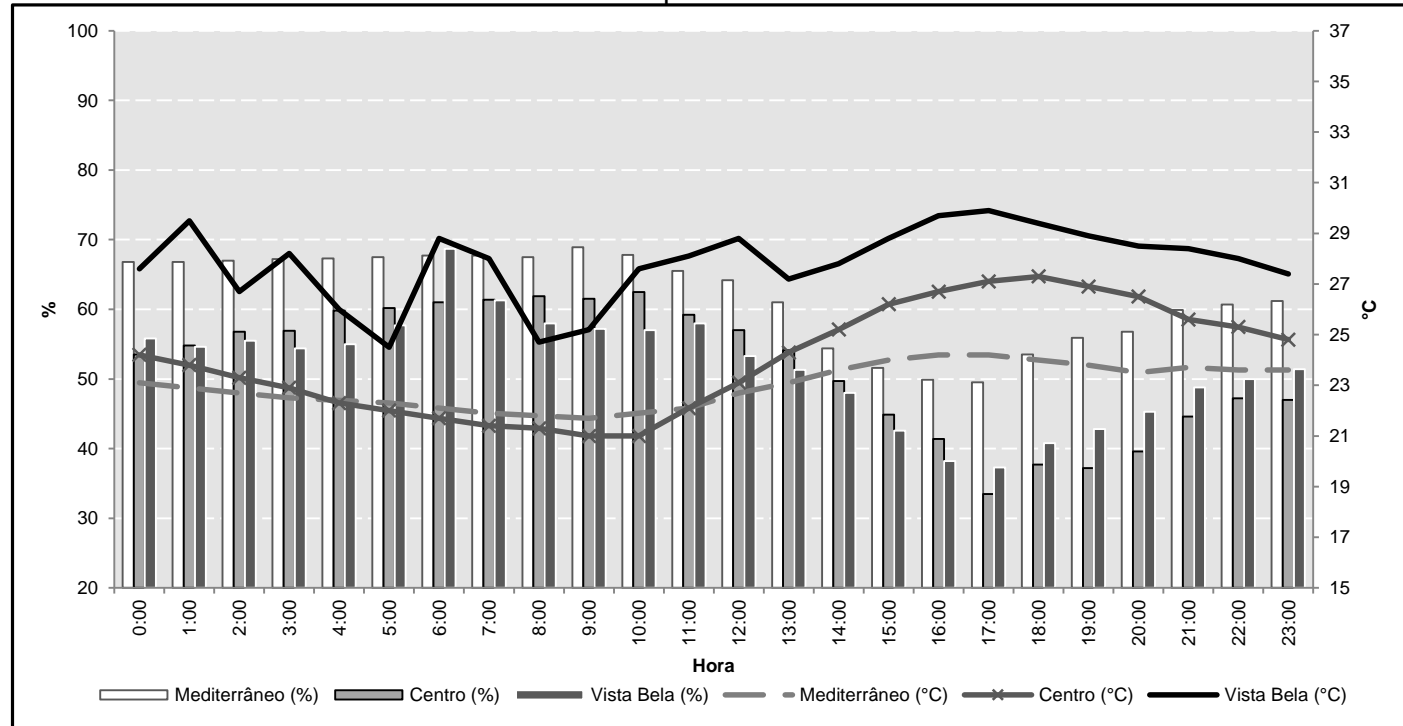
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
27,4	12,8	20,1	63,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPt



Prancha 30 - Síntese do ritmo climático do dia 01 de agosto de 2015

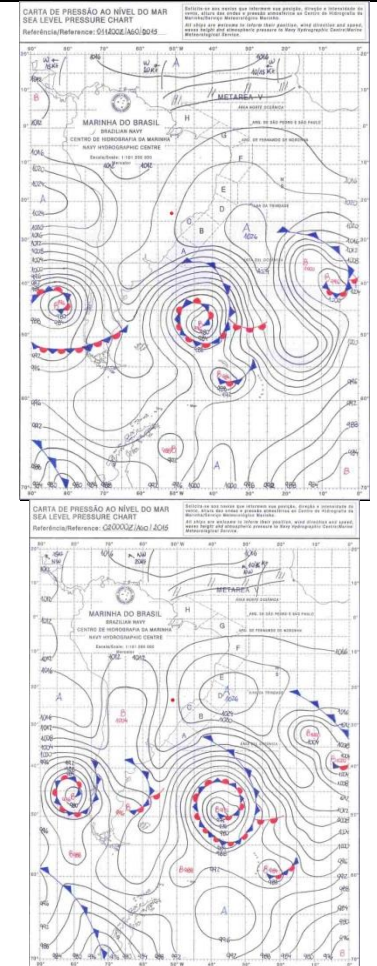
Gráfico 58 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 01 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

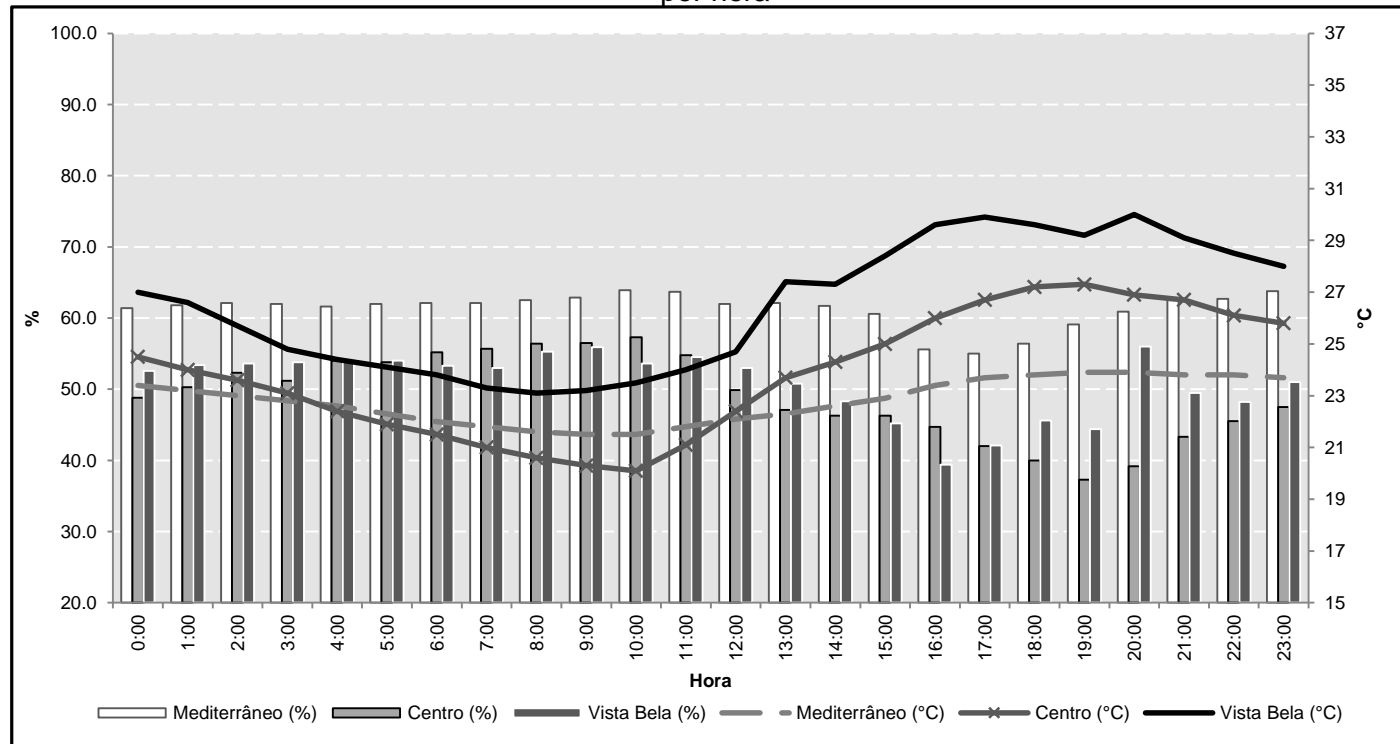
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
27,6	15,9	21,8	58,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPt



Prancha 31 - Síntese do ritmo climático do dia 02 de agosto de 2015

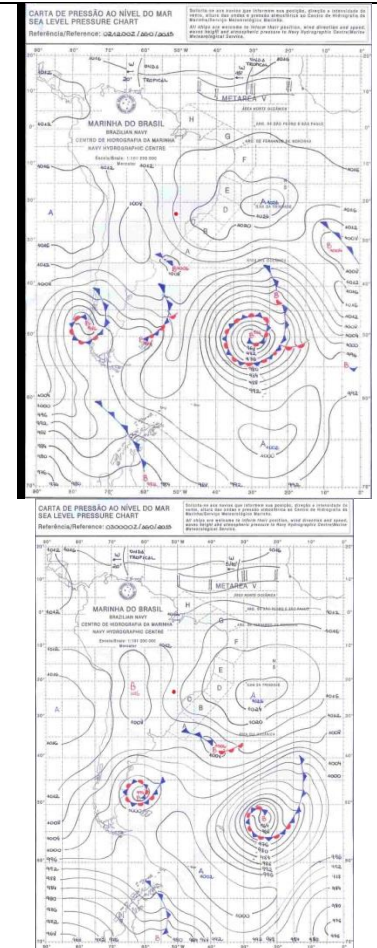
Gráfico 59 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 02 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

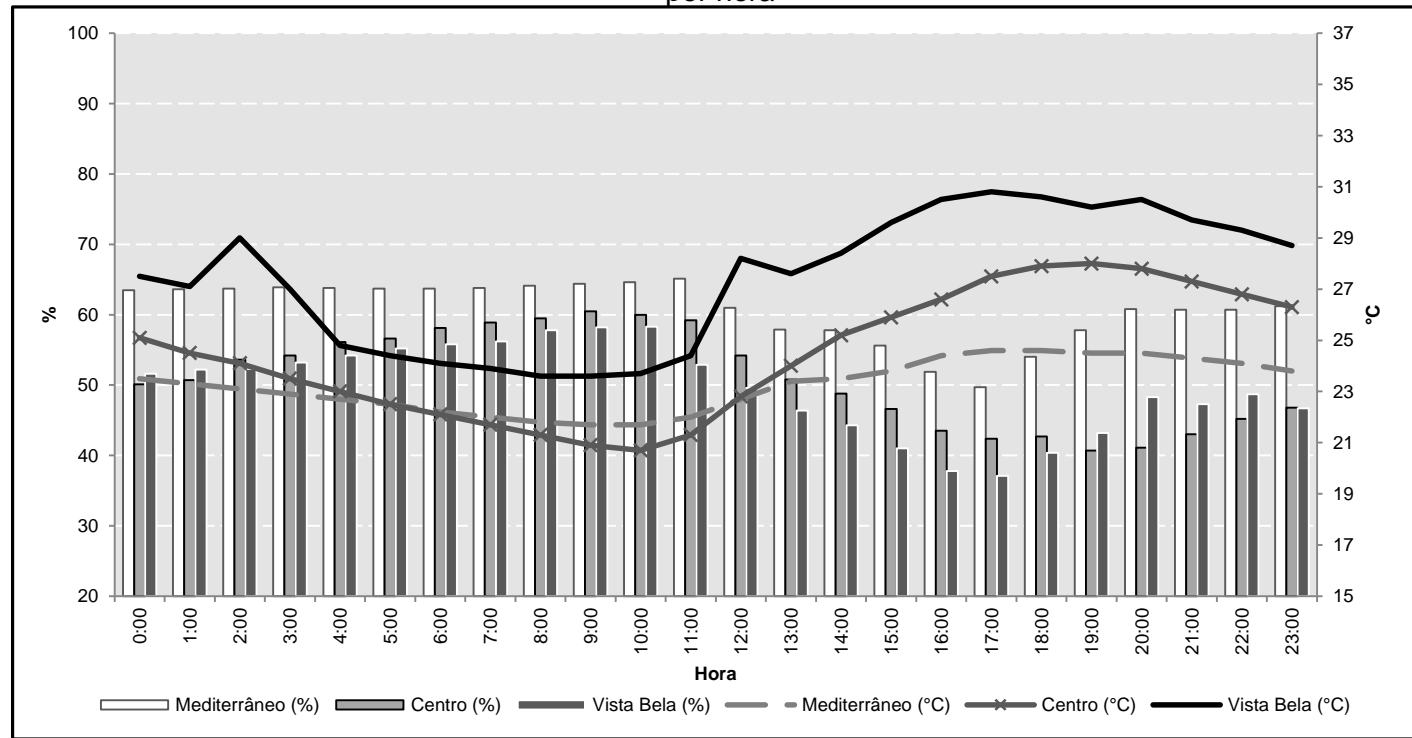
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
28,4	13,3	20,9	57,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPt



Prancha 32 - Síntese do ritmo climático do dia 03 de agosto de 2015

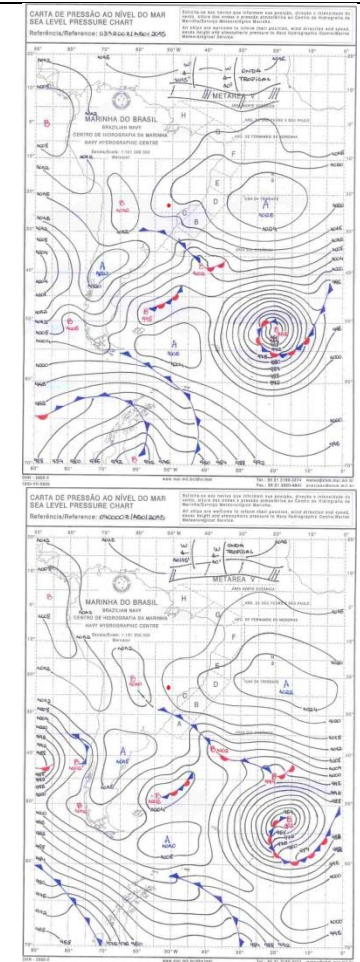
Gráfico 60 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 03 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

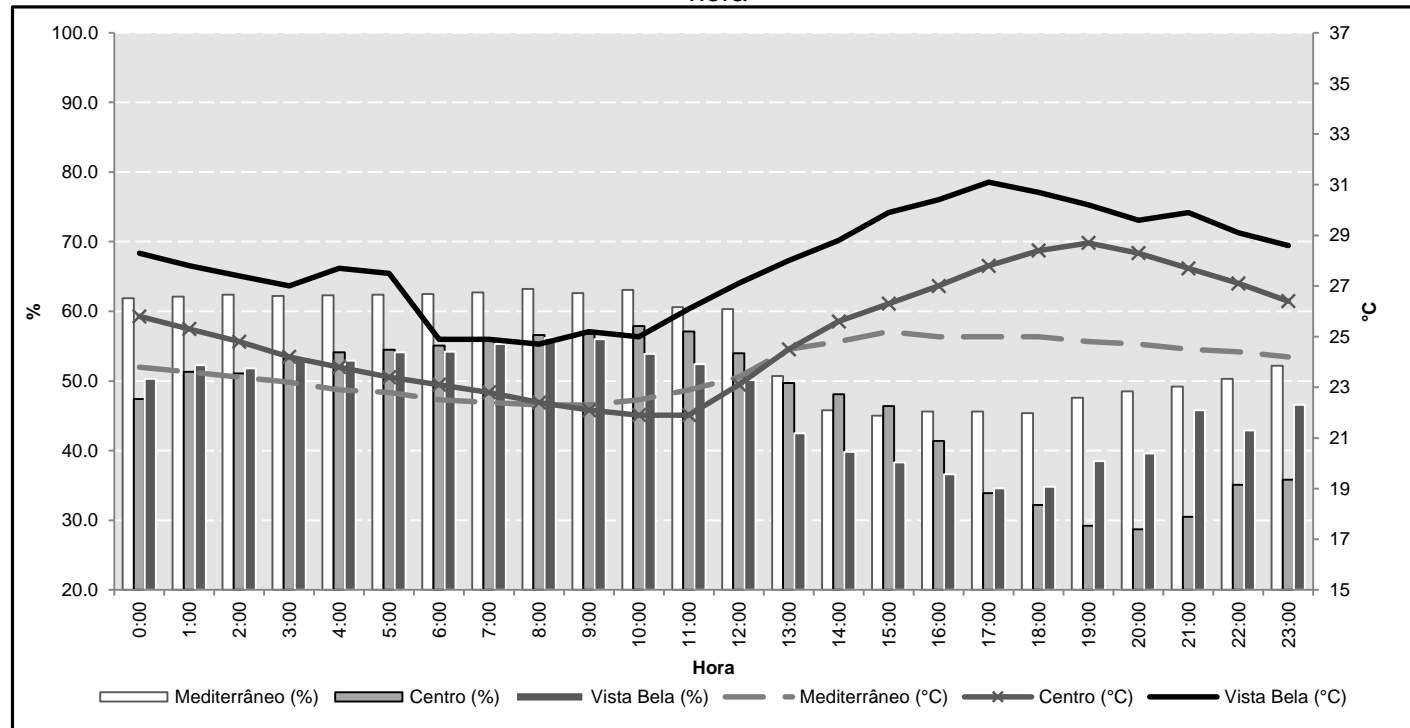
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
29,6	13,4	21,5	58,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPt



Prancha 33 - Síntese do ritmo climático do dia 04 de agosto de 2015

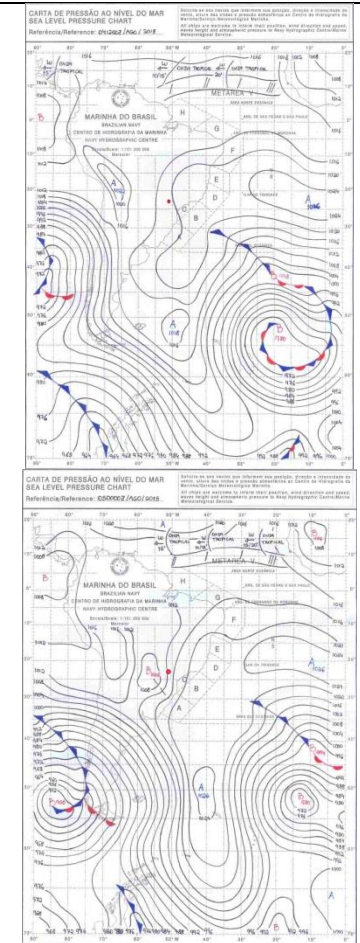
Gráfico 61 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 04 de julho de 2015, por hora



Dados IAPAR

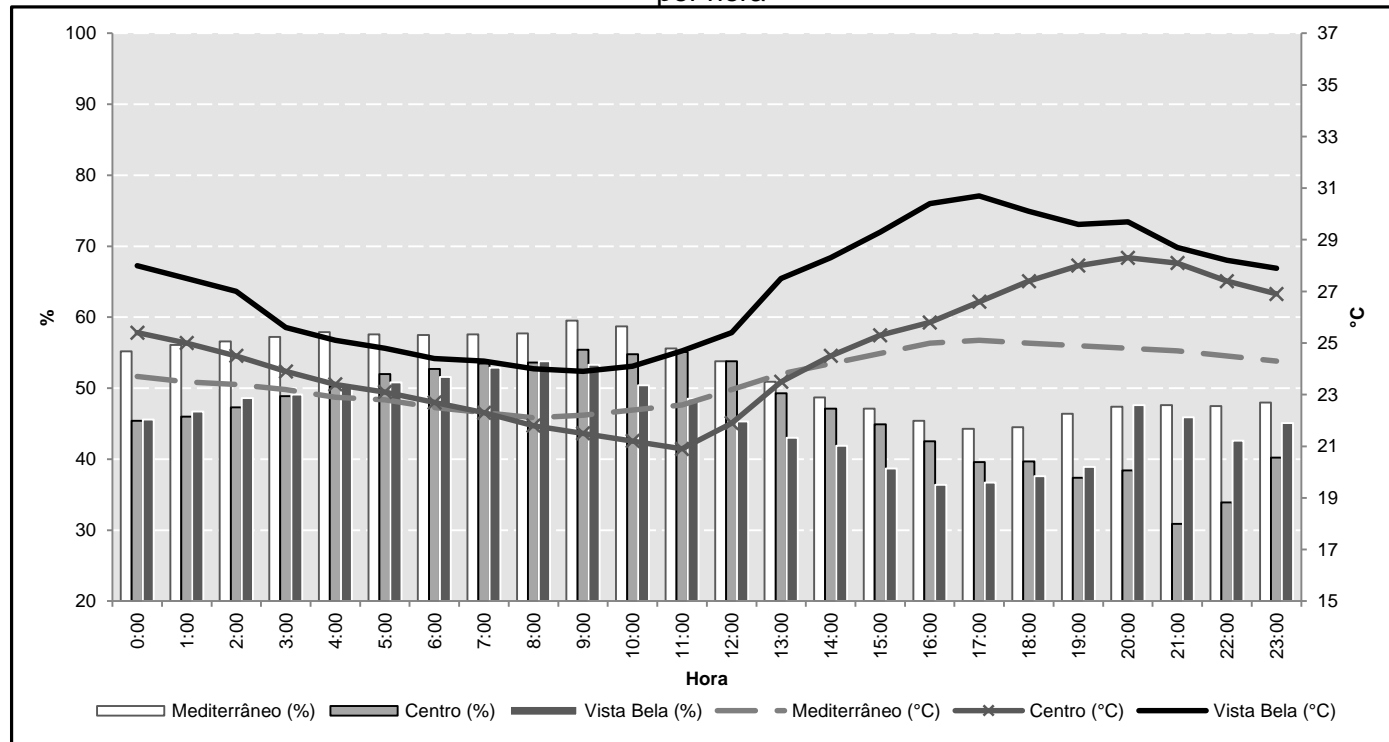
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
30,0	16,0	23,0	49,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPt



Prancha 34 - Síntese do ritmo climático do dia 06 de agosto de 2015

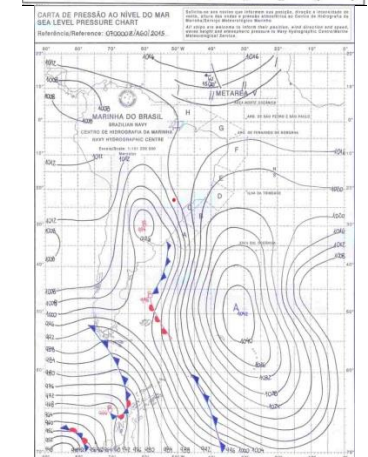
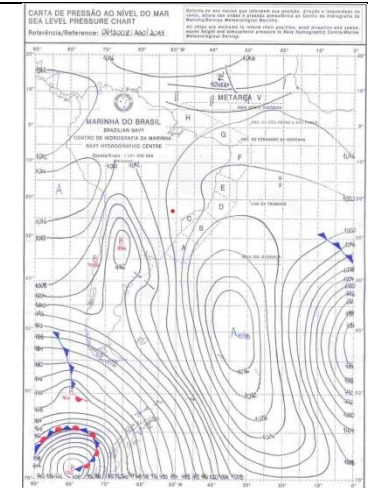
Gráfico 62 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 06 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

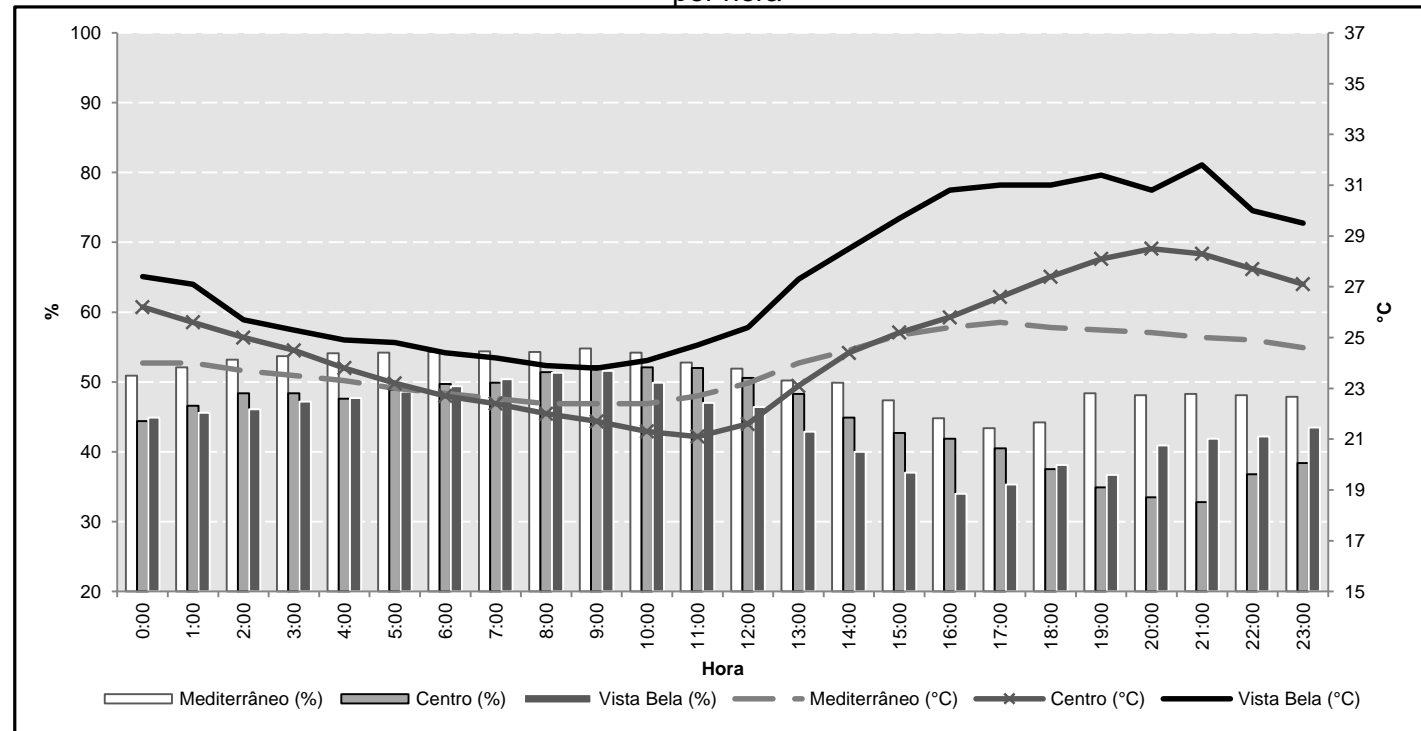
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
29,7	13,4	21,6	43,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPt



Prancha 35 - Síntese do ritmo climático do dia 07 de agosto de 2015

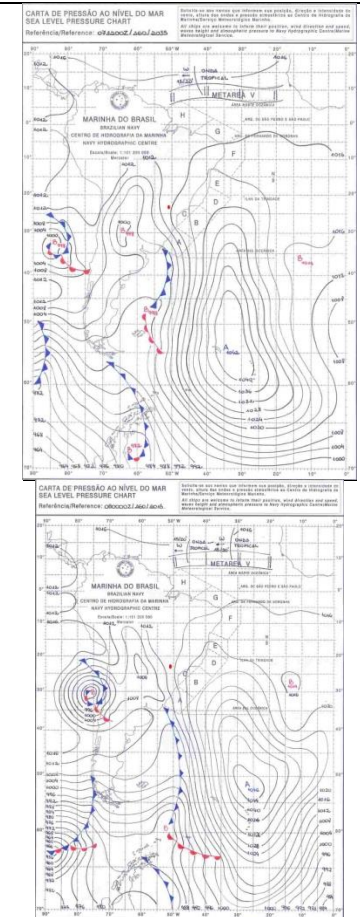
Gráfico 63 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 07 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

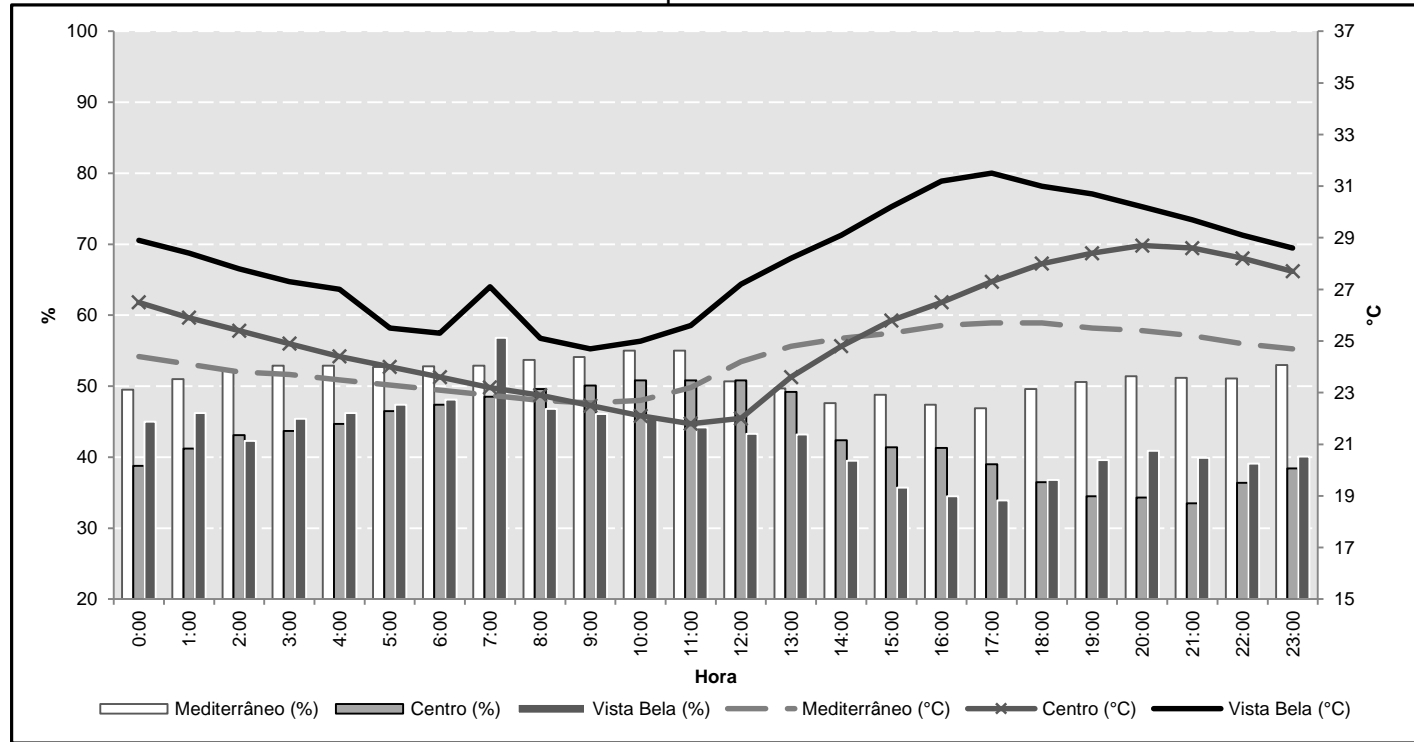
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
30,4	14,0	22,2	47,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPt



Prancha 36 - Síntese do ritmo climático do dia 08 de agosto de 2015

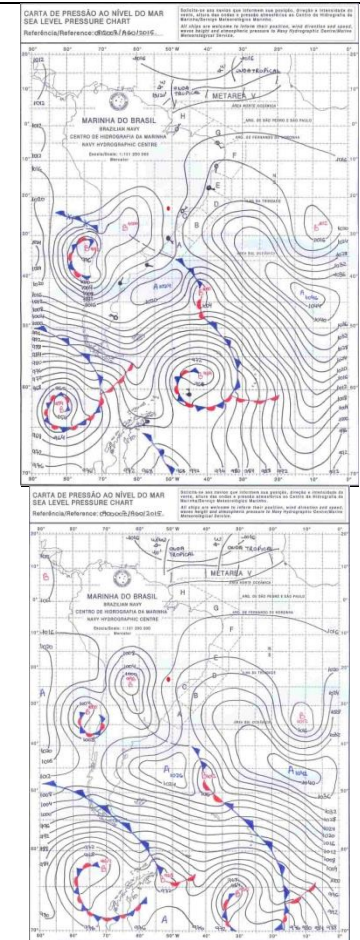
Gráfico 64 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 08 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

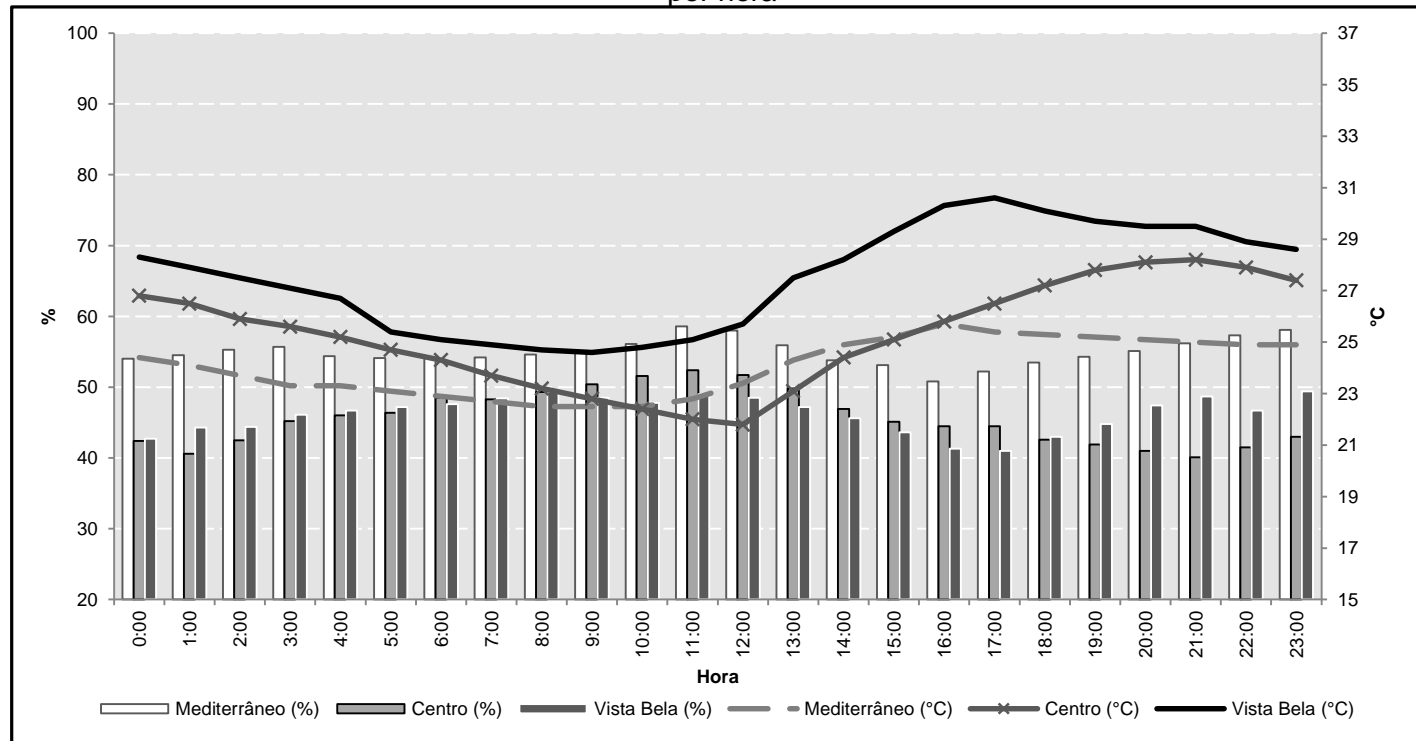
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
30,2	14,8	22,5	58,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MTa



Prancha 37 - Síntese do ritmo climático do dia 09 de agosto de 2015

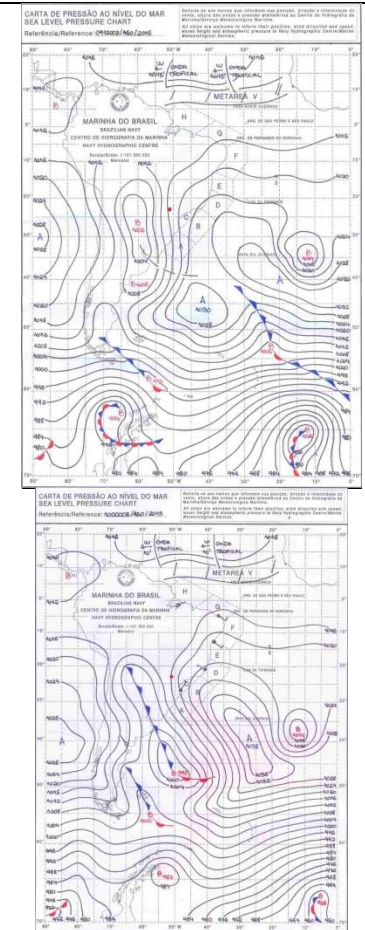
Gráfico 65 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 09 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

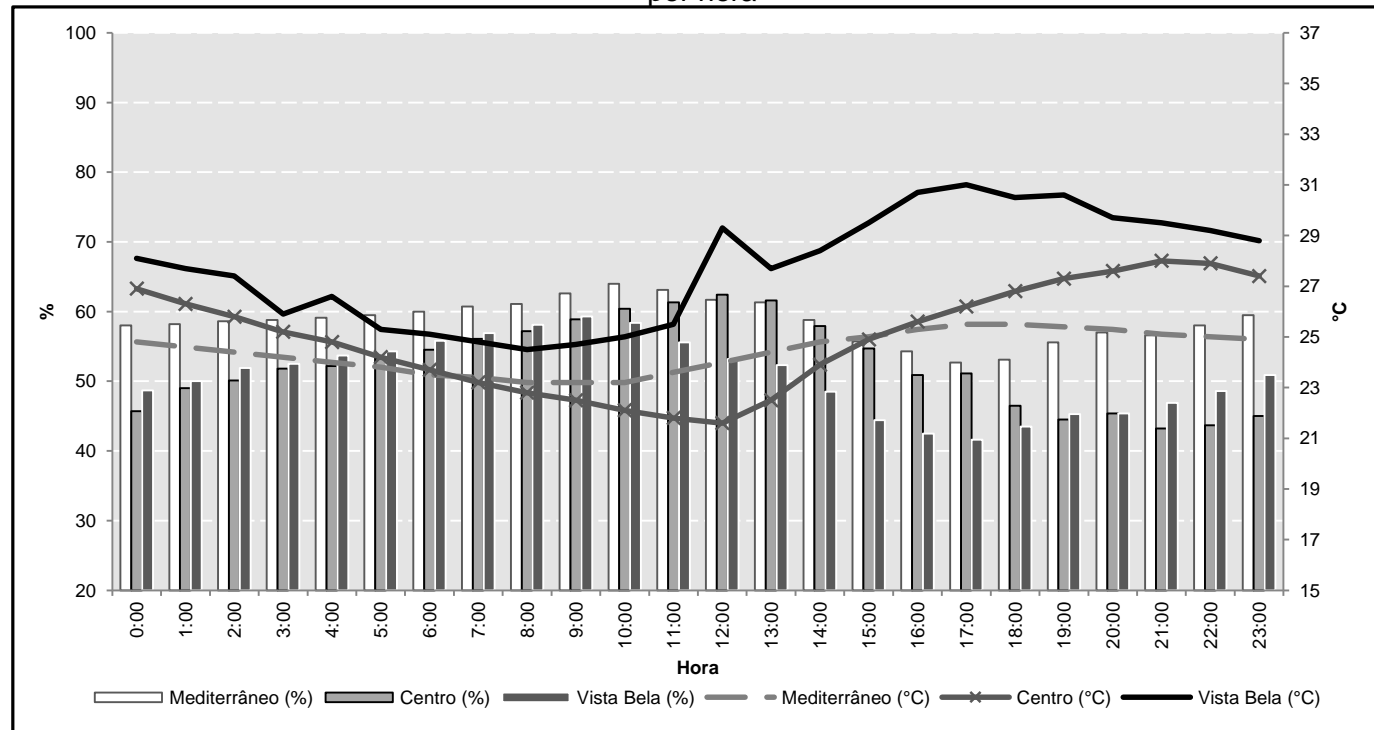
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
28,5	14,0	21,3	58,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MTa



Prancha 38 - Síntese do ritmo climático do dia 10 de agosto de 2015

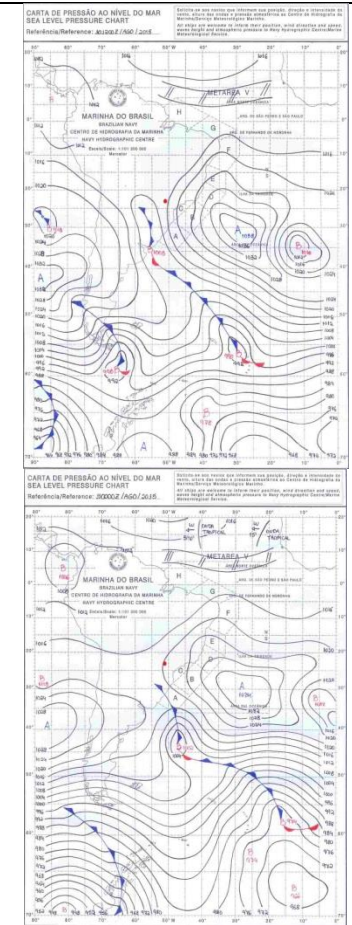
Gráfico 66 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 10 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

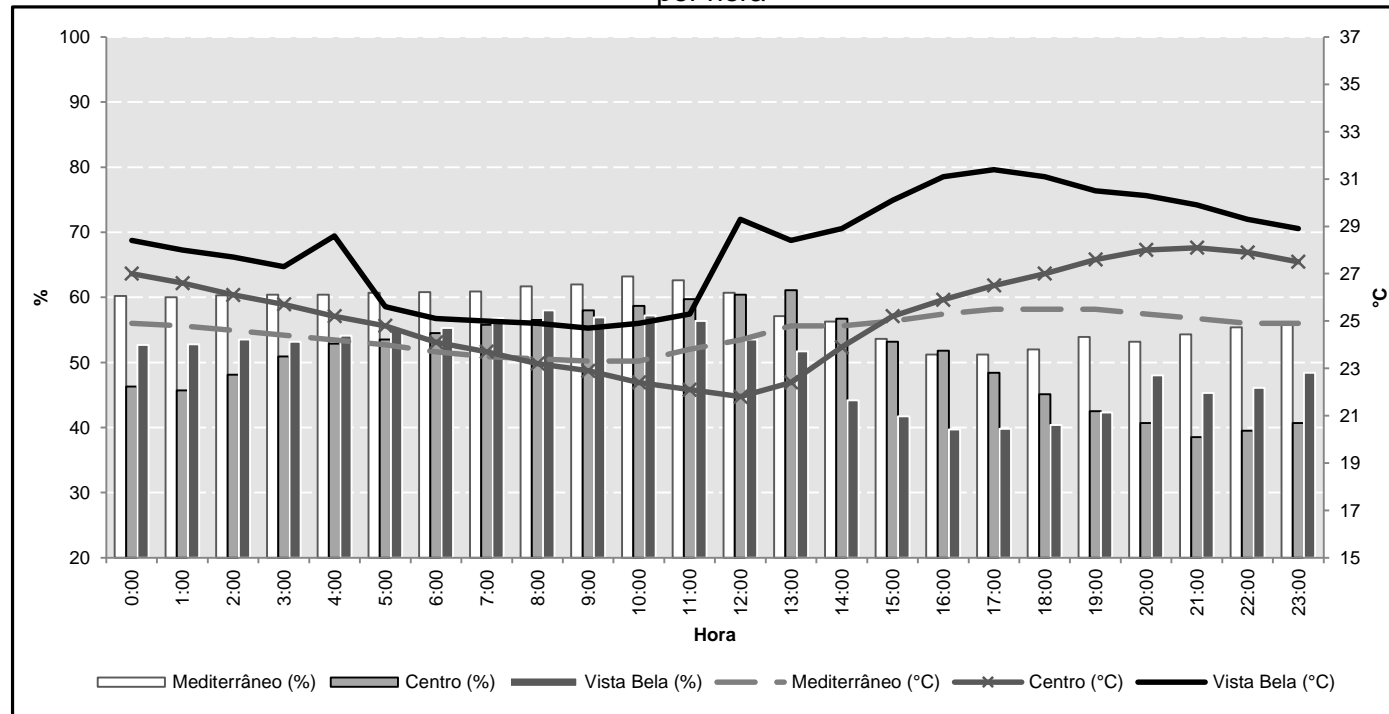
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
29,1	16,0	22,6	57,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MTa

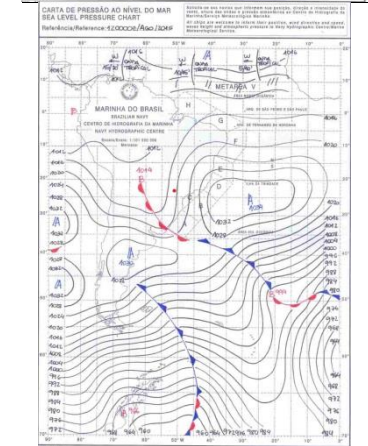
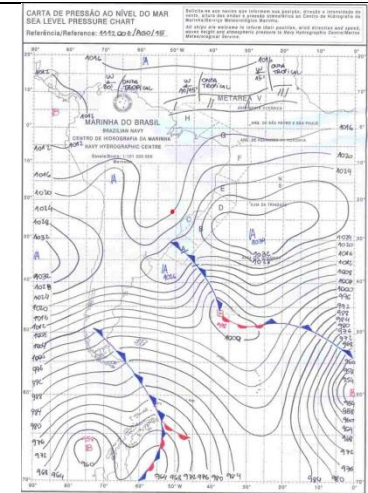


Prancha 39 - Síntese do ritmo climático do dia 11 de agosto de 2015

Gráfico 67 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 11 de agosto de 2015, por hora



Sistema atmosférico atuante: MTa

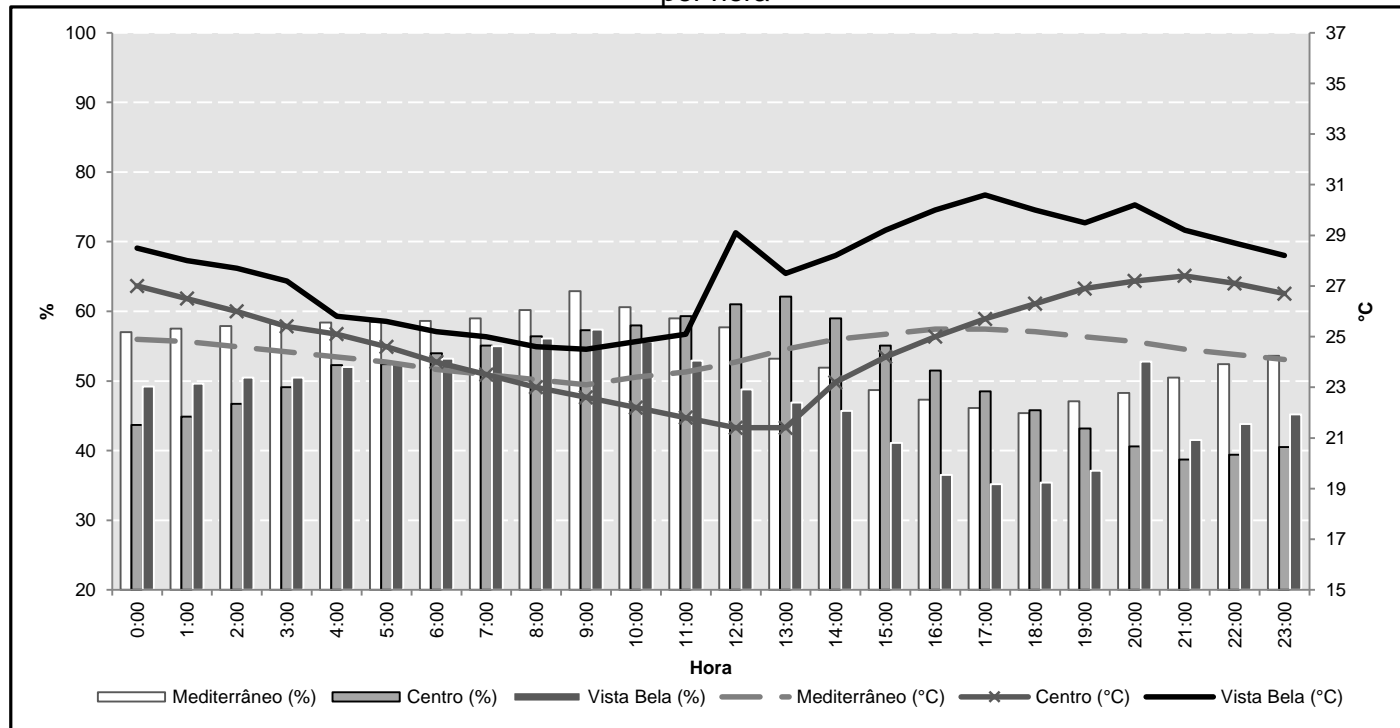


Dados IAPAR

Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
29,4	14,0	21,7	58,0	0,0

Prancha 40 - Síntese do ritmo climático do dia 12 de agosto de 2015

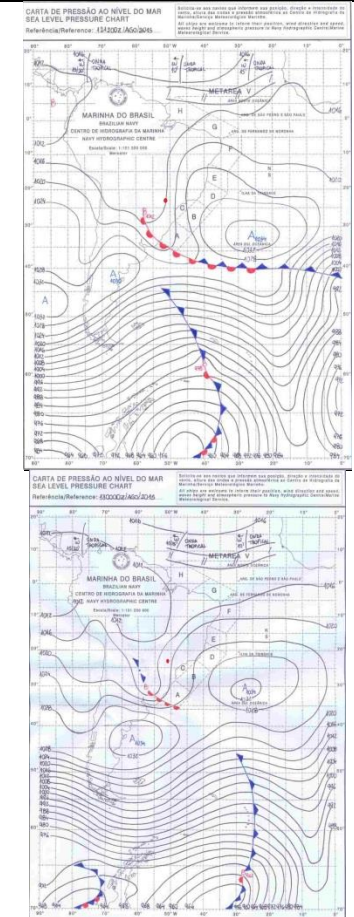
Gráfico 68 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 12 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

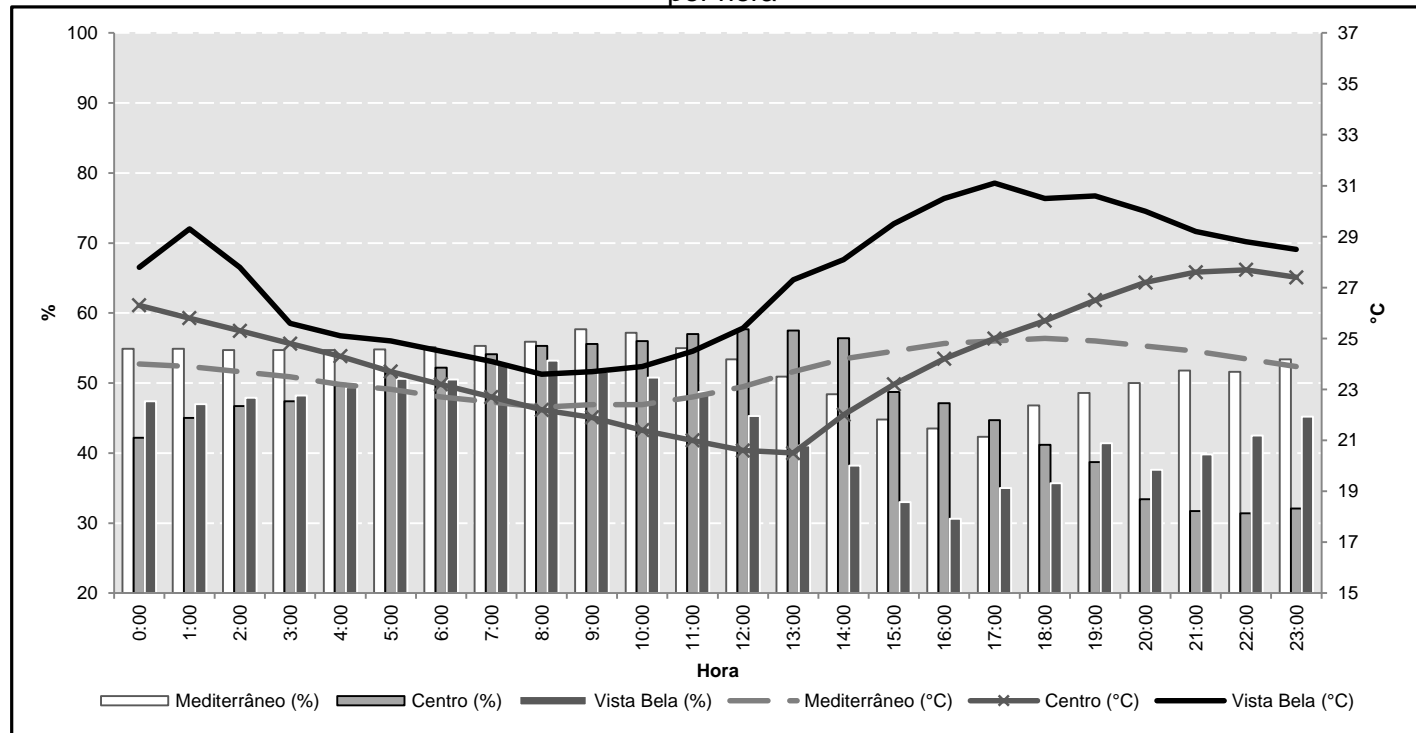
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
27,8	14,9	21,4	58,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MTa



Prancha 41 - Síntese do ritmo climático do dia 13 de agosto de 2015

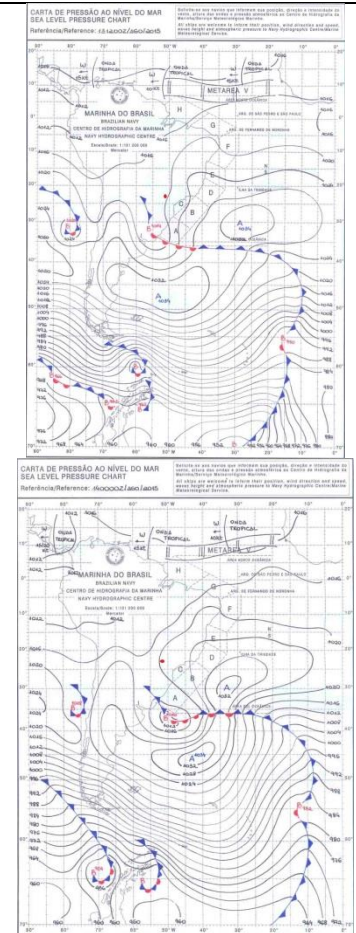
Gráfico 69 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 13 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

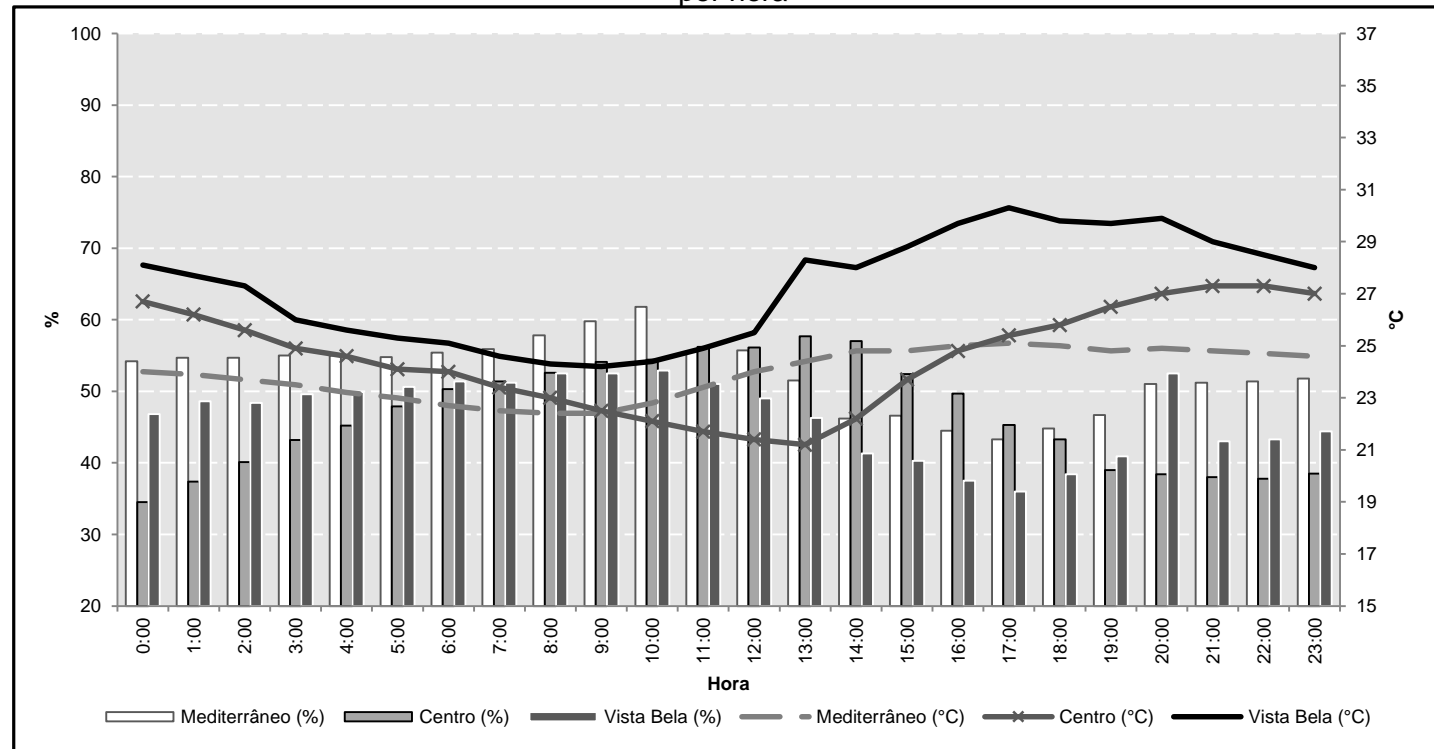
Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
29,6	13,0	21,3	53,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MTa



Prancha 42 - Síntese do ritmo climático do dia 14 de agosto de 2015

Gráfico 70 - Umidade relativa do ar (%) e Temperatura (°C) de cada residência, no dia 14 de agosto de 2015, por hora



Dados IAPAR

Temperatura (°C)			Umidade (%)	Precipitação (mm)
Máxima	Mínima	Média diária		
28,0	12,0	20,0	50,0	0,0

Sistema atmosférico atuante: MPt

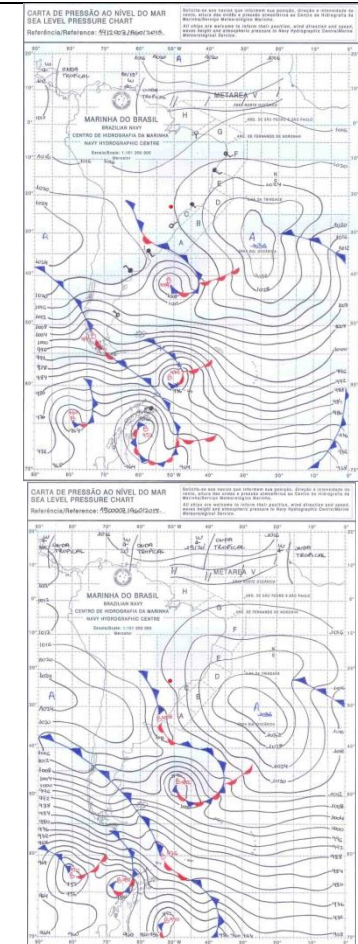


Gráfico 71 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 25 de julho de 2015, por hora

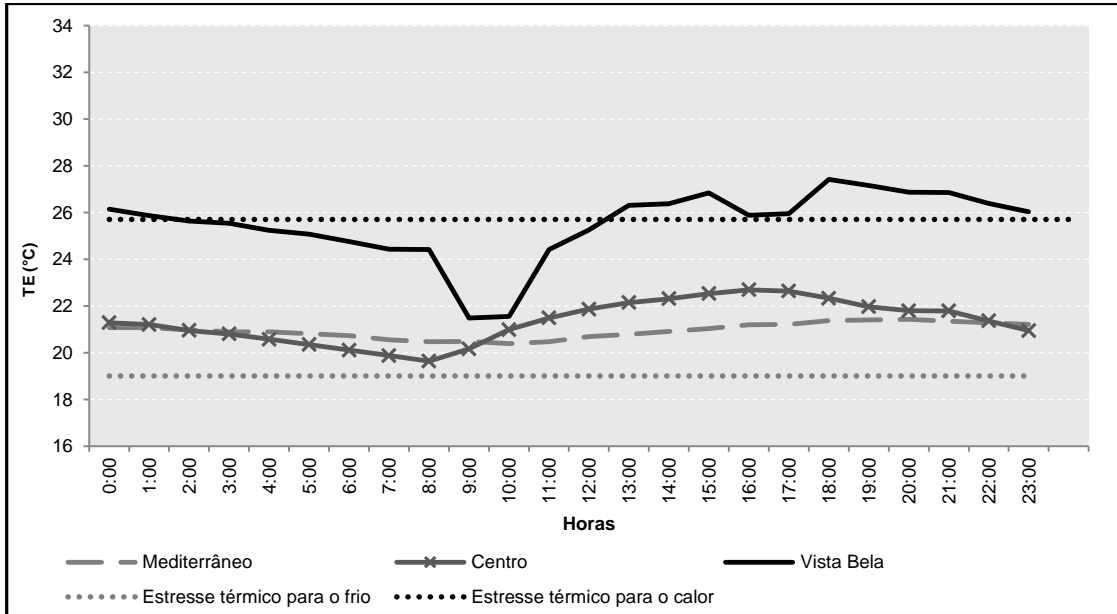


Gráfico 72 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 26 de julho de 2015, por hora

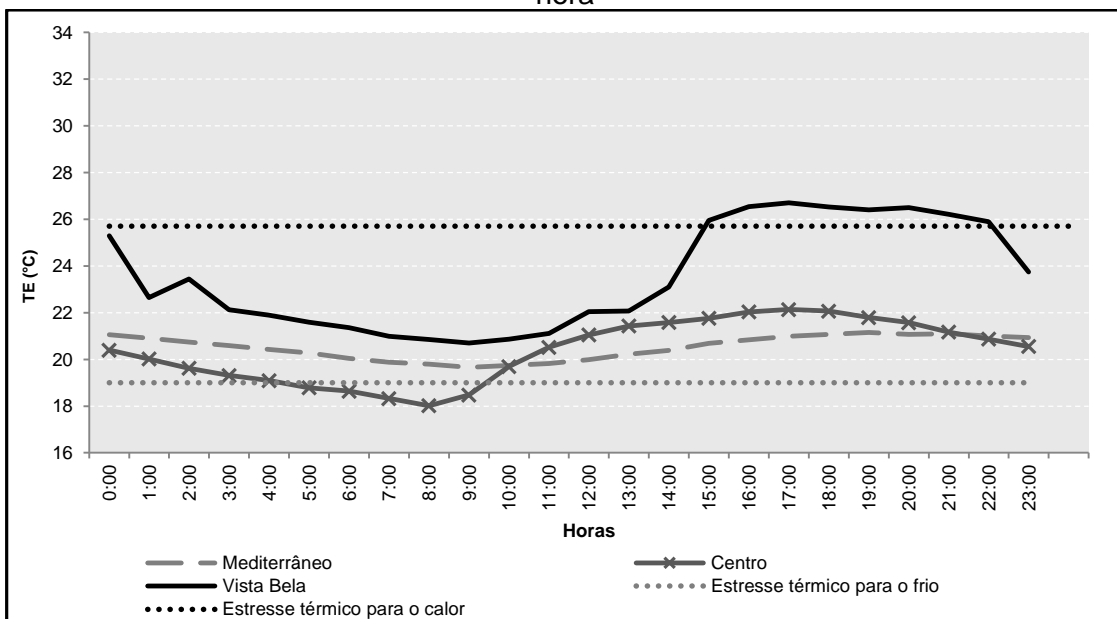


Gráfico 73 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 27 de julho de 2015, por hora

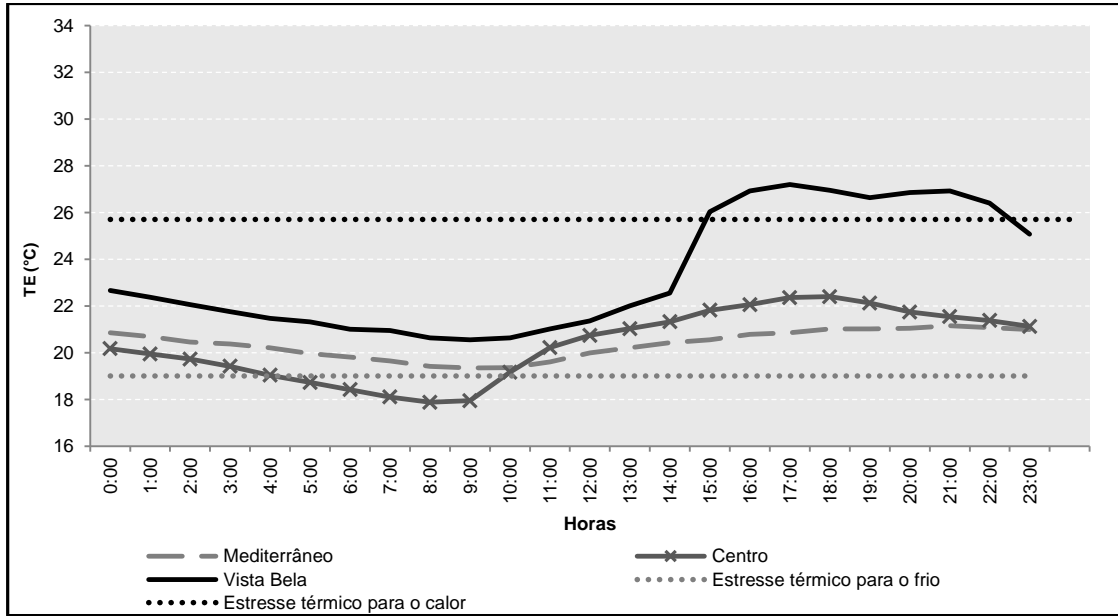


Gráfico 74 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 29 de julho de 2015, por hora

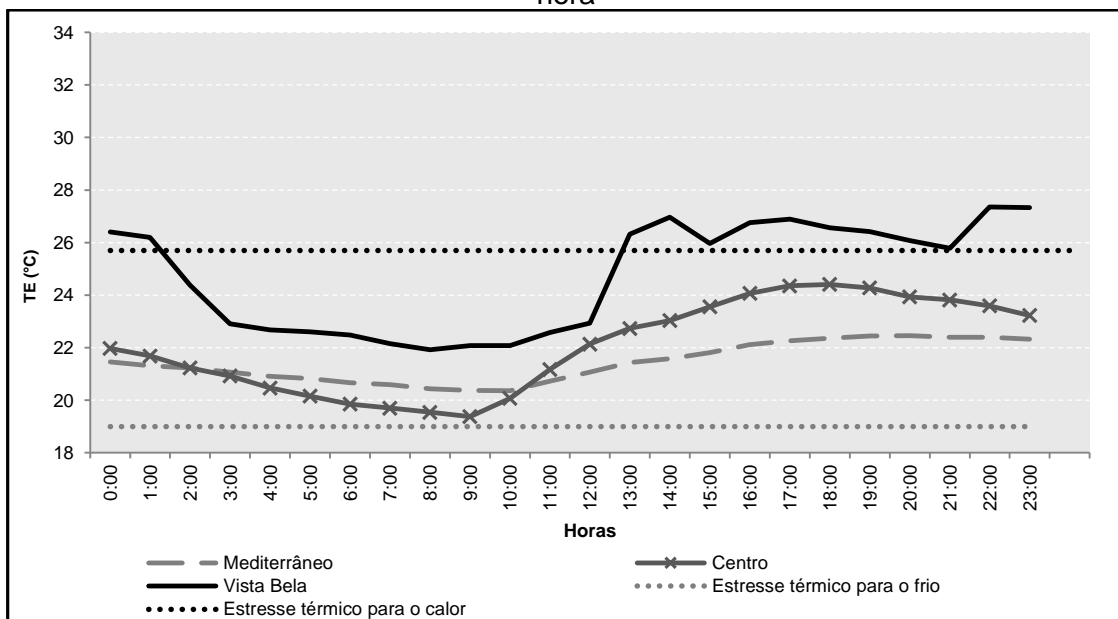


Gráfico 75 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 30 de julho de 2015, por hora

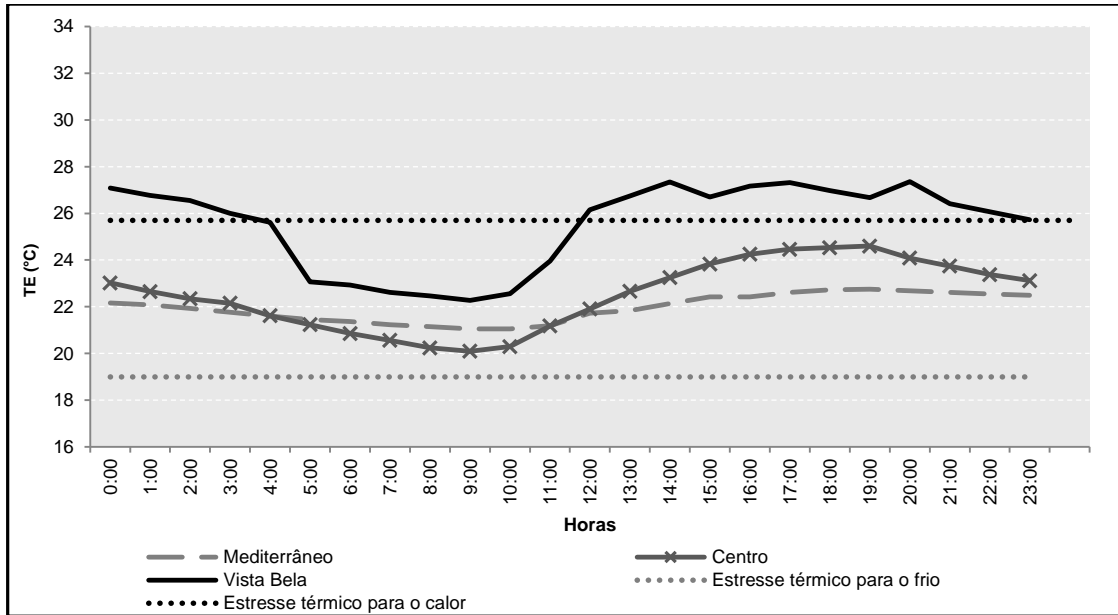


Gráfico 76 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 31 de julho de 2015, por hora

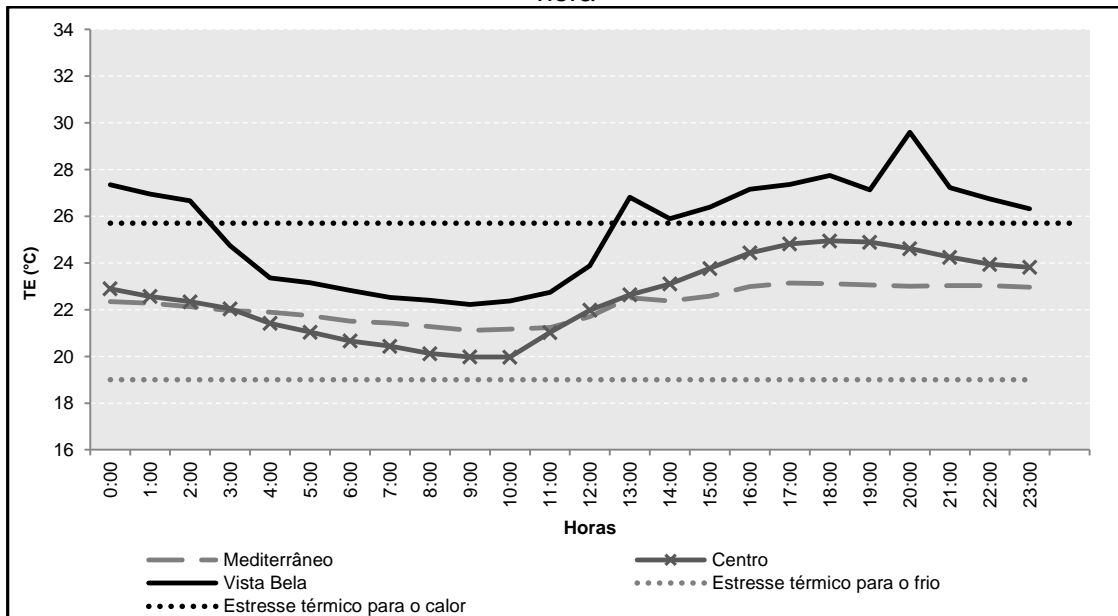


Gráfico 77 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 01 de agosto de 2015, por hora

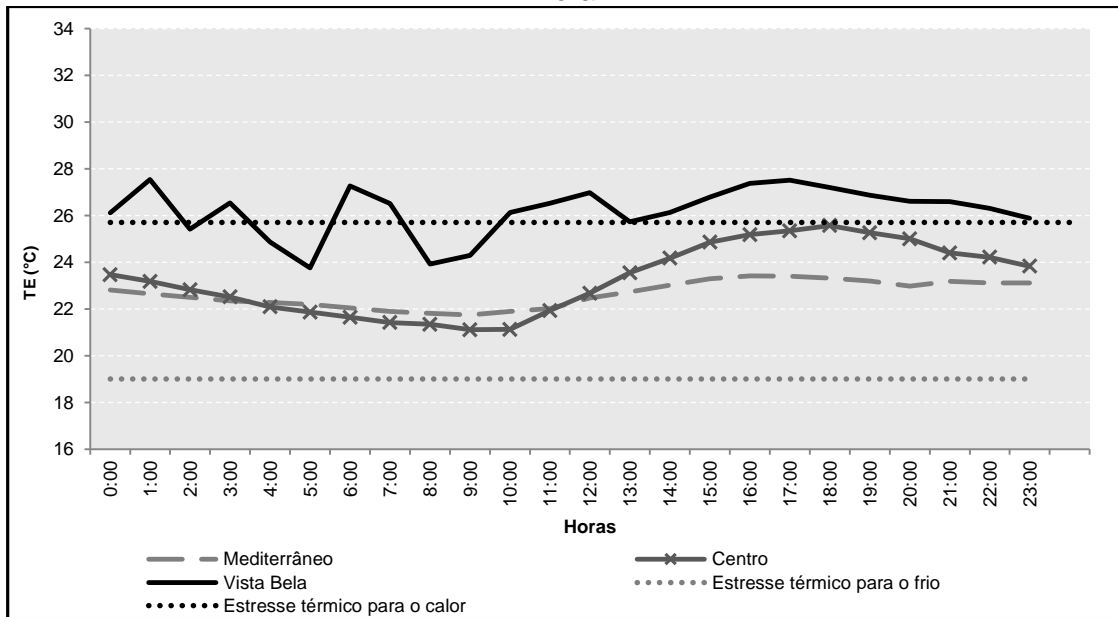


Gráfico 78 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 02 de agosto de 2015, por hora

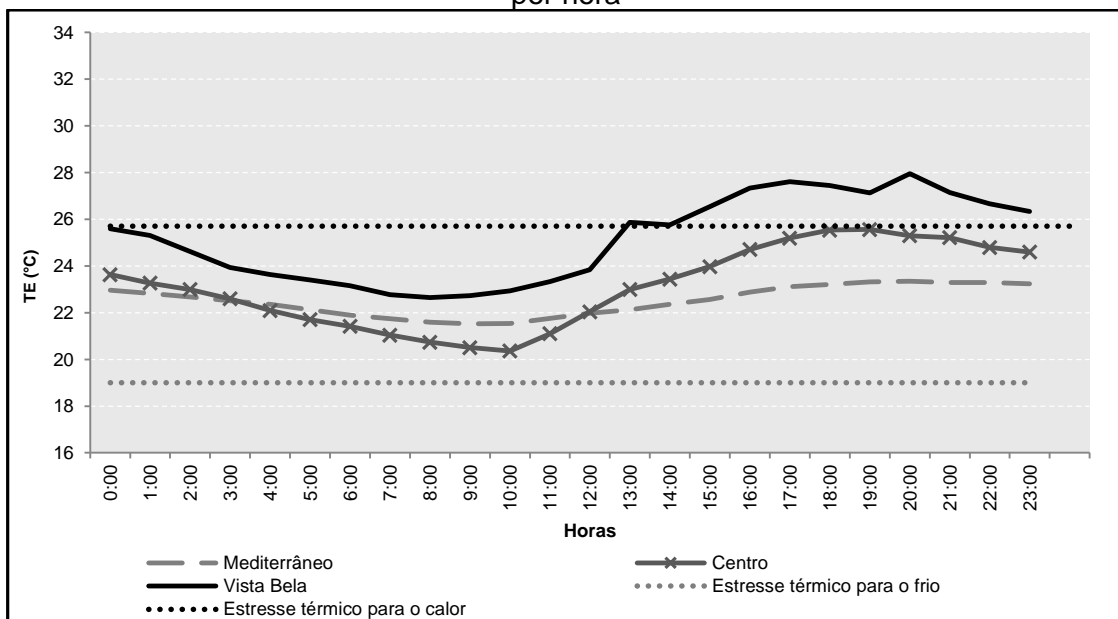


Gráfico 79 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 03 de agosto de 2015, por hora

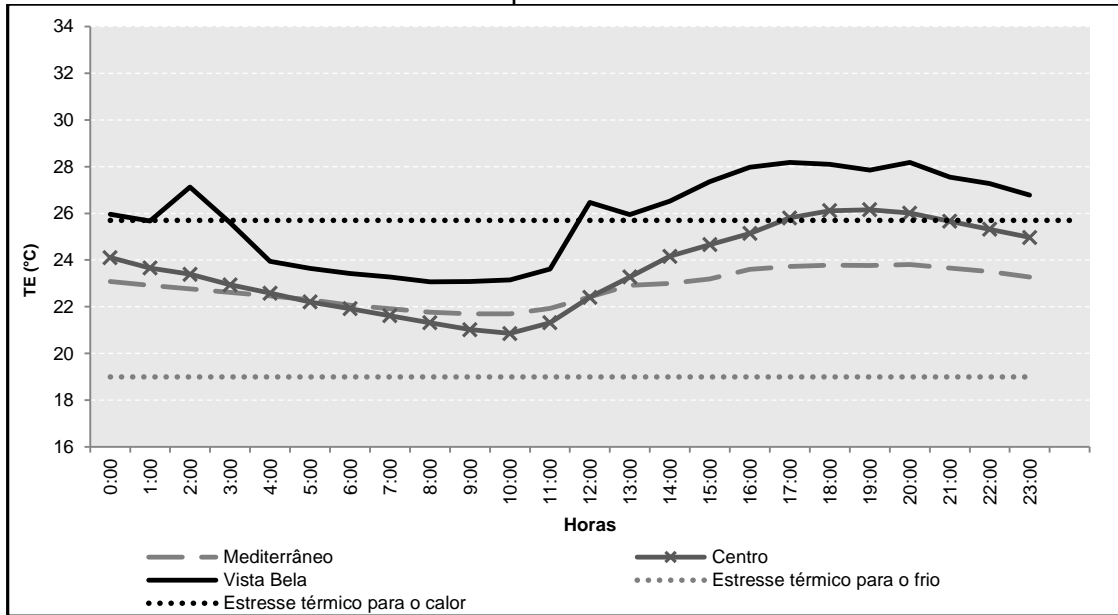


Gráfico 80 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 04 de agosto de 2015, por hora

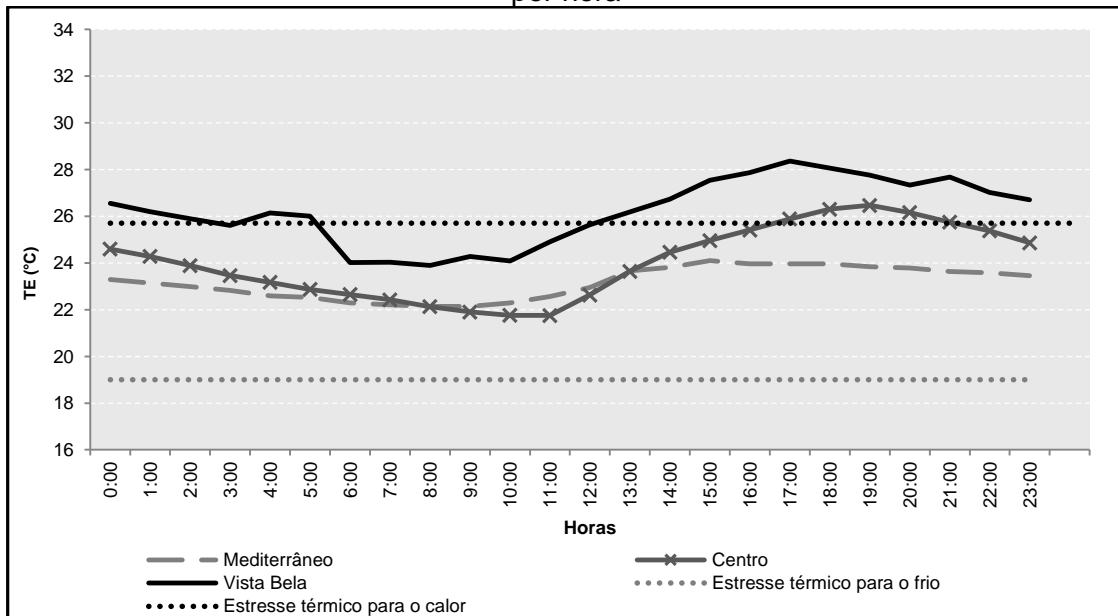


Gráfico 81 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 05 de agosto de 2015, por hora

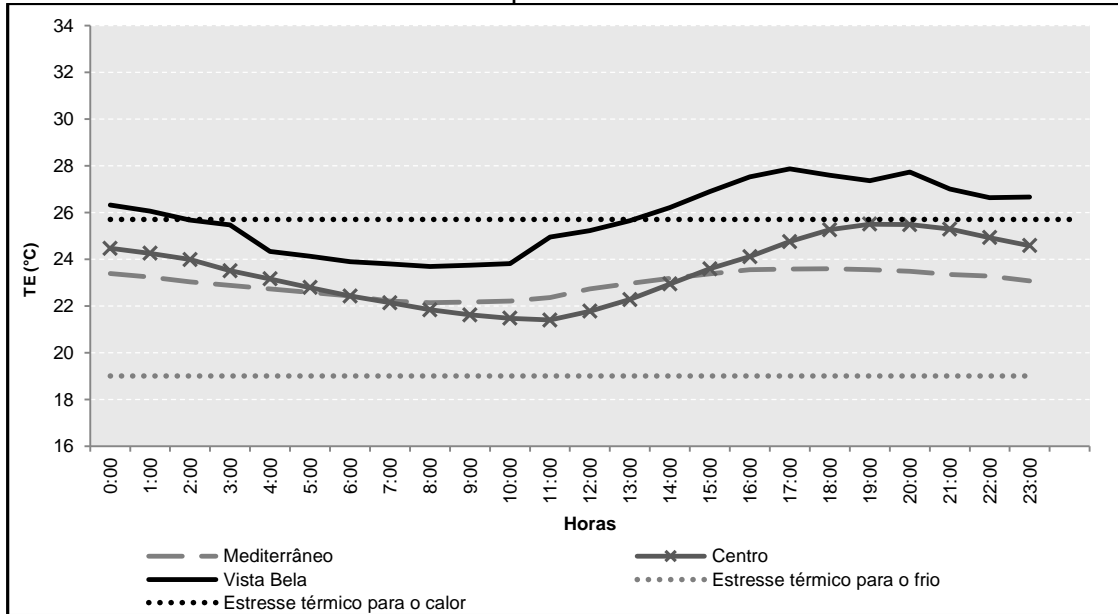


Gráfico 82 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 06 de agosto de 2015, por hora

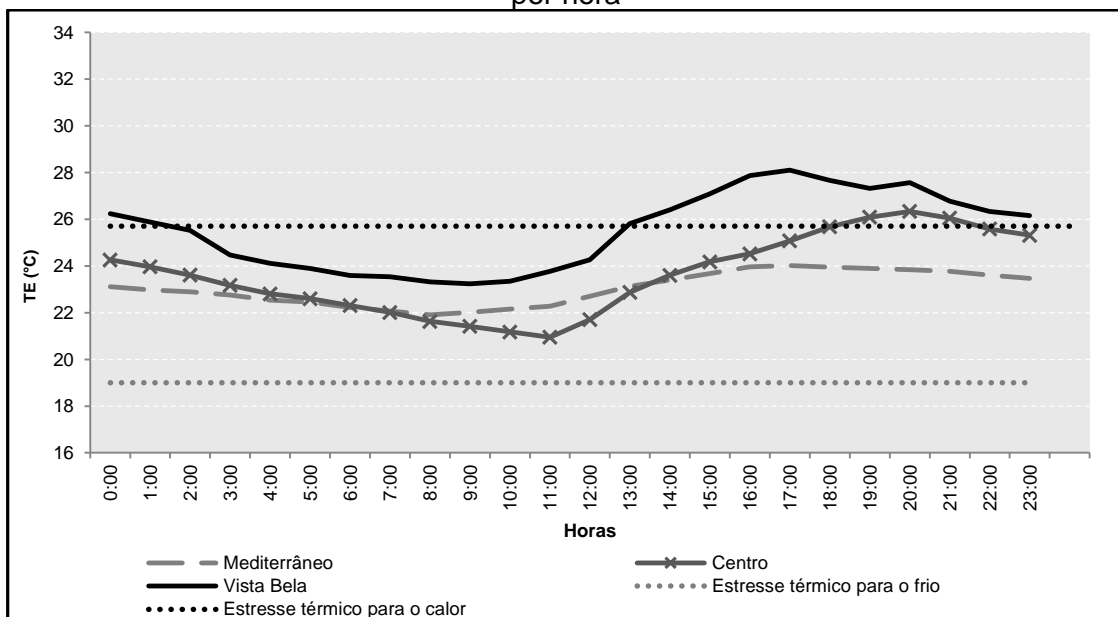


Gráfico 83 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 07 de agosto de 2015, por hora

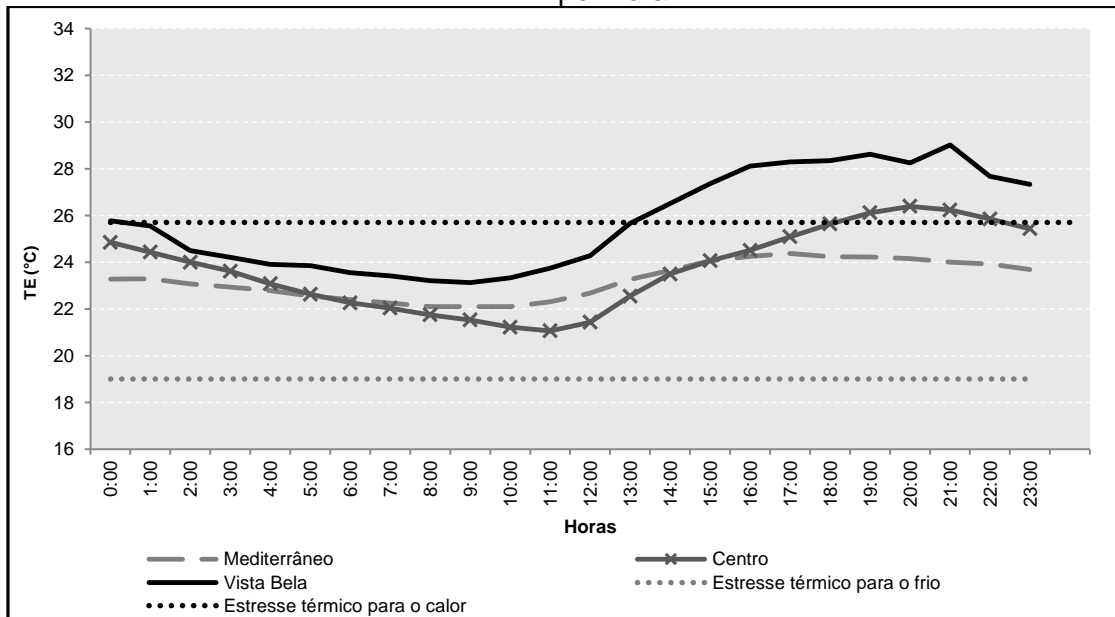


Gráfico 84 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 08 de agosto de 2015, por hora

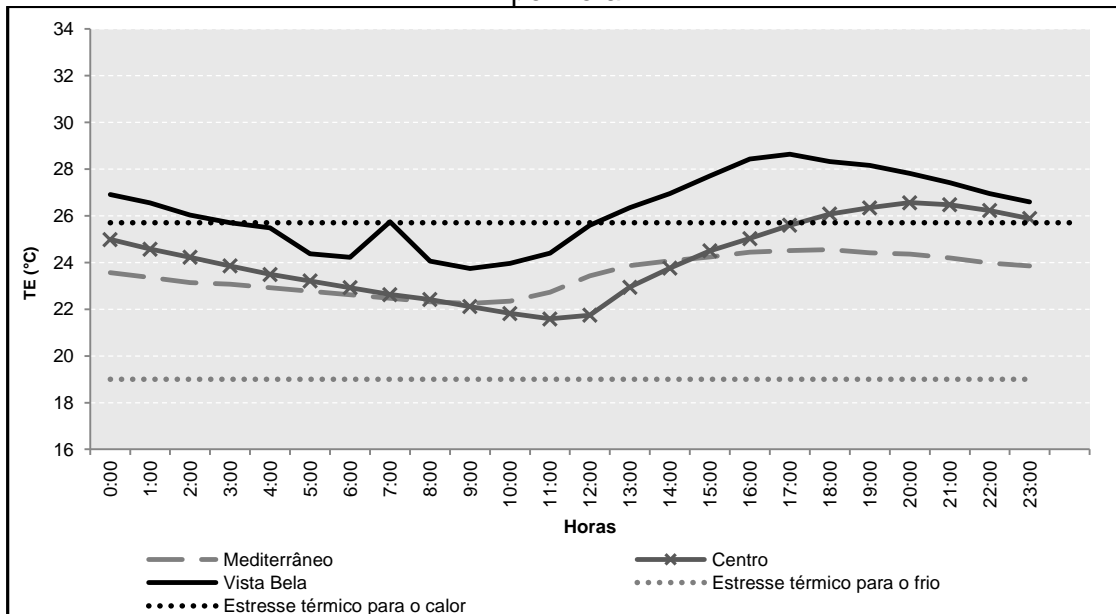


Gráfico 85 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 09 de agosto de 2015, por hora

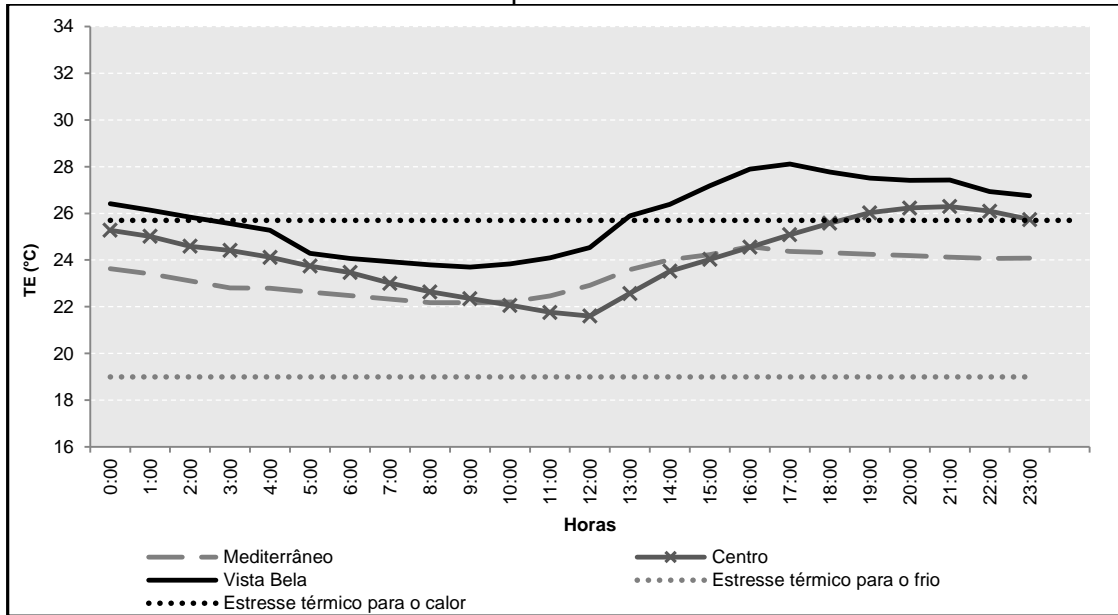


Gráfico 86 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 10 de agosto de 2015, por hora

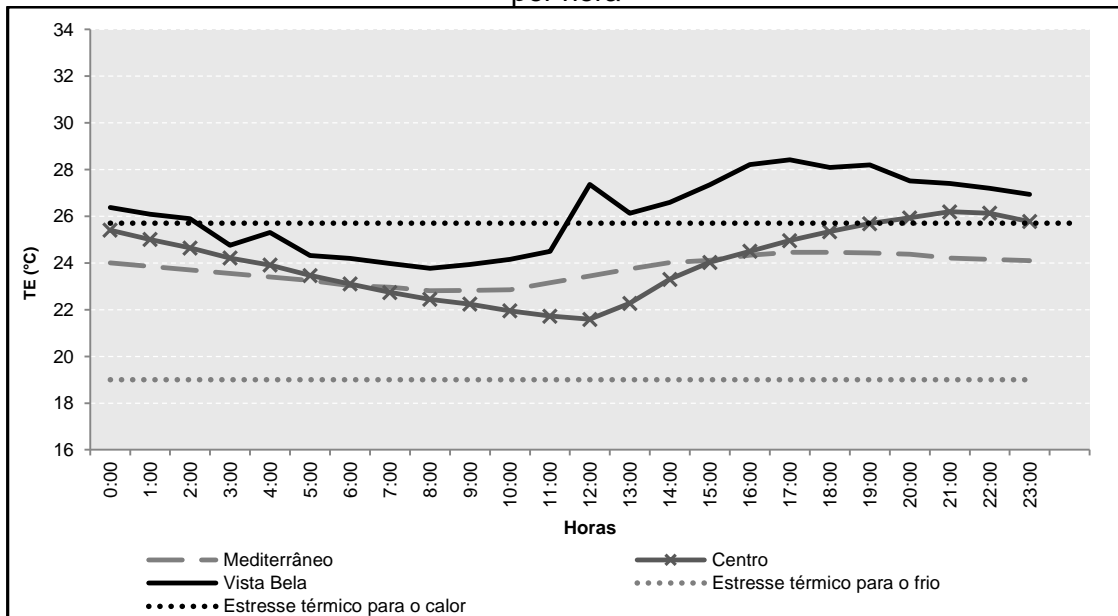


Gráfico 87 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 11 de agosto de 2015, por hora

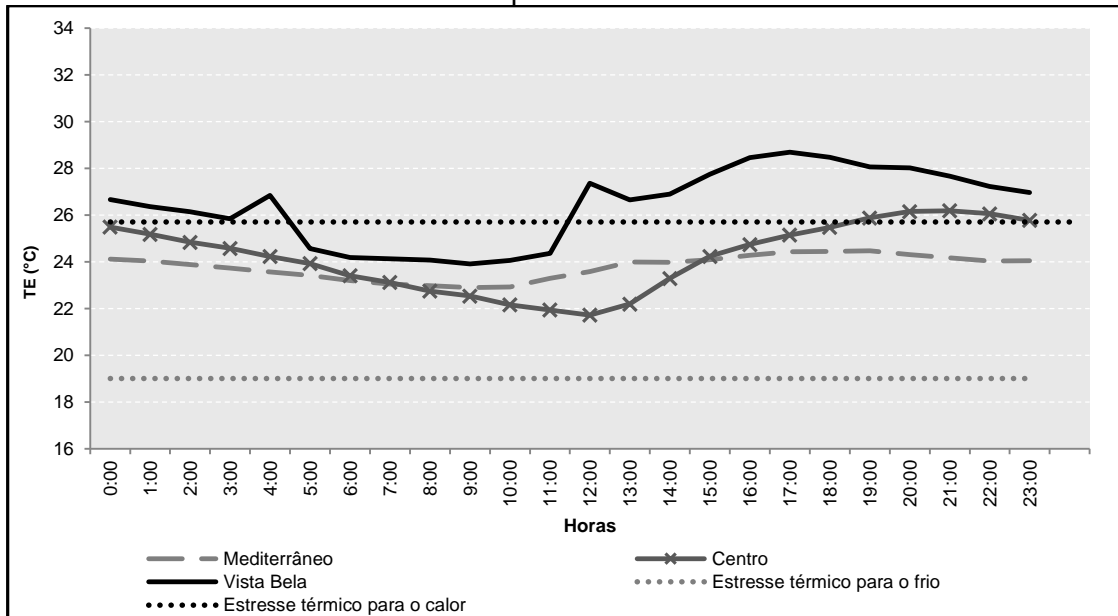


Gráfico 88 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 12 de agosto de 2015, por hora

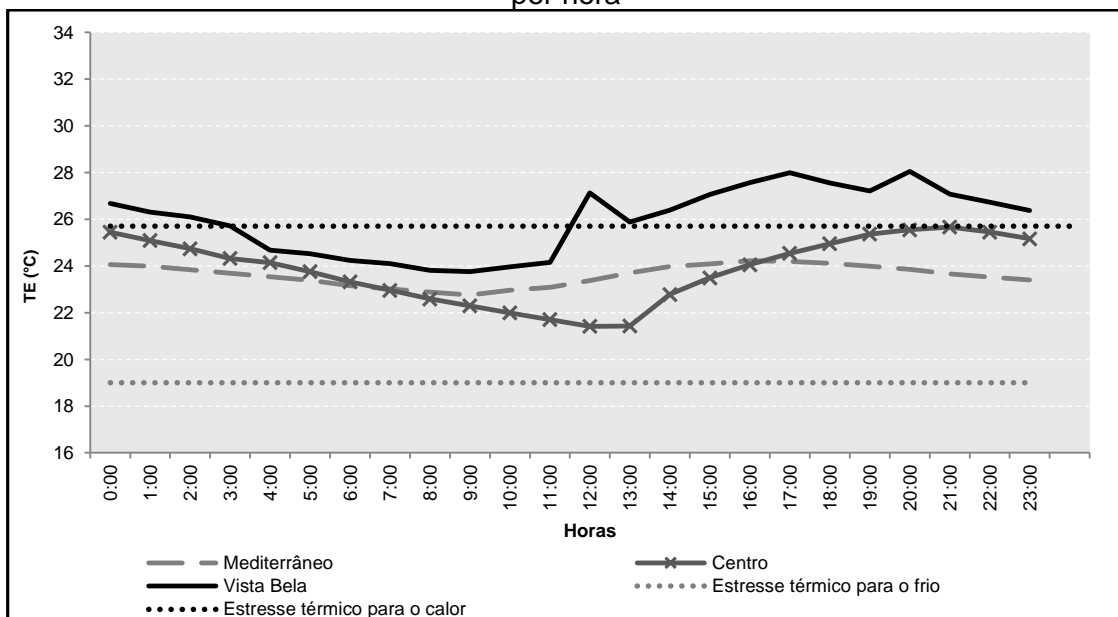


Gráfico 89 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 13 de agosto de 2015, por hora

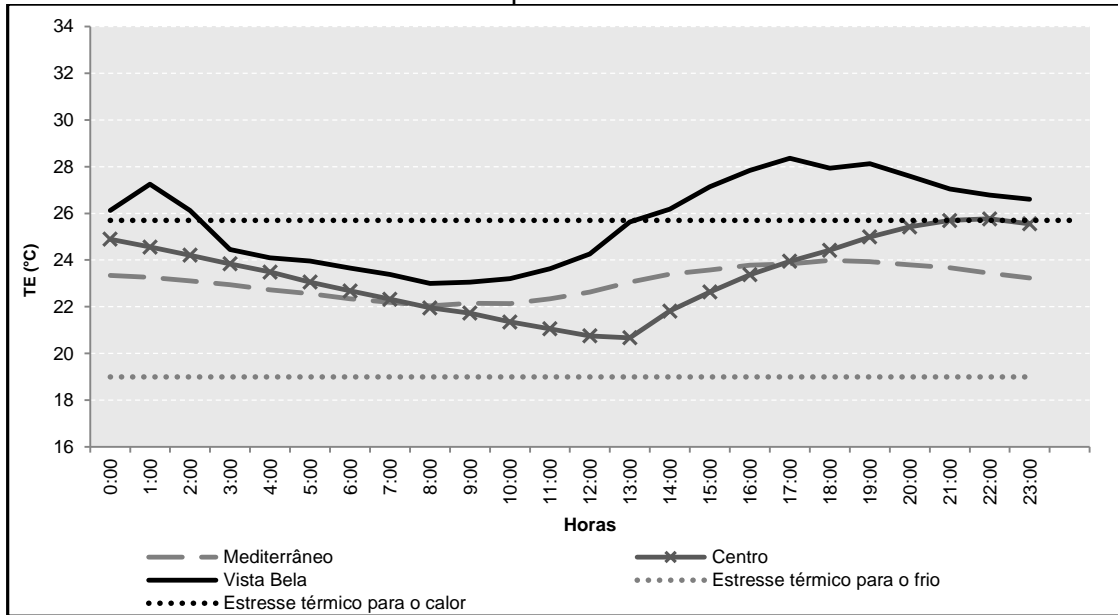


Gráfico 90 - Temperatura Efetiva (°C) de cada residência, do dia 14 de agosto de 2015, por hora

