



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CÂMPUS DE TRÊS LAGOAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM GEOGRAFIA**

**ESTUDO DA TEMPERATURA DO AR NAS CIDADES DE
AQUIDAUANA E ANASTÁCIO - MS**

FLÁVIO CABREIRA DOS SANTOS

**TRÊS LAGOAS
2014**

FLÁVIO CABREIRA DOS SANTOS

**ESTUDO DA TEMPERATURA DO AR NAS CIDADES DE
AQUIDAUANA E ANASTÁCIO - MS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
– Mestrado em Geografia/CPTL/UFMS – Área de
Concentração Análise Geoambiental e Produção do
Território, como exigência final para obtenção do Título
de Mestre em Geografia, sob orientação do Prof. Dr.
Arnaldo Yoso Sakamoto

**TRÊS LAGOAS
2014**

FLÁVIO CABREIRA DOS SANTOS

**ESTUDO DA TEMPERATURA DO AR NAS CIDADES DE
AQUIDAUANA E ANASTÁCIO-MS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
– Mestrado em Geografia/CPTL/UFMS – Área de
Concentração Análise Geoambiental e Produção do
Território, como exigência final para obtenção do Título
de Mestre em Geografia.

DATA DE APROVAÇÃO: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Arnaldo Yoso Sakamoto
Orientador
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Wallace de Oliveira
Membro
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a Vicentina Socorro da Anunciação
Membro
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

DEDICATÓRIA

À minha família, pelo incentivo, compreensão e paciência, em especial aos meus pais, pois seu amor e dedicação tornaram possível que eu trilhasse esse caminho.

Aos meus sobrinhos Arino, Maria Luiza, Joaquim, Pedro Gabriel e Luan Antônio, que são fontes inspiradoras na batalha por um futuro melhor.

AGRADECIMENTOS

Os caminhos traçados durante uma trajetória acadêmica proporcionam o encontro com descobertas não vivenciadas no cotidiano comum dos dias que nos envolve a rotina habitual diária.

Agradecer é sempre o mínimo que pode ser feito para reverenciar o convívio das pessoas que nos ensinam com suas atitudes e aprendizagens, seja do seu dia-a-dia, seja da profissão, para nosso desenvolvimento pessoal.

Nas poucas linhas a serem escritas a seguir, peço, antecipadamente, desculpas, se por ventura esquecer algum nome, visto que, nesse ato, é sempre preocupante algo desse tipo acontecer.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Três Lagoas, pela oportunidade de acolher este projeto de mestrado e encaminhar seu desenvolvimento.

À CAPES, pelo financiamento proporcionado por meio da Bolsa Demanda Social que ajuda em todo o processo de construção da pesquisa a ser desenvolvida e aqui apresentada.

A estrada percorrida neste trajeto acadêmico, até então, proporcionou o convívio de quatro profissionais que me ensinaram que ser professor é muito mais que simplesmente passar conhecimento em sala de aula e aqui pretendo ser grato:

- Ao Prof. Dr. Arnaldo Yoso Sakamoto, que, por motivos maiores, tornou-se meu orientador, nesta etapa final de pesquisa, por suas sugestões e acréscimos, que vieram a contribuir na conclusão deste estudo.

- À Prof.^a Dr.^a Luiza Luciana Salvi, por seus ensinamentos, disponibilidades e enriquecimento profissional durante o período que orientou nesta pesquisa de mestrado, ao mostrar que ser pesquisador é ser, antes de tudo, profissional e responsável por seus ensinamentos e pela transmissão desses aos alunos; por estar sempre buscando novas leituras com o único objetivo de enriquecer a pesquisa a ser desenvolvida.

- Ao Prof. Dr. Victor Mateus Bacani, que, quando chegou ao Campus de Aquidauana da UFMS, levou ao curso de Geografia Licenciatura a disciplina Sensoriamento Remoto, do qual fui aluno, proporcionando a nós licenciados o domínio desse conteúdo; por seus conhecimentos transmitidos, os quais são sempre proveitosos; por sua disponibilidade e profissionalismo a atender esse ex-aluno nos momentos de dúvidas e pelo apoio, como

coordenador do curso de Geografia do Campus de Aquidauana, que tem dado a essa pesquisa a ser desenvolvida;

- À Prof.^a Dr.^a Vicentina Socorro da Anunciação, que ao proporcionar uma viagem ao Simpósio Brasileiro de Geografia Física, em Natal-RN, aos alunos da UFMS/CPAQ, no ano de 2007, me fez apreciar os conhecimentos climáticos; no retorno à pacata Aquidauana, procurei-a e conversei a respeito de trocar meu singelo projeto de evasão escolar, por um de clima, visto que esta temática era o que gostaria de seguir em um futuro profissional acadêmico; desde então seus ensinamentos tem contribuído para meu crescimento intelectual e profissional; à sua amizade, que sempre esteve à frente no caminho percorrido; às suas palavras amigas que me fizeram refletir nas horas de tempestades turbulentas ocorridas no percurso vivido, assim como nos momentos de calmarias; a sua disponibilidade para saídas a campo e discussões de conteúdos; principalmente pela amizade surgida e que se estenderá na estrada futura que se segue a vida. Serei sempre grato por sua amizade e profissionalismo.

O ensinamento e aprendizado são sempre ricos na vida profissional, sendo assim, agradeço aos professores do curso de pós-graduação em Geografia da UFMS/CPTL pelo conhecimento adquirido durante o curso de mestrado.

As amizades proporcionadas no decorrer da vida são muitas, e agradecer se torna uma tarefa difícil de concluir. Os amigos, de momentos tão inesperados, dos caminhos na graduação, eu agradeço pela força, alegria e bons bate-papos que me traziam a vontade de seguir adquirindo sempre novos conhecimentos, sendo assim, obrigado a Allannea, Altevir, Ana Fábria, Ana Flávia, Cleide, Dona Erô, Edilene, Elaine, Emerson Cândido, Flávio Rossi, Ivone, Luciano Conceição, Luciano Fontoura, Raimundo, Rodolfo Bach, Rodolfo, Ronaldo da Silva, Roseli Carmone, Roseli Samanhego, Silvana, Simária Caetano, Tércio Jorge, Vanessa Albuquerque, entre outros que por ventura me esqueci de citar.

Aos amigos feitos pós-período de graduação e que proporcionam convívio, amizade, risos, alegrias, portanto, obrigado a Elvira, Aumezinda Cristina, Alfredo, Raphael Leão, Higor, Rafael e Cicero Lamb, Cicero Velasques, Lidiane e ao Fabricio, por sua amizade e ajuda nos campos realizados.

Ser amigo é ser irmão e companheiro, por isso, não posso deixar de agradecer a três irmãos que a vida me ofereceu e que acolhi no meu cotidiano:

- A Ronei Alexandre da Silva e sua família, por sua disponibilidade e por não medir esforços ao me acompanhar nos momentos em que tinha de percorrer as ruas de Aquidauana e Anastácio de bicicleta em busca de possíveis locais para abrigar os sensores que utilizei; mas, principalmente, por me mostrar que ensinar era meu futuro, quando me ofereceu o corpo de

liras da Banda de Percussão Prof. Giovani Toscano de Brito, os quais foram meus primeiros alunos, e, que me trouxeram grandes alegrias nos ensaios duradouros que ocorriam nos sábados e domingos;

- A Peterson Albuquerque e sua família pela amizade, pelos boas conversas, bons conselhos e acolhidas em sua residência na cidade de Campo Grande-MS;

- A Prof.^a Márcia Franco, por sua amizade, que nasceu na pré-escola da Escola Estadual Cândido Mariano no ano de 1986 e que perdura até os dias atuais; profissional de gabarito em Letras e Direito e responsável pelas correções nas entrelinhas que escrevo.

Aos amigos feitos no curso de pós-graduação em Geografia, durante o curso de mestrado, agradeço pelos bons momentos vivenciados. Ao amigo, irmão, camarada, Gustavo Henrique de Oliveira pelos bons bate-papos diários que tínhamos em nossa república, que só continha duas pessoas; a Andressa Gouveia Ponso, pelo companheirismo e amizade no decorrer do curso de mestrado em Geografia; aos vizinhos mais bacanas que alguém pode ter, cito, Guilherme (Gui), Clodoaldo, Karoline (Carol) e Adrieli (Dri), pelos momentos divertidos vividos e pela amizade construída; aos técnicos Hermiliano e Cezar por suas disponibilidades nos momentos de ajuda; e a todos os mestrados em geografia, que de uma forma ou de outra sempre proporcionam aprendizados e descontrações.

Agradeço de coração, aos meus pais e aos meus irmãos, por estarem sempre ao meu lado no decorrer dessa busca profissional; em especial a minha mãe Maria Luzia Cabreira dos Santos, pelo apoio e aprendizado pessoal; ao meu pai, Amaro Claudino dos Santos, que me acompanha em todas as etapas desta pesquisa, nas instalações de miniabrigos, estações etc; aos meus irmãos Zulene, Amaro Jr. e Luciano por estarem sempre dispostos a me ajudar.

A atitude de agradecimento espiritual a Deus é a rotina diária, seja qual for o momento, para mais um dia a ser iniciado e contemplado, diante da dura batalha traçada no cotidiano de vida neste planeta que nos abriga perante as atitudes antrópicas impossíveis de não acontecerem.

Enfim, agradecer é um ato infundável quando se tem muitos amigos.

As nuvens mudam sempre de posição, mas são sempre nuvens no céu. Assim devemos ser todo dia, mutantes, porém, leais com o que pensamos e sonhamos. Lembre-se, tudo se desmancha no ar, menos os pensamentos.

PAULO BALEKI

RESUMO

A cidade é um espaço geográfico habitado e que se encontra em constante transformação. As cidades de Aquidauana e Anastácio (MS), área desta pesquisa, estão localizadas na depressão existente entre o planalto e planície pantaneira, local de área transicional das grandes faixas zonais do clima. A intensificação do ambiente urbano pode gerar quadros diversificados relacionados aos elementos urbanos, como, por exemplo, diferenças na temperatura. O objetivo desta pesquisa foi estudar a espacialização e variabilidade da temperatura do ar no ambiente urbano das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS. A metodologia aplicada foi o Sistema Clima Urbano (S.C.U.). Foram escolhidos pontos fixos para medir a temperatura do ar, assim como se realizaram transectos móveis, para verificar como se especializou a temperatura do ar em diferentes tipos de uso do solo nas cidades em questão. Assim como foram realizados mapeamentos: hipsometria, orientação de vertentes, uso e ocupação do solo e declividade, visando melhor compreender o local de estudo e comparar os resultados com tais mapas. Em análise aos resultados obtidos, nos horários: 07h, 09h, 12h, 15h, 18h e 21h, por meio dos pontos fixos, verificou-se a influência dos elementos urbanos e, também, do relevo, da orientação da vertente e da declividade, que constituem os ambientes citadinos de Aquidauana e Anastácio, na contribuição, de forma significativa da alteração do campo térmico urbano. Em relação aos pontos móveis, foi identificado ilha de calor, nas cidades em questão, e também como os diferentes tipos de uso do solo influenciam na alteração da temperatura citadina. Foi constatado que os fundos de vales permaneceram menos aquecidos no período noturno, devido ao fato do ar frio, nesse período, ficar retido nesses ambientes. Sendo assim, como a área de estudo se encontra em desenvolvimento, há possibilidade de pensar o planejamento e gestão em análises geoambientais, visando melhor suprir as necessidades populacionais, visto que se encontram em uma área pré-disposta a temperaturas elevadas.

Palavras-chave: clima urbano; ilha de calor; topografia.

ABSTRACT

The city is an inhabited geographical space and that is in constant transformation. The cities of Aquidauana and Anastácio (MS), area of this research, they are located in the existent depression among the plateau and plain pantaneira, place of transition of the great zonal strips of the climate. The intensification of the urban atmosphere can generate diversified pictures related to the urban elements, for instance, differences in the temperature. The objective of this research is to study the characteristic and variability of the temperature of the air in the urban atmosphere of the cities of Aquidauana and Anastácio-MS. The applied methodology the System Urban Climate (S.U.C.). They were chosen fixed points to measure the temperature of the air, as well as, took place movable transectos, to verify as specialized the temperature of the air in different types of use of the soil in the cities in subject. As surveys have been conducted: hypsometry, aspect, and land use and slope, to better understand the place of study and compare the results with those maps. In analyzing the results obtained at the times: 07h, 09h, 12h, 15h, 18h and 21h by means of fixed points, there was the influence of urban elements and also the relief, the orientation of the slope and the slope, which constitute the townspeople environments Aquidauana and Anastacio, in contributing significantly changing the urban thermal field. Regarding moving points, was identified heat island, the cities concerned, and also how the different types of land use change in temperature influence the city. It was found that the valley bottoms remained less heated during the night due to the fact that cold air in this period is retained in these environments. Thus, as the study area is under development, no possibility of thinking planning and management in geo-environmental analysis, to better meet the population needs, since they are in a pre-arranged area at elevated temperatures.

Keywords: urban climate; island of heat; topography

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Perfil topográfico sentido NE-SW abrangendo a região e a área de estudo.	23
Figura 2. Classificação supervisionada por pixel e região	34
Figura 3. Localização das cidades de Aquidauana e Anastácio (MS).....	56
Figura 4. Representação do relevo do Mato Grosso do Sul	57
Figura 5. Planta urbana da cidade de Aquidauana-MS	61
Figura 6. Regiões urbanas e bairros de hábitos rurais da cidade de Aquidauana-MS	62
Figura 7. Planta urbana da cidade de Anastácio (MS)	63
Figura 8. Uso e ocupação do solo das cidades de Aquidauana e Anastácio	64
Figura 9. Hipsometria das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS.....	65
Figura 10. Declividade das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS	66
Figura 11. Orientação de vertentes das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS	67
Figura 12. Rota de transecto móvel, N/S, nas cidades de Aquidauana e Anastácio	74
Figura 13. Rota de transecto móvel, E/W, nas cidades de Aquidauana e Anastácio	75
Figura 14. Imagens satélite meteorológico GOES-13 no período de 03 a 07 de junho de 2013	78
Figura 15: Imagens satélite meteorológico GOES-13 no período de 11 a 16 de junho de 2013.	78
Figura 16. Análise rítmica do mês de junho da estação Aquidauana.....	79
Figura 17: Imagens satélite meteorológico GOES-13 no período de 22 a 26 de julho de 2013	81
Figura 18: Imagens satélite meteorológico GOES-13 no período de 19 a 23 de agosto de 2013	81
Figura 19. Análise rítmica do mês de julho da estação Aquidauana.....	82
Figura 20. Análise rítmica do mês de agosto da estação Aquidauana.....	83
Figura 21: Imagens satélite meteorológico GOES-13 no período de 12 a 17 de setembro de 2013	84
Figura 22. Análise rítmica do mês de setembro da estação Aquidauana	86
Figura 23. Análise rítmica do mês de outubro da estação Aquidauana.....	87
Figura 24. Imagem do satélite GOES-13 no período de 22 a 27 de dezembro de 2013	89
Figura 25. Análise rítmica do mês de novembro da estação Aquidauana.....	90
Figura 26. Análise rítmica do mês de dezembro da estação Aquidauana	91
Figura 27: Cartas de isotermas 04, 08, 10 e 15/06/2013 às 07h.....	94

Figura 28: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 04, 08, 10 e 15/06/2013 às 09Z	94
Figura 29: Cartas de isotermas de 07 e 19/06/2013 às 09h.....	95
Figura 30: Cartas de isotermas de 18 e 23/06/2013 às 12h.....	96
Figura 31: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 07, 19 /06/2013, às 12Z e 18 e 23/06/2013, às 15Z	96
Figura 32: Cartas de isotermas de 01 e 14/06/2013 às 15h.....	97
Figura 33: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 01 e 14/06/2013 às 18Z	97
Figura 34: Carta isoterma de 07/06/2013 às 18h. e imagem satélite GOES-13 às 21Z.....	98
Figura 35: Carta isoterma de 09/06/2013 às 21h e imagem satélite GOES-13, 10/06 às 00Z	98
Figura 36: Cartas de isotermas de 25 e 29/07/2013, 29/08/2013 e 13/09/2013 às 07h.....	103
Figura 37: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 25 e 29/07/2013, 29/08/2013 e 13/09/2013 às 09Z	103
Figura 38: Cartas de isotermas de 20/07 e 25/08/2013 às 09h e 20/08 e 16/09/2013 às 12h	104
Figura 39: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 20/07 e 25/08/2013 às 12Z, 20/08/2013 e 16/09/2013 às 15Z	105
Figura 40: Cartas de isotermas de 12/08 e 07/09/2013 às 15h.....	105
Figura 41: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 12/08 e 07/09/2013 às 18Z	105
Figura 42: Cartas de isotermas de 14/07 e 10/09/2013 às 18h.....	106
Figura 43: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 14/07 e 10/09/2013 às 21Z	106
Figura 44: Cartas de isotermas de 28/07, 05, 19/08 e 11/09/2013 às 21h.....	108
Figura 45: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 29/07, 06 e 20/08 e 12/09 às 00Z	108
Figura 46: Cartas de isotermas de 31/10 e 08/11/2013 às 07h.....	116
Figura 47: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 31/10 e 08/11 às 09Z	116
Figura 48: Cartas de isotermas 09/10 e 26/11 às 09h e das 09/10 e 27/11/2013 às 12h	118
Figura 49: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 09/10, 26/11 às 12Z e 09/10 e 27/11 às 15Z.....	118
Figura 50: Cartas de isotermas de 09/10 e 01/11/2013 às 15h.....	119
Figura 51: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 09/10 e 01/11/2013 às 18Z	119
Figura 52: Cartas de isotermas de 17/10 e 15/11/2013 às 18h.....	120
Figura 53: Imagem do satélite GOES-13, do 17//10/2013 às 21Z.....	120
Figura 54: Cartas de isotermas de 26/10 e 08/11/2013 às 21h.....	121
Figura 55: Imagem do satélite GOES-13, de 27//10 e 09/11/2013 às 00Z	121

Figura 56: Cartas de isotermas de 27/12/2013 às 07h e imagem satélite GOES-13 às 09Z	126
Figura 57: Cartas de isotermas de 23/12/2013 às 09h e 12h.....	127
Figura 58: Imagem do satélite GOES-13, de 23/12/ 2013 às 12h e 15h, respectivamente ...	127
Figura 59: Cartas de isotermas de 26/12/2013 às 15h e imagem satélite GOES-13 às 18Z	128
Figura 60: Cartas de isotermas de 22/12/2013 às 18h e imagem satélite GOES-13 às 21Z	128
Figura 61: Cartas de isotermas de 27/12/2013 às 21h e imagem satélite GOES-13, 28/12 – 00Z.....	129
Figura 62. Carta de isoterma da rota de transecto sentido N-S /E-W em 06/11/2013	134
Figura 63. Carta de isoterma da rota de transecto sentido N-S /E-W em 13/11/2013	137

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Participação de sistemas atmosféricos no mês de junho/2013	77
Gráfico 2. Participação de sistemas atmosféricos no mês de julho/2013	80
Gráfico 3. Participação de sistemas atmosféricos no mês de setembro/2013.....	85
Gráfico 4. Participação de sistemas atmosféricos no mês de outubro/2013.....	85
Gráfico 5. Participação de sistemas atmosféricos no mês de novembro/2013	88
Gráfico 6. Participação de sistemas atmosféricos no mês de dezembro/2013	89
Gráfico 6. Temperatura média do mês de junho dos pontos de medidas fixos	99
Gráfico 7. Temperatura máxima do mês de junho dos pontos de medidas fixos	100
Gráfico 8. Temperatura mínima do mês de junho dos pontos de medidas fixos.....	100
Gráfico 9. Média horária do mês de junho dos pontos de medidas fixos.....	101
Gráfico 10. Temperatura média do mês de julho dos pontos de medidas fixos	109
Gráfico 11. Temperatura média do mês de agosto dos pontos de medidas fixos.....	110
Gráfico 12. Temperatura média do mês de setembro dos pontos de medidas fixos.....	110
Gráfico 13. Temperatura máxima do mês de julho dos pontos de medidas fixos	111
Gráfico 14. Temperatura máxima do mês de agosto dos pontos de medidas fixos.....	111
Gráfico 15. Temperatura máxima do mês de setembro dos pontos de medidas fixos.....	112
Gráfico 16. Temperatura mínima do mês de julho dos pontos de medidas fixos.....	112
Gráfico 17. Temperatura mínima do mês de agosto dos pontos de medidas fixos	113
Gráfico 18. Temperatura mínima do mês de setembro dos pontos de medidas fixos	113
Gráfico 19. Média horária do mês de julho dos pontos de medidas fixos.....	114
Gráfico 20. Média horária do mês de agosto dos pontos de medidas fixos.....	114
Gráfico 21. Média horária do mês de setembro dos pontos de medidas fixos	115
Gráfico 22. Temperatura média do mês de outubro dos pontos de medidas fixos.....	122
Gráfico 23. Temperatura média do mês de novembro dos pontos de medidas fixos	122
Gráfico 24. Temperatura máxima do mês de outubro dos pontos de medidas fixos.....	123
Gráfico 25. Temperatura máxima do mês de novembro dos pontos de medidas fixos.....	123
Gráfico 26. Temperatura mínima do mês de outubro dos pontos de medidas fixos	124
Gráfico 27. Temperatura mínima do mês de novembro dos pontos de medidas fixos.....	124
Gráfico 28. Média horária do mês de outubro dos pontos de medidas fixos.....	125
Gráfico 29. Média horária do mês de novembro dos pontos de medidas fixos.....	125
Gráfico 30. Temperatura média do mês de dezembro dos pontos de medidas fixos.....	129
Gráfico 31. Temperatura máxima do mês de dezembro dos pontos de medidas fixos	130

Gráfico 32. Temperatura mínima do mês de dezembro dos pontos de medidas fixos	130
Gráfico 33. Média horária do mês de dezembro dos pontos de medidas fixos	131
Gráfico 34. Perfil de transecto sentido N-S em 06 de novembro de 2013 às 21h.....	132
Gráfico 35. Perfil de transecto sentido E-W em 06 de novembro de 2013 às 21h.....	133
Gráfico 36. Perfil de transecto sentido N-S em 13 de novembro de 2013 às 21h.....	135
Gráfico 37. Perfil de transecto sentido E-W em 13 de novembro de 2013 às 21h.....	136

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ponto 1: Conjunto habitacional de Aquidauana.....	70
Quadro 2 – Ponto 2: Centro residencial e comercial.....	70
Quadro 3 – Ponto 3: Centro de Anastácio.....	70
Quadro 4 – Ponto 4: Conjunto habitacional de Anastácio	71
Quadro 5 – Estação meteorológica: centro de Aquidauana	71
Quadro 6 – Estação meteorológica: rural.....	72

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Maiores diferenças entre o ambiente urbano e rural das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS, evidenciando ilha de calor	141
--	-----

SUMARIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE GRÁFICOS	13
LISTA DE QUADROS	15
LISTA DE TABELA	16
1. INTRODUÇÃO	19
1.1 Justificativa	21
1.2 Objetivos	22
1.2.1 Objetivo geral	22
1.2.2 Objetivos específicos	22
2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	24
2.1 Levantamento bibliográfico	24
2.2 Hipóteses	24
2.3 Metodologia	25
2.4 Levantamento de materiais	26
2.4.1 Dados sócio-demográficos das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS	26
2.4.2 Elaboração de mapas	26
2.4.2.1 Classificação supervisionada por pixel	30
2.4.2.2 Classificação supervisionada por região	31
2.4.3 Análise do tempo regional	32
2.4.4 Temperatura em pontos de medidas específicos	33
2.5 Método de análise	36
3. BASES CONCEITUAIS PARA O ESTUDO DE CLIMA URBANO	37
3.1 O clima urbano e sua trajetória	37
3.1.1 Levantamento histórico do tema	38
3.1.2 As escalas do clima	41
3.1.3 A ilha de calor no ambiente urbano	42
3.1.4 A análise rítmica nos estudos de clima	44
4. A DINÂMICA DA CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA REGIONAL	46
4.1 Circulação atmosférica da América do Sul	47

4.2 Circulação atmosférica regional	49
5. CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ESPACIAIS DAS CIDADES DE AQUIDAUANA E ANASTÁCIO/MS	54
5.1 O sítio urbano das cidades de Aquidauana e Anastácio	58
5.2 Os pontos de medidas no ambiente urbano	68
5.3 O clima local de Aquidauana e Anastácio	72
6. CONFIGURAÇÃO TÉRMICA DAS CIDADES DE AQUIDAUANA E ANASTÁCIO..	76
6.1 Dinâmica atmosférica local	76
6.2 Características térmicas em pontos fixos.....	92
6.2.1 Medidas intra-urbanas no outono	92
6.2.2 Medidas intra-urbanas no inverno	101
6.2.3 Medidas intra-urbanas na primavera.....	115
6.2.4 Medidas intra-urbanas no verão.....	126
6.3 Medidas móveis	131
6.4 Caracterização do clima urbano das cidades de Aquidauana e Anastácio	138
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES	143
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	146
ANEXOS	150
ANEXO A – Diferenças térmicas no mês de junho de 2013	151
ANEXO B – Diferenças térmicas no mês de julho de 2013	152
ANEXO C – Diferenças térmicas no mês de agosto de 2013	153
ANEXO D – Diferenças térmicas no mês de setembro de 2013.....	154
ANEXO E – Diferenças térmicas no mês de outubro de 2013	155
ANEXO F – Diferenças térmicas no mês de novembro de 2013	156
ANEXO G – Diferenças térmicas no mês de dezembro de 2013.....	157

1. INTRODUÇÃO

O conjunto que envolve a relação homem/natureza na cidade é dotado de uma dinâmica complexa, pois o crescimento populacional instiga o crescimento da área urbana ocupando áreas para expansão, transformando o espaço. O ambiente urbano evolui seus ambientes construídos ocupando áreas naturais, sendo assim, a natureza se oculta deixando transparecer a produção do espaço cedido às construções citadinas.

O ambiente urbano está cada vez mais antropizado. O adensamento populacional traz consigo alterações que se expressam no cotidiano vivido na cidade. Entender o cotidiano do espaço urbano da cidade é o que torna a pesquisa de clima urbano importante. As descobertas que envolvem a temática trazem sempre um novo olhar sobre a relação do homem com o ambiente construído e as alterações que esse ambiente pode influenciar no clima da cidade.

A partir da Revolução Industrial, o processo de aglomeração populacional nas cidades se tornou mais evidente. O ambiente urbano passou a ter um número maior de população e, conseqüentemente, problemas relacionados à acomodação das pessoas que nele se encontram se tornaram mais visíveis. A ocupação desordenada sem um planejamento adequado alterou o ambiente natural, ocasionando um clima próprio nas áreas urbanas, tornando-se objeto de estudo em Clima Urbano.

O estudo de clima urbano busca compreender a interação do clima com o espaço construído, pois “(...) a cidade não é um espaço vazio ou neutro” (Monteiro, 1990a, p.66). O sistema urbano possui formações antigas com concepções expressas pelo aglomerado humano, edificações, equipamentos, dinamismo num determinado local. Suas alterações ocorrem de forma constante de acordo com o modo de viver da humanidade.

A ação antrópica altera o ambiente natural ao implantar uma cidade, que na maioria das vezes se inicia com um pequeno aglomerado, modificando a paisagem que ora existia no determinado lugar. Estudos sobre clima urbano são importantes para conhecer a interação do ambiente construído da cidade e o clima. As cidades têm a necessidade de se expandirem e, com isso, têm de certa forma, modificado o clima dentro das áreas edificadas. Essas modificações estão ligadas às diferentes ações antropogênicas que existem dentro de uma cidade, tal como, impermeabilização do solo, edificações, existência de lagos, praças, áreas verdes etc. Escolher um local para realizar um estudo de clima urbano é instigante pelo desafio que envolve essa escolha, pois cada cidade tem sua peculiaridade. Compreender o que um determinado ambiente construído pode alterar em relação ao clima local é sempre revelador.

A área que envolve este estudo são as cidades de Aquidauana e Anastácio (MS) que se localizam sobre uma depressão que está entre o planalto e a planície pantaneira. A cidade de Aquidauana é considerada geomorfologicamente plana, as primeiras moradias foram construídas às margens do rio Aquidauana e, posteriormente, expandiu-se em direção à planície pantaneira. As habitações existentes nessa cidade são, em sua maioria, térreas, com algumas exceções do tipo sobrado. Além disso, na área urbana de Aquidauana, há três Unidades de Conservação (UC): o Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida (PNMLC), o Parque Natural Municipal do João Dias (PNMJP) e o Parque Natural Municipal do Pirizal (PNMP), que se encontram dentro do espaço construído, e bacias hidrográficas dos córregos João Dias e Guanandy cruzam por todo o ambiente urbano até sua foz no rio Aquidauana. A cidade de Anastácio tem sua diferenciação, pois suas habitações foram construídas sobre um relevo ondulado. As construções existentes são como as da cidade vizinha, térreas e com algumas do tipo sobrado (Figura 1).

A estrutura da dissertação foi organizada em 7 capítulos, sendo que:

- No primeiro, foi realizado um introdutório do assunto tratado, além de expor a justificativa e os objetivos traçados;
- O segundo, tratou dos procedimentos metodológicos seguidos no desenvolvimento deste estudo, ou seja, como foi realizada cada etapa;
- O arcabouço de informações relacionados ao tema “clima urbano” estão no terceiro capítulo, no qual se encontram estudos referentes à temática, em outros locais;
- A compreensão da dinâmica atmosférica - importante, para saber qual o tipo de tempo atuante - foi tratada no quarto capítulo, abrangendo a América do Sul e, posteriormente, o regional, Mato Grosso do Sul;
- O quinto capítulo traz informações relativas à área de estudo, tal como, histórico, dados sócio-demográficos, localização geográfica, escolha de pontos de medidas de temperatura e o clima local;
- A discussão dos resultados obtidos a campo foram realizadas no sexto capítulo;
- No sétimo, foram apresentadas as considerações finais sobre a temática pesquisada na área de estudo.

Portanto, pesquisas, com enfoque no clima, envolvendo o ambiente construído para as cidades de Aquidauana e Anastácio, que se encontram sobre a transição do planalto para a planície, são de fundamental relevância, visto que estudos versando a temática na área a ser pesquisada são poucos.

1.1 Justificativa

A evolução da humanidade ocorre de forma gradativa e as cidades sofrem com o crescimento populacional, pois, para acomodar a população, elas se ampliam, sem a ocorrência de um planejamento adequado, alterando a paisagem ora existente, e substituindo-a por uma paisagem construída, atribuindo pavimentação, verticalização, impermeabilização do solo etc.

No crescimento de uma área urbanizada, os atributos a ela adicionados, que visam à acomodação da população vigente, muitas vezes, são inadequados e expõe as pessoas a conviverem com um ambiente alterado, sendo esse, gerador de um clima local próprio possuidor de características climáticas urbanas próprias, tal como, ilha de calor, sensação térmica alterada devido ao emaranhado de ferro, aço, concreto etc, que envolve a cidade, e variações de temperatura dentro do ambiente construído.

A Geografia tem papel importante nos estudos que envolvem o ambiente urbano. Essa ciência faz em sua abordagem as inter-relações existentes entre todos os atores que envolvem os mais diversos tipos de paisagem, seja natural ou antrópica. A climatologia geográfica não se retém apenas a estrutura atmosférica existente, mas, também, na relação entre a atmosfera e a cidade, ou vice-versa, e tal ramificação é conhecida como Clima Urbano.

Especificamente, se tratando das cidades de Aquidauana e Anastácio, a história conjunta que as envolve torna a pesquisa climática urbana interessante. A cidade de Aquidauana, com sua gênese em Anastácio (onde, inicialmente, se localizava o povoado de Aquidauana), foi diferenciada de outros municípios, pois foi fundada com a intenção de facilitar o escoamento de mercadorias em terras mais altas nas regiões pantaneiras, visto que, no período das cheias, esse ato possuía obstáculos na época, na qual o único meio de transporte que interligava as grandes cidades com a localidade era o fluvial.

As cidades em questão se localizam em uma área de depressão geomorfológica, onde ocorre a transição de áreas planálticas com áreas planas da região do Pantanal. O ambiente urbano que se implantou nas duas localidades se desenvolveu de formas diferenciadas: enquanto uma se adentrava de encontro com áreas pantaneiras (se adensando entre dois interflúvios, sendo esses o córrego Guanandy e o córrego João Dias), a outra se expande sobre um relevo ondulado, sendo que esse é um divisor de águas que constitui os fundos de vale do córrego Acôgo e do ribeirão Taquarussu. O rio Aquidauana, que faz parte da história que envolve o surgimento desses dois ambientes antropizados, corta as duas cidades, separando-as

e individualizando-as, sendo que o mesmo segue seu percurso em direção às terras baixas do Pantanal.

Sendo assim, um estudo de clima urbano, nestas áreas, de características próprias, torna-se justificável para uma pesquisa de análise climática, visto que esses ambientes antrópicos se encontram em uma região de clima tropical, de inverno seco e verão chuvoso, com temperaturas elevadas praticamente durante todo o período anual e com características geomorfológicas interessantes. Diante desses fatos, realizou-se esta pesquisa que visa estudar, analisar, verificar, relacionar, identificar e associar as interações do ambiente construído com o clima, nas áreas urbanas de Aquidauana e Anastácio.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Estudar a espacialização e variabilidade da temperatura do ar no ambiente urbano das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS.

1.2.2 Objetivos específicos

- Comparar o índice de temperatura nos ambientes urbano e rural na configuração de ilha de calor urbano;
- Analisar a influência da configuração sócio espacial urbana na alteração térmica;
- Identificar o período sazonal e o horário diário representativo de variabilidade na temperatura do ar;

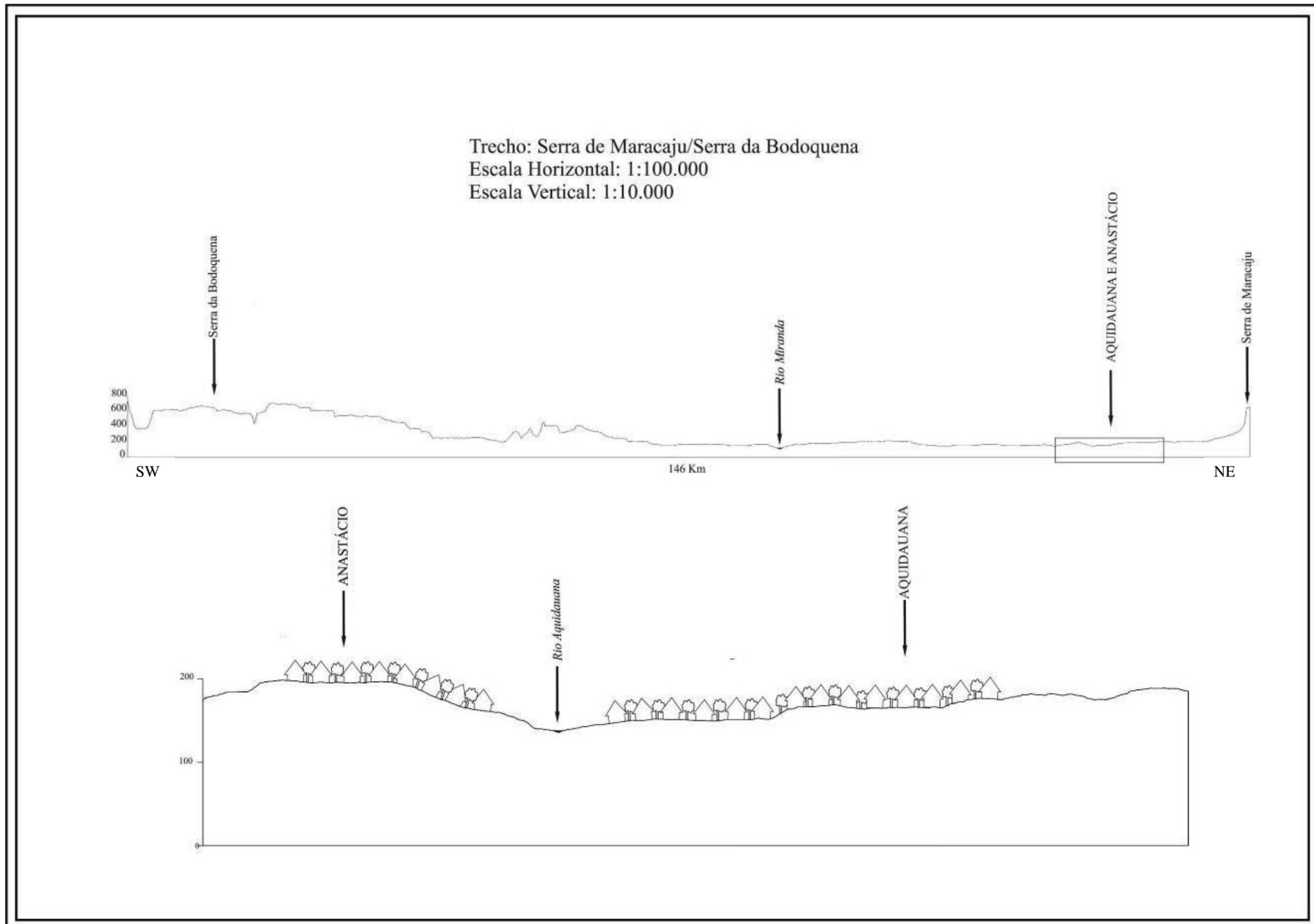


Figura1. Perfil topográfico sentido NE-SW abrangendo a região e a área de estudo.
Org.: Flávio Cabreira dos Santos

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A compreensão que se insere em uma pesquisa é realizada por meio da busca de informações referentes à temática em questão, sendo, neste caso, o estudo da temperatura do ar, numa abordagem climática urbana nas cidades de Aquidauana e Anastácio (MS).

2.1 Levantamento bibliográfico

O conhecimento adquirido para a realização dos objetivos traçados nesta pesquisa partiu de teses, dissertações, artigos e livros referentes à temática clima urbano, versando sobre assuntos relacionados a: análise rítmica, ilha de calor urbano, trocas de energia no ambiente construído, mapeamento temático, entre outros.

Com o suporte de referenciais bibliográficos, enfatizou-se as características do clima no ambiente construído, as transformações na produção do espaço da área de estudo e a correlação dos elementos climáticos, temperatura do ar, com a área antrópica em questão.

2.2 Hipóteses

O desenvolvimento das cidades gera ambientes construídos diferenciados, sendo eles: áreas de residências com certo distanciamento entre as mesmas; locais com casas muito próximas dificultando a passagem de vento e contribuindo para uma maior troca de energia; áreas arborizadas, que podem contribuir com a diminuição da radiação; um maior número de pavimentação, impermeabilizando o solo; e os fluxos de veículos que têm, no decorrer dos anos, aumentado, seja em cidades grandes, médias ou de pequeno porte, sendo esse último, como configura a área que compreende esta pesquisa.

Diante desses pensamentos surgiram os questionamentos: “Como será que se encontra distribuída a temperatura do ar dentro da área construída que compreende as cidades de Aquidauana e Anastácio, visto que são de pequeno porte e se encontram em uma área geomorfológica de transição entre a planície e o planalto? Essas cidades não possuem grandes ambientes industriais, suas casas são, em sua maioria, térreas, tem arborização e pode-se dizer que são áreas calmas, sem os grandes fluxos encontrados em cidades médias e grandes. Será que, mesmo com essa configuração, a área em questão pode configurar uma ilha de calor urbano”?

Há poucos estudos relacionados ao clima urbano envolvendo a cidade de Aquidauana. Podem ser destacados os estudos de Da Silva (2012), que se utilizou de medidas intra-urbana, adquiridas por meio de dataloger, para estudar a temperatura do ar dentro do ambiente urbano, e de Honorato (2012), que se utilizou de imagens de satélite termais para identificar a diferença térmica de superfície e a existência de ilha de calor.

A pesquisa aqui desenvolvida verificou como se espacializa o campo térmico dentro do ambiente urbano, envolvendo duas cidades, Aquidauana e Anastácio, levando em consideração o cotidiano urbano e as características geofísicas.

Sendo assim, a hipótese central desta pesquisa é: a distribuição do elemento climático, temperatura do ar, dentro do ambiente urbano das cidades de Aquidauana e Anastácio (MS) apresentou amplitude térmica diferente devido à dinâmica citadina ser constituída de áreas de grande movimento e fluxos de veículos (área central, área residencial e comercial), áreas com casas muito próximas (conjuntos habitacionais) e áreas com relevo diferenciado; os ambientes urbano e rural possuem temperatura do ar com amplitude térmica diferenciada ocasionando ilha de calor dentro do ambiente construído por terem verticalização expressiva, solo impermeabilizado etc, armazenando uma maior quantidade de energia.

2.3 Metodologia

Para a realização dos objetivos traçados, este estudo buscou ancorar suas bases de pesquisa no Sistema Clima Urbano, no Subsistema Termodinâmico (MONTEIRO, 1976). Nesse contexto, o autor criou um quadro, especificando os elementos que compõem uma análise de clima urbano; neste estudo será tratado o Subsistema Termodinâmico, que se inicia com o *insumo* (que está relacionado com a circulação atmosférica regional, a radiação solar, variações temporais, o balanço térmico etc), posteriormente, o processo de *transformação* (onde está assentada a estrutura urbana, sua topografia, como se encontra o uso do solo etc), a *produção* (o ganho e perda de energia, a umidade do ar, a ilha de calor, ventilação, precipitação), a *percepção* (onde se dá o desempenho humano, a higiene e o conforto térmico) e por fim, a *ação* (se individual, tecnologia habitacional visando ao conforto térmico; se coletivo, o planejamento urbano, a regulamentação do uso do solo, a estrutura urbana).

Para esta pesquisa nas cidades de Aquidauana e Anastácio, serão trabalhados, dentro da orientação dada por Monteiro (1976), três aspectos importantes de abordagem: o insumo, a transformação e a produção. O item que envolve o conforto térmico foi descartado devido ao

objetivo principal que norteia o estudo a ser desenvolvido, assim como a ação, porque não se pretende, pelo menos por enquanto, apresentar soluções de planejamento urbano para a área pesquisada.

2.4 Levantamento de materiais

Os caminhos para o desenvolvimento de uma pesquisa percorrem ‘estradas’ que atingem o objetivo final. O percurso a ser seguido pelo pesquisador o fará pensar, refletir e adquirir a informação necessária que alimentará suas bases no desenvolvimento de um roteiro. Uma pesquisa é feita de um conjunto de informações que, agrupadas, formarão uma ordem que explicará o contexto estipulado.

Para esta pesquisa que está sendo desenvolvida, alguns passos foram necessários que, juntamente com a metodologia escolhida e as bases conceituais estudadas, alimentaram o arcabouço percorrido ao objetivo principal deste estudo.

2.4.1 Dados sócio-demográficos das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS

Os dados sócio-demográficos que envolvem as cidades em questão foram obtidos por meio das informações disponibilizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e da Tecnologia (SEMAC) e são: total populacional e área territorial.

2.4.2 Elaboração de mapas

Os mapas utilizados nesta pesquisa buscaram caracterizar a área de estudo e como ocorre o uso e ocupação do solo urbano. Para que pudessem ser realizados tais mapeamentos foram utilizadas as seguintes imagens:

➤ Mapa de localização: imagem do satélite de recursos naturais LANDSAT 8, órbita ponto 225/074, bandas 6,5,4 e 8, com data de passagem em 25/07/2013, disponibilizada pelo site Earth Explorer (<http://earthexplorer.usgs.gov>);

➤ Mapa de uso e ocupação do solo urbano: imagem do satélite de recursos naturais CBERS 2B, sensor HRC, órbita ponto 164/123, com passagem em 10/06/2008, com

resolução espacial de 2,7m, disponibilizada gratuitamente pelo site da Divisão de Geração de Imagens (DGI), que faz parte do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE);

➤ Mapa de relevo do Mato Grosso do Sul: imagens SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), quadrículas: SE-21-V-D, SE-21-X-C, SE21-X-D, SE-22-V-C, SE-21-Y-B, SE-21-Z-A, SE-21-Z-B, SE-22-Y-A, SE-22-Y-B, SE-21-Y-D, SE-21-Z-C, SE-21-Z-D, SE-22-Y-C, SE-22-Y-D, SE-22-Z-C, SF-21-V-B, SF-21-X-A, SF-21-X-B, SF-22-V-A, SF-22-V-B, SF-22-X-A, SF-21-V-D, SF-21-X-C, SF-21-X-D, SF-22-V-C, SF-22-V-D, SF-21-Y-B, SF-21-Z-A, SF-21-Z-B, SF-22-Y-A, SF-22-Y-B, SF-21-Z-C, SF-21-Z-D, SF-22-Y-C e SG-21-X-B, com resolução de 90m, disponibilizadas gratuitamente no site da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária (EMBRAPA), no link do Brasil Relevo; e

➤ Mapa de hipsometria, declividade e orientação de vertentes: imagem TOPODATA, quadrícula 20S57_, com resolução de 30m, disponibilizada no site do TOPODATA, que faz parte da Divisão de Sensoriamento Remoto (DSR) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE).

Os mapeamentos foram desenvolvidos junto ao Laboratório de Estudos Ambientais (LABORAM), pertencente à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, câmpus de Três Lagoas. O software utilizado para realizar os mapeamentos de localização, e, uso e ocupação do solo na área de estudo foi o Sistema de Informação Geográfica SPRING 5.2, disponibilizado de forma gratuita pelo INPE. Foi criado um banco de dados para iniciar o processo de mapeamento no software SPRING 5.2 e a projeção utilizada é o SIRGAS 2000.

No mapeamento de localização foi realizado, inicialmente, uma composição colorida red (R), green (G), blue (B) e posteriormente foi feita uma fusão da composição colorida com a banda 8, para melhor serem visualizadas as cidades que compreendem a área de estudo. Na finalização, para observar onde estão inseridas as cidades de Aquidauana e Anastácio, foram utilizados shapefiles do Brasil, Mato Grosso do Sul e da área de estudo.

No mapa de relevo do Estado de Mato Grosso do Sul foi realizado, apenas, um mosaico das imagens SRTM, com resolução de 90m, para que pudessem ser identificadas as áreas de planalto, depressão e planície. Tal procedimento foi realizado no software ArcGIS 10.

Os mapas de declividade, hipsometria e orientação de vertentes foram elaborados devido ao comportamento da temperatura ser diferenciado, pois “a orientação e sua declividade influenciam os aportes de radiação” (ROMERO, 2013, p.11). Para este estudo utilizou-se uma base de dados topográficos, criou-se uma malha triangular, do tipo TIN

(triangular irregular network), no software ArcGis 10; por meio dessa malha, pôde ser elaborado o MDT (modelo digital do terreno), possibilitando assim, a criação do mapas.

Os efeitos de sombreamento pelo relevo adjacente, a orientação e a declividade das vertentes determinam se a superfície recebe a radiação diretamente do Sol. É importante ressaltar que estas variações em função do relevo também variam ao longo do ano, uma vez que dependem essencialmente da posição solar e esta depende do movimento de translação da Terra ao redor do Sol (MOOJEN et al, 2012, p.45).

O mapa de declividade foi baseado nas seguintes metodologias: De Biasi (1992), que definiu as classes da seguinte forma: <5% (limite urbano-industrial), 5-12% (limite máximo do emprego de mecanização agrícola), 12-30% (limite máximo para urbanização sem restrições), 30-47% (limite de corte raso, a partir do qual a exploração somente será permitida se sustentada por cobertura de floresta) e >47% (proibida a derrubada de florestas) e Pereira e Lombardi Neto (2004), que relacionaram o índice de declividade com o relevo: 0-3% (plano), 3-8% (suave ondulado), 8-20% (ondulado), 20-45% (forte ondulado), 45-75% (montanhoso) e >75% (escarpado).

Os índices escolhidos para o mapa de declividade do terreno, baseados nos autores já citados, buscaram representar a área de estudo, visto que essa se encontra no fim de uma depressão e início da planície pantaneira. O local estudado está sobre um relevo ondulado, mas com áreas suaves e planas, que também compõem esse ambiente. Sendo assim, levou-se em consideração, como mostram Pereira e Lombardi Neto (2004), as porcentagens em relação ao relevo. Dessa forma, excluíram-se os índices montanhoso e escarpado (os quais não compõem a paisagem local) e, em seguida, De Biase, (1992), excluindo limite urbano-industrial, limite máximo do emprego de mecanização agrícola, limite de corte e proibida a derrubada de florestas, pelo mesmo motivo falado anteriormente. Diante do mapa, optou-se por trabalhar com 4 classes, pois, acima dessa quantidade, o mapa apresentou-se poluído. Sendo assim, conforme analisado o estudo dos autores citados anteriormente, para esta pesquisa adotaram-se os seguintes índices de declividade para a área de estudo:

- 0-10% - área de relevo plano;
- 10-20% - área de relevo suave ondulado e sem restrições para construções urbanas;
- 20-30% - área de relevo ondulado e limite máximo para urbanização sem restrições;
- >30% - área de relevo forte ondulado e impróprio para urbanização.

O mapa de hipsometria utilizou-se das curvas de níveis, geradas com intervalo de 1m, pois assim se obteve a representação da medida de altitude da área de estudo. Para essa etapa

utilizou-se dos conhecimentos de Castro (2012, p.79). “A força, direção e o conteúdo da umidade dos fluxos de ar estão muito influenciados pela topografia. Os fluxos de ar podem ser desviados ou canalizados pelas ondulações da superfície terrestre” (ROMERO, 2013, p.11).

O mapa de orientação de vertentes, seguiu a metodologia de Oliveira (1984), pois “para a correlação com o clima, a orientação de vertentes é muito importante. Ela irá determinar o grau de insolação em decorrência da movimentação do Sol durante o dia” (OLIVEIRA, 1984, p.47).

No perfil topográfico foram utilizadas as cartas topográficas do Ministério do Exército, do Departamento de Engenharia e Construção, da Diretoria do Serviço Geográfico. Região Centro-Oeste do Brasil, na escala 1:100.000, cartas: Aquidauana – folha SF-21-X-A-III, Ribeirão Taquaruçu – folha SF-21-X-A-VI, Aldeia Lalima – folha SF-21-X-A-V e Vila Campão – folha SF-21-X-A-IV. As mesmas foram inseridas no programa AutoCAD 2011 para traçar o perfil de forma correta obedecendo aos eixos vertical e horizontal.

As cartas de isotermas foram realizadas pelo software Surfer®, Surface Mapping System – Versão 8.0, da Golden Software, utilizando-se do método de Krigagem, para interpolar os dados de temperaturas, possibilitando visualizar a espacialização da temperatura no ambiente urbano.

Já o mapa de uso e ocupação do solo urbano, para esta pesquisa, possibilitou encontrar as áreas onde a população citadina está mais concentrada, contribuindo na escolha de pontos de observação para instalação de sensores que irão medir a temperatura do ar.

A pesquisa de clima urbano necessita de um bom mapa de uso do solo (MONTEIRO, 1990b). A realização deste é complexa porque “a paisagem urbana é composta por um conjunto diversificado de materiais: concreto, asfalto, metal, plástico, telhas de madeira, vidro, água, grama, vegetação arbustiva, árvores e solo (...)” (Jensen, 2009, p.445).

Devido à complexidade da paisagem urbana, visando não deixar o mapa com excesso de informação, para este estudo, decidiu-se então trabalhar com apenas seis classes, sendo estas: área urbanizada, vegetação arbórea, vegetação gramínea, solo nu, área úmida e corpos d’água. Essa decisão foi tomada porque o interessante no mapa de uso do solo urbano, neste caso, é identificar os locais com maior construção urbana.

Sendo assim, com a imagem orbital selecionada e georreferenciada, foi realizado um recorte que envolve a área de estudo e um contraste para melhor ser visualizada a imagem - nesse caso foi o realce editar/mover; foram testadas duas formas de trabalhar o mapa por classificação supervisionada no software SPRING 5.2: por pixel (que utiliza a informação

espectral de cada pixel) e supervisionada por região (que trabalha com a informação dos pixels e seus vizinhos).

2.4.2.1 Classificação supervisionada por pixel

A classificação supervisionada pode ser definida como o processo de uso de amostras conhecidas, ou seja, “utiliza algoritmos cujo reconhecimento dos padrões espectrais na imagem se faz com base numa amostra de área de treinamento, que é fornecida ao sistema de classificação pelo analista” (Moreira, 2007, p. 285).

A fase conhecida como ‘fase de treinamento’ é aquela na qual fornece ao software um conjunto de pixels que seja representativo de cada classe escolhida para o mapeamento. “Esse conjunto de pixels é adquirido utilizando-se de um cursor de área que pode assumir formas retangular ou quadrática, de diferentes tamanhos” (Moreira, 2007, p. 287).

Na classificação da imagem orbital por pixel, foram assinalados pixels às classes escolhidas, utilizando o classificador Maxver (Máximo Verossimilhança), por apresentar um melhor resultado quando este compara os pixels assinalados com sua vizinhança (SANTOS *et al*, 2010, p.103).

O algoritmo da classificação máximo verossimilhança avalia a variância e a covariância das categorias de padrões de resposta espectral quando classifica um pixel. “O grande problema nesta fase da classificação é obter amostras de pixels puros, representativos de cada classe espectral. Como se sabe, a resposta espectral de um alvo contido numa área no terreno nunca é homogênea e exclusivamente daquele alvo” (Moreira, 2007, p. 287).

O mapa que foi gerado do algoritmo da classificação supervisionada por pixel apresentou sobreposições (Figura 2), sendo estas: a reflectância de algumas áreas e de locais de solo nu se apresentavam na mesma tonalidade que áreas construídas dentro da cidade (Figura 2a, 2b); áreas muito construídas se apresentaram pouco construídas (2c e 2d). De imediato, foi realizada uma nova classificação por pixel, para certeza de que realmente estava ocorrendo uma sobreposição no momento de serem agrupadas as áreas ou se poderia ser melhorada, apresentando mais amostras ao classificador. Depois da realização dessa nova classificação, foi verificado que os erros permaneciam. Segundo Moreira (2007, p. 126) “certos alvos, apesar de serem diferentes, refletem ou emitem a radiação eletromagnética com valores de intensidade muito próximos entre si, tornando-se quase idênticos espectralmente”.

No campo de verdade terrestre foram verificadas as áreas que apresentaram sobreposições; após o campo, foi realizada a edição matricial por regiões (Figura 2), na qual foi possível realizar a correção das classes que foram classificadas erroneamente (Figura 2a, 2b, 2c e 2d).

2.4.2.2 Classificação supervisionada por região

O resultado do mapeamento de uso do solo por pixel não foi satisfatório e diante da resposta obtida foi realizada uma nova tentativa. Sendo assim, foi iniciado um novo processo utilizando a classificação supervisionada por região. Os classificadores por regiões utilizam, como critério de decisão, “a informação espectral de cada pixel da imagem e a informação espacial que envolve a relação entre o pixel e seus vizinhos” (SANTOS et al, 2010, p.97).

A classificação por regiões é dividida em quatro etapas, sendo elas: segmentação, extração de regiões, classificação e mapeamento. Na etapa de segmentação ocorre uma divisão da imagem “(...) em regiões espectralmente homogêneas, em que algumas dessas áreas são utilizadas como treinamento do classificador” (Moreira, 2007, p. 292).

Ao realizar a segmentação, o analista tem que especificar os limiares que irá utilizar, sendo eles similaridade e área, respectivamente. Um limiar de aceitação é dado em porcentagem. “O limiar define uma distância em que todas as regiões pertencentes a uma dada classe estejam distantes da classe (...). Quanto maior o limiar, maior será a distância e, conseqüentemente, o número de classes detectadas pelo algoritmo” (Moreira, 2007, p. 294).

As tentativas com limiares para a área de estudo se iniciaram com o limiar 20 e 30 que teve como resposta uma generalização intensa de algumas áreas; o próximo limiar foi 15 e 30 (lembrando: similaridade e área, respectivamente), porém se generalizaram áreas de mata e corpos d’água. O limiar 15 e 10 obteve um bom resultado, mas, ainda, houve conflitos entre algumas áreas dentro do urbano; então o limiar 10 e 10 foi o escolhido por apresentar uma divisão satisfatória no processo de segmentação, deixando bem destacadas as áreas que seriam posteriormente classificadas.

Com o limiar definido a ser usado, foi iniciada a extração de regiões. O algoritmo de classificação supervisionada por região escolhido para essa etapa foi o classificador Bhattacharya, com limiar de aceitação de 99,9%, que utiliza as amostras adquiridas no treinamento para uma estimativa de probabilidade de classes (SANTOS et al, 2010, p.104).

O mapa temático gerado pela classificação por região apresentou um melhor resultado em relação à área construída no ambiente urbano. As sobreposições de classes também ocorreram, mas não em áreas extensas como aconteceu com a classificação por pixel. No ambiente construído, houve confusão entre o solo nu e a área urbanizada, mas isso é referente à reflectância na imagem (Figura 2), pois alguns locais estavam em igual tonalidade em nível de cinza, possibilitando o erro (Figura 2a, 2b, 2c e 2d). Com o campo de verdade terrestre, foram constatadas as áreas em que houve erros em classificação entre classes e, posteriormente, foram alteradas com a edição matricial por regiões (Figura 2a, 2b, 2c e 2d).

2.4.3 Análise do tempo regional

Na análise do tempo regional foram utilizadas:

- Imagens de satélite meteorológico GOES 12, infravermelho, da Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais (DAS), órgão pertencente ao INPE. As imagens são disponibilizadas a cada 15 minutos, mas, para este estudo, foram baixadas as imagens com um intervalo de 3h, sendo eles: 00h, 03h, 06h, 09h, 12h, 15h, 18h e 21h;
- Análise sinótica disponibilizada diariamente na internet pelo Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), pertencente ao INPE;
- Cartas sinóticas da Marinha do Brasil com os horários de 00Z e 12Z;
- Dados da estação automática A719 da cidade de Aquidauana do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) com latitude 20,4756° S, longitude 55,7839° W e altitude de 155m. Os dados são disponibilizados de 1h em 1h.

Para a caracterização do tempo regional, primeiro foram realizados: observações diárias do tempo e descrição das cartas sinóticas da Marinha do Brasil, por meio da ficha de “Análise Diária do Tempo”, na qual são relatadas as informações posicionamento e valores das altas subtropicais do Pacífico Sul e Atlântico Sul, Alta Polar Migratória, Baixa do Chaco; posicionamento da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), Instabilidades e a passagem dos Sistemas Frontais. Posteriormente, nesta mesma tabela, é realizada a descrição das imagens do satélite meteorológico GOES 12, sendo relatado como está caracterizada a Convecção Amazônia, a ZCIT, as passagens das frentes e os locais onde se encontram com ausência de nuvens. Diante das informações levantadas é possível identificar qual sistema atmosférico está atuando na região em estudo.

Os dados da estação do INMET foram utilizados para realizar a análise rítmica, assim foi possível individualizar os tipos de tempo atmosféricos atuantes e acompanhar seu ritmo

juntamente com os dados de uma estação meteorológica local. Dessa forma, pode ser descrita como está sendo a resposta de determinado ambiente local em relação ao sistema atmosférico atuante. Os dados utilizados para essa análise, proposta por Monteiro (1971), são: pressão, temperatura média, temperatura máxima, temperatura mínima, umidade, total de precipitação diária, direção dos ventos e sistema atmosférico. O estudo da análise rítmica traz a compreensão dos tipos de tempo atuantes em escala diária, pois, assim, pode-se verificar como as variações dos elementos climáticos associados aos tipos de tempo ocorrem segundo os mecanismos da circulação regional e dessa forma a interpretação dos mesmos torna-se mais enriquecida (MONTEIRO, 1971, p.09).

A análise rítmica é realizada por meio do programa Ritmo Análise criado pelos professores Dr. Victor de Assunção Borsato (criador do programa), Ms. Frank Helder Borsato (executor do programa) e Ms. Mitchel Druz (responsável pela interface do programa).

2.4.4 Temperatura em pontos de medidas específicos

Estudar clima urbano é olhar a cidade com detalhes de cada ambiente para que os sensores sejam instalados em pontos que representem a configuração espacial cidadina. Monteiro (1990b, p.66) diz que “a escolha dos pontos deve recair segundo a melhor forma de expressar a natureza ou o caráter peculiar da cidade focalizada”.

Analisar a cidade com um olhar mais específico pode servir de ajuda, pois, no ambiente citadino, não há um determinado padrão em relação ao todo. Há diversidade, como o relevo (que comporta o ambiente urbano), a verticalização, os materiais utilizados em construções, pavimentações, além de, em muitos casos, tal como da área que compreende esta pesquisa, bacias hidrográficas e grandes corpos d’água. Já dizia Monteiro (1990b),

(...)O critério de distribuição dos pontos deve obedecer à capacidade em revelar: (a) o caráter geo-ecológico do sitio sobre o qual se assenta a cidade, expondo as unidades morfológicas que nele se distinguem(...); (b) a estrutura (morfologia + funções) urbana tomada não como superposição, mas como “integração” ao primitivo geo-ecológico(...); (c) o dinamismo urbano representado por várias funções em sua morfologia: fluxos de tráfego de veículos, atividade industrial, etc(...) (MONTEIRO, 1990b, p.66-67).

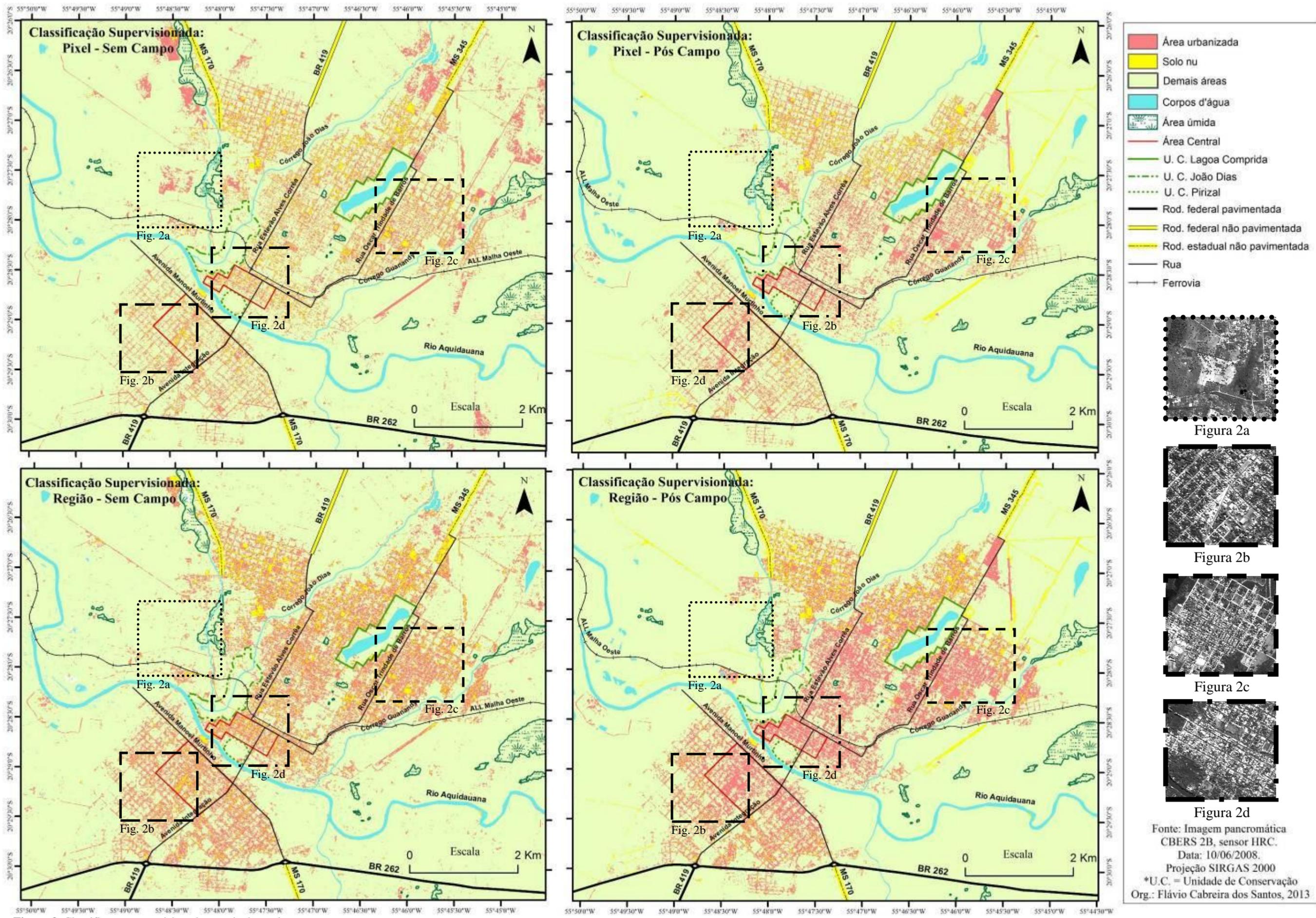


Figura 2. Classificação supervisionada por pixel e região

A extensão urbana que abrange a área de estudo, sendo duas cidades pequenas, foi observada como único conjunto urbano. Esta atitude foi tomada visando à escolha dos pontos que irão abrigar os sensores de temperatura, pois assim pode-se configurar a espacialização dos diferentes ambientes existentes para que os mesmos sejam “representativos da essência da vida da cidade e seu entorno, havendo heterogeneidade de uso e ocupação do solo e composição paisagística entre os mesmos” (ANUNCIAÇÃO, 2001, p.50).

Diante de duas cidades pequenas, sem verticalização de grande expressividade, em um local de transição geomorfológica, indaga-se: como ocorre a distribuição de temperatura dentro destas cidades que contém características próprias e consideradas de pequeno porte?

Para identificar o clima intra-urbano nesta pesquisa, utilizaram-se miniabrigos meteorológicos e estações meteorológicas, com a finalidade de entender a distribuição da temperatura do ar dentro do ambiente citadino; além de uma rota para obtenção de medidas em pontos móveis, visando compreender a distribuição da temperatura diante de diferentes ambientes construídos. Seguindo os critérios de Amorim (2012, p.53), os horários escolhidos para este estudo foram 07h, 09h (início do aquecimento diurno), 12h (horário de maior incidência de raios solares), 15h (horário representativo da máxima no aquecimento diurno), 18h (início do resfriamento noturno) e 21h (horário representativo do período noturno). Os locais escolhidos para a instalação de sensores automáticos, programados para medir a temperatura, e a rota que foi seguida para o transecto, foram pensados na finalidade que envolve o cotidiano das duas cidades. Sendo assim:

➤ *Pontos fixos*: para a realização das medidas em pontos fixos, as cidades foram divididas em quatro classes: classe alta, classe média alta, classe média baixa e classe baixa. Para a escolha dos pontos fixos, foram utilizados como critério os locais que representaram a essência da vida urbana. As medidas nesses pontos foram realizadas através do sensor Tinytag Talk 2, programado para medir a temperatura a cada uma hora;

➤ *Pontos móveis*: as medidas de pontos móveis foram realizadas através de uma rota traçada que percorrerá diferentes ambientes dentro das cidades. A rota a ser seguida terá início em uma área rural, passando pelo ambiente construído e finalizando em uma outra área rural;

➤ *Estações meteorológicas*: as estações serão utilizadas para adquirir informações de dados meteorológicos entre o ambiente rural e a área central da cidade de Aquidauana, visando analisar a possibilidade de se configurar o fenômeno ilha de calor, além de verificar a temperatura do ar na área urbana. A estação meteorológica é da Oregon Cientific, sem fios, modelo WMR928NX; a mesma armazena os seguintes dados: temperatura, umidade, ponto de

condensação, pressão, velocidade do vento, direção do vento, temperatura dos golpes de ventos e precipitação.

2.5 Metodologia de análise

A análise dos dados ocorreu por meio dos resultados obtidos nos mapas de interpolação dos dados que trarão informações para uma melhor visualização da distribuição da temperatura nas áreas citadinas, possibilitando a compreensão de como se relacionam as características urbanas e a temperatura do ar nas cidades em estudo.

3. BASES CONCEITUAIS PARA O ESTUDO DE CLIMA URBANO

A cidade é um espaço geográfico habitado e que se encontra em constante transformação. Representa a mais profunda e radical intervenção humana sobre a superfície do planeta, sendo que o espaço urbano condensa uma longa história de atividade social e reflete os diferentes ambientes culturais e as variadas estruturas econômicas que envolvem a sua produção.

O sistema urbano, com o passar dos anos, sofre alterações para suprir a necessidade da população que se altera no decorrer do tempo. Nas cidades, no processo de crescimento da área urbana, “cada uma de suas partes mantém relações espaciais com as demais, ainda que de intensidade muito variável” (CORRÊA, 1993, p.7).

Estudar o urbano requer minuciosidade, pois “aproximar-se da cidade, conhecê-la, explicá-la e, mais que isso, analisá-la é sempre um processo e pressupõe um percurso, no plano material e no abstrato, no objetivo e no subjetivo, no teórico e no empírico” (OLIVEIRA NETO, 2005, p.7).

3.1 O clima urbano e sua trajetória

A urbanização, diante de seu progresso no decorrer dos anos, tornou-se objeto de estudo de várias ciências, envolvendo as classes sociais, econômicas, culturais e ambientais, devido às consequências de sua evolução.

O sistema urbano altera sua paisagem constantemente de acordo com seu desenvolvimento. A expansão da área urbana influi na alteração do clima local; estudos sobre a temática clima urbano obtiveram sua importância no decorrer dos anos. O clima gerado por meio da troca de energia entre a superfície e a atmosfera, dentro da área urbana, sofre alteração através das trocas de energia ocasionadas pela estrutura urbana e, conseqüentemente, a população é afetada de formas diversas devido aos diferentes tipos de ambientes urbanos construídos que envolve uma cidade. “A cidade constitui uma das maiores alterações da paisagem produzida através do jogo de relações de forças naturais, sócio-econômicas e culturais” (LOMBARDO, 1985, p.161).

Dessa forma, pesquisas realizadas que envolvem o clima e a cidade são amplas e diversificadas devido a produção do espaço urbano que se encontra em constante transformação. Diversos estudiosos têm buscado, com suas pesquisas no decorrer dos anos,

mostrar como a área urbana caracteriza um clima próprio levando em consideração sua localização geográfica, tipos de estrutura, topografia, áreas verdes etc.

3.1.1 Levantamento histórico do tema

O estudo relacionado ao clima urbano considerado como pioneiro foi realizado por Luke Howard (1833), referindo-se às diferenças de temperatura encontradas no centro londrino, que seria chamado, futuramente, de ilha de calor (GARTLAND, 2010, p.9).

Nos anos de 1956 e 1965 surgiram os estudos clássicos do clima urbano realizados por Landsberg (1956) e Chandler (1965), onde a abordagem meteorológica era mais evidente que as geográficas numa análise separatista, sem uma correlação dos fenômenos meteorológicos e urbanos; o primeiro autor tratou de forma cientificamente física as alterações que ocorrem na composição do ar, radiação atmosférica, visibilidade, eletricidade atmosférica, precipitação, temperatura, umidade, nevoeiro e vento, quando em contato com a área urbanizada; o segundo autor, conclui que a cidade modifica o clima através das alterações em superfície, produzindo aumento de calor e de precipitação, além de modificar a umidade e a ventilação, dando destaque para a alteração na composição da atmosfera e a concentração de poluentes nas cidades industrializadas (LOMBARDO, 1985).

A sensível diferença da atmosfera da cidade em relação ao campo fez o homem tomar consciência do fato urbano; essa preocupação, atualmente conhecida como clima urbano, obteve sua gênese antes da revolução industrial no universo urbano do Ocidente (MONTEIRO, 1976, p.54).

O maior impacto do homem sobre o clima acontece nas áreas urbanas. O homem tem exercido um impacto tão grande nessas áreas, que o clima urbano é bastante distinto, por suas características, dos climas das áreas rurais circundantes. Nas áreas urbanas, altera-se a composição química da atmosfera. As propriedades térmicas e hidrológicas da superfície terrestre, assim como seus parâmetros aerodinâmicos são modificados pelos processos de urbanização e industrialização (AYOADE, 2003, p.300).

O clima do ambiente urbano pode ser compreendido através do Sistema Clima Urbano (S.C.U.), criado pelo Professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro em sua tese de Livre-Docência no ano de 1976, sendo este sistema um modelo teórico para a investigação do clima urbano em geografia.

Estudar a cidade é compreendê-la “(...) no contexto geo-ecológico primitivo, (...), edificando um novo contexto topográfico, pulsando na mais acentuada e complexa das dinâmicas e refletindo, como espelho fiel, todo o caldo cultural de uma dada sociedade” (MONTEIRO, 1990a, p.11).

O geógrafo tem que ‘adentrar’ a cidade para um estudo de clima urbano, mas essa atitude tem que revelar a transformação de energia entre o ar atmosférico e o ambiente urbano edificado antropicamente. O espaço urbano é complexo e ‘sondar’ o clima é compreender as alterações que o ar sofre dentro de todo o conjunto urbano, ou seja, desse complicado fato socioeconômico edificado (MONTEIRO, 1990b, p.64).

É no ambiente urbano que a ação antrópica obtém sua intensidade máxima diante das alterações que a comporta como: industrialização, a dinâmica cotidiana de veículos automotores, a ausência de cobertura vegetal para suprir a necessidade de moradias, alteração topográfica etc., gerando assim ambientes climáticos, na maioria das vezes, inconvenientes no desempenho das funções urbanas (BRANDÃO, 2003, p.121-122). Sendo assim, a peculiaridade que envolve cada cidade e seu diversificado ambiente construído é o que torna os estudos ambientais urbanos interessantes em pesquisas científicas.

A temática ‘clima urbano’ tem sido objeto de estudo no decorrer dos anos, em nosso país, tais como:

Lombardo (1985) - utilizou-se das imagens termais de satélite, combinadas com medidas fixas e móveis, para estudar o fenômeno Ilha de Calor na cidade de São Paulo.

Sezerino e Monteiro (1990) - realizaram um estudo sobre o campo térmico de Florianópolis – SC, utilizando pontos fixos, instalados em diferentes ambientes construídos, levando em consideração a geomorfologia do terreno, para verificar as diferenças de temperatura, umidade e direção dos ventos.

Zamparoni (1995) - comparou as diferenças de temperatura, entre duas cidades de pequeno porte, utilizando-se de medidas fixas e móveis, em duas estações diferentes, chuvosa e seca, identificando a existência de ilha de calor e sua diferença térmica em relação a cada estação em específico.

Tarifa (2001) – que buscou, no conteúdo de várias pesquisas, num período de 30 anos, sobre a região metropolitana de São Paulo, a evolução do conceito de ritmo considerando a essência teórica do estudo geográfico do clima (TARIFA, 2001).

Tarifa e Armani (2001) – explicaram os espaços climáticos urbanos da cidade de São Paulo. “O clima urbano não pode ser tratado como processo puramente físico, mas em toda a

sua interação com os fatos associados à produção do espaço através das práticas sociais vigentes no cotidiano desta sociedade urbana” (TARIFA; ARMANI, 2001, p.48).

Azevedo (2001) – por meio do balanço de radiação solar, tratou do estudo de clima urbano buscando compreendê-lo através das atividades humanas, sendo elas, industrial, aglomeração humana, biomassa da população, sistema de transportes, comércio, serviço e resíduos produzidos.

Araújo e Sant’Anna Neto (2002) - estudou o processo de urbanização na cidade de São Luís – MA e sua influência no clima local da respectiva cidade através de dados de pontos fixos em ambientes com construções diferenciadas.

Assis (2010) - mapeou as unidades climáticas, tanto naturais quanto urbanas, no município de Belo Horizonte – MG, através de uma análise de dados compreendidos num período de 11 anos, utilizando de dados históricos e medidas fixas.

Lima (2011) - utilizou de dois pontos específicos (urbano e rural) para caracterizar o clima urbano de Nova Andradina-MS. Diante dos dados constatou diferença térmica de até 7,7°C, no clima citadino da área de estudo.

Ortiz (2012) - estudou a temperatura e umidade relativa do ar na cidade de Candido Mota – SP, em horários específicos, sendo eles: 07h, 09h, 15h e 21h. Em seu estudo comprovou, através de medidas fixas e móveis, a existência de ilha de calor nessa cidade de pequeno porte.

Amorim (2013) - pesquisou o campo térmico e as ilhas de calor em Presidente Prudente – SP, utilizando de pontos fixos, móveis e imagens termais. Nesse estudo observou o clima urbano gerado pelas áreas construídas relacionando-os com a densidade de construções, o relevo e orientação de vertentes.

Os estudos citados anteriormente, longe de uma discussão teórica sobre o tema, foram utilizados para expressar como a temática tem sido utilizada em várias pesquisas nas mais diferentes décadas. Por fim, compreender o clima que uma área construída produz, devido ao processo dinâmico que opera em uma área citadina, revela informações da influência antrópica ao alterar um ambiente natural. O homem necessita de um ambiente adequado para seu desenvolvimento, ou seja, a antropização de áreas naturais é um fato real, do qual a população faz parte; as preocupações relativas à influência das construções urbanas sobre uma determinada população têm sido objeto de estudos sobre o clima urbano que, como meta, buscam resultados que possam amenizar os impactos causados sobre a população.

3.1.2 As escalas do clima

As pesquisas de clima urbano analisam várias partes de um determinado ambiente. De acordo com o objetivo de cada análise a ser estudada, definir a escala na qual o pesquisador pretende se apoiar é de grande importância.

Monteiro (1976), em sua pesquisa, o S.C.U., conseguiu obter uma definição mais esclarecedora sobre as escalas do clima. Diante de vários estudos chegou à seguinte conclusão, em relação ao escalonamento dos estudos urbanos, sendo ela: zonal, regional, local, mesoclima, topoclima e microclima; os três últimos seriam subdivisões de estudos climáticos urbanos dentro da escala local (MONTEIRO, 1976, p.109)

A proposta das definições de escala, do referido autor, buscou esclarecer dois pontos: “a) o escalonamento das unidades entre si, isso mesmo mediante a aceitação da terminologia (o que está contido dentro do quê); e b) a possibilidade de relacionar, também de modo escalonado, as unidades de urbanização desde a habitação até à região urbana” (MONTEIRO, 1976, p.110).

As escalas climáticas zonal, regional e local abordam os seguintes termos, conforme explica Monteiro (1976, p. 115-116):

No nível **zonal**, por obra da latitude, decisiva no próprio fenômeno de diversificação, produz-se uma variedade setorial que, se não se afirma em faixas contínuas, organiza-se em grandes células. Estas seriam a expressão do segundo nível, aquele da definição macrorregional. Nesta, os centros de ação e os sistemas meteorológicos vinculados a faixas zonais diferentes, participariam no sentido de produzir uma organização climática, gerada pelos mecanismos da circulação atmosférica regional, capaz de manter a organização espacial através do ritmo de sucessão temporal dos seus estados. (...) Dentro das **regiões**, os fatores geográficos, especialmente em suas associações ecológicas, poderiam, por sua vez, produzir nova gama de diversificações secundárias ou intermediárias (variações rítmicas associadas a grandes expressões quantitativas) até atingir os climas locais. Estes seriam graus de organização especializados, pelas íntimas integrações ecológicas no interior dos sistemas climáticos regionais, expressando-se, sobretudo, pelas variações quantitativas dos atributos. (...) Um clima **local** diversifica-se inicialmente ao nível de sua compartimentação geoecológica, base mesma da identificação dos mesoclimas, passando a organizar-se no nível dos topoclima e especializar-se nos microclimas.

Em relação às escalas mesoclimáticas, topoclimáticas e microclimáticas, o autor diz que “os mesoclimas poderiam ser identificados nos compartimentos básicos da morfologia, em termos de várzea, espigão central, colinas periféricas, vertentes serranas etc;” (MONTEIRO, 1976, p.110); o topoclima estaria ligado à topografia de uma determinada área, tal como, uma

massa edificada implantada em um relevo diferenciado e o microclima seria o clima de determinado ambiente (MONTEIRO, 1976, p.110).

Sendo assim, o clima urbano é um sistema que compreende o clima de um determinado espaço terrestre e a ação antrópica ali incluída. É um mesoclima incluído em um macroclima que sofre nas proximidades do solo influência microclimática derivada do espaço construído antropicamente. A cidade faz parte integral do espaço regional e os seus ambientes urbanos (bairros, casas, ruas) devem ser analisados em relação às suas variações térmicas. O clima urbano constitui um complexo conjunto de inter-relações entre o ambiente natural e os fenômenos urbanos (LOMBARDO, 1985, p.22-23).

Definir a escala a ser trabalhada em um estudo sobre o clima de uma determinada cidade torna-se importante, pois, assim, há um refinamento da pesquisa, possibilitando ao pesquisador definir o tipo de informação que será tratada perante o período de desenvolvimento de seu estudo.

3.1.3 A ilha de calor no ambiente urbano

As áreas urbanas estão cada vez mais edificadas, possuindo a existência de um clima próprio, o que se chama de clima urbano. Um questionamento que não pode deixar de ser feito é: a partir de que momento uma cidade, ou melhor, a estrutura urbanizada, passa a gerar um clima próprio?

Segundo Landsberg (2006, p.95), “é muito difícil decidir de forma objetiva a partir de que densidade de população e edificações alguma influência sobre o clima começa a ser notada”. Essa preocupação também foi expressa por Monteiro (2003, p.19), quando diz que não há como saber “a partir de que grau de urbanização e de que características geológicas locais, se poderia usar o termo clima urbano”.

A diferença de temperatura existente na área urbana vem sendo pesquisada desde os tempos mais remotos. A gênese desse tipo de estudo teria sido iniciada por Luke Howard, o qual estudou o clima de Londres, no ano de 1833, em que ficou constatado que a área central, da mesma cidade, se encontrava mais aquecida que os ambientes naturais em seu entorno (PAZERA JÚNIOR, 1976, p.51). Essa diferença seria caracterizada, posteriormente, como Ilha de Calor.

No século XIX, Emilien Renou constatou algo similar à diferença de temperatura campo e cidade, em Paris; no início do século XX foram encontradas condições que pudessem

caracterizar tal diferença em Viena, por meio de Wilhelm Schmidt, e posteriormente, no mesmo século, começaram os estudos sobre ilha de calor na região dos Estados Unidos da América (GARTLAND, 2010, p.09).

No Brasil, há diversos estudos referentes que relatam a ilha de calor. Tarifa (1977) pesquisou a diferença de temperatura e umidade, em análise comparativa, das áreas urbana e rural da cidade de São José dos Campos, pertencente ao Estado de São Paulo, constatando a existência de uma ilha de calor.

O estudo brasileiro relativo à ilha de calor urbana, que possui destaque e grande contribuição a vários estudiosos sobre o assunto, é o realizado por Lombardo (1985), que pesquisou, através de imagens de satélite, a existência do fenômeno na metrópole de São Paulo.

A constatação de uma área mais aquecida dentro da cidade em comparação com uma área rural, sem a estrutura existente dentro do ambiente urbano, gerou o termo Ilha de Calor. Mas, afinal o que seria uma ilha de calor? Como ela se forma?

A ilha de calor seria a alteração existente dos parâmetros da superfície e da atmosfera pela urbanização, devido à existência de materiais de construção, no processo de verticalização urbana e impermeabilidade do solo, resultando em uma absorção e retenção maior de calor do Sol, em relação às áreas naturais não muito urbanizadas (LOMBARDO, 1985, p.23-24; GARTLAND, 2010, p.25-27).

A formação de uma ilha de calor urbana estaria relacionada à temperatura mais elevada na superfície em relação às áreas existentes no entorno de um ambiente urbano, o que propiciaria o surgimento de uma circulação local; seu efeito no ambiente citadino estaria ocasionado pela diminuição de evaporação e ao aumento da rugosidade, pelas propriedades térmicas do ambiente construído e pela pavimentação (LOMBARDO, 1985, p.25).

A área construída dentro da cidade é um facilitador quando se trata da formação do fenômeno, isso ocorre devido à troca de calor existente em seu interior; a verticalização possui formas variadas, funcionando como um labirinto, absorvendo e armazenando a energia calorífica, este processo associado à natureza dos materiais de construção causam reflexões múltiplas ao longo das ruas (PAZERA JUNIOR, 1976, p.52).

A radiação solar que adentra a cidade é menor, mas ocorre um aumento da mesma emitida pelo ambiente antrópico, no espectro de onda longa, causado por temperaturas de superfícies mais elevadas. Em momentos de calmaria, no qual as trocas turbulentas são menores, parte da energia irradiada volta à construção urbana através da reemissão de ondas longas (LOMBARDO, 1985, p.25).

De acordo com Gartland (2010, p.26), as ilhas de calor possuem algumas características quando relacionadas com os efeitos que a mesma possui sobre o balanço de energia: a falta de vegetação e a utilização difundida de superfícies impermeáveis (causam redução na evaporação); a maior difusividade térmica dos materiais urbanos (aumenta o armazenamento de calor); a baixa reflectância solar dos materiais urbanos, as geometrias urbanas que aprisionam o calor e o aumento dos níveis de poluição (aumentam o saldo de radiação); as geometrias urbanas que diminuem as velocidades dos ventos (reduz a convecção) e o aumento da utilização de energia (aumenta o calor antropogênico).

Sendo assim, quando se trata de áreas abertas, a radiação solar (onda curta) e a radiação de superfície (onda longa) não encontram obstáculos para seguir e se dissiparem em sentido ao espaço; mas, dentro da área construída, dependendo do tamanho das casas, distância, altura etc, essas ondas tendem a se dissipar mais lentamente e, às vezes, nem saem de dentro do labirinto urbano, causando aumento na temperatura do ambiente da cidade, formando o fenômeno ilha de calor.

3.1.4 A análise rítmica nos estudos de clima

Os estudos de clima, que se baseiam na proposta de Monteiro (1971), buscam explicar os fenômenos climáticos através do ritmo, “expressão da sucessão dos estados atmosféricos” (Monteiro, 1971, p.4).

A análise rítmica possibilita compreender os sistemas atuantes na gênese dos elementos climáticos, tal como a precipitação, temperatura etc, sendo objetos de estudo em pesquisas tanto em escala regional quanto local.

Em relação a escala regional serão citados aqui três estudos, como exemplo, dentre outros existentes, aqueles que se utilizaram da proposta do Prof. Monteiro, em suas pesquisas, e estudaram o elemento climático ‘precipitação’. Tais estudos são:

Sucessão de tipos de tempo e variação do balanço hídrico no extremo oeste paulista, de José Roberto Tarifa, sendo esta, sua tese de mestrado, apresentada no ano de 1973 ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. A pesquisa buscou “(...) observar detalhadamente os ritmos dos tipos de tempo e estabelecer as correlações com a disponibilidade de água (...)” (TARIFA, 1973, p.2);

Fluxos polares e as chuvas de primavera – verão no Estado de São Paulo: uma análise quantitativa do processo genético, de autoria do mesmo autor do parágrafo anterior,

sendo esta sua tese de doutoramento, apresentada no ano de 1975, na mesma instituição já citada. O estudo buscou “exprimir quantitativamente os diferentes tipos de fluxos polares pelo centro isobárico de ação (...). Em síntese, dizer que os tipos de tempo produzem a chuva, o ritmo conduz a períodos secos ou chuvosos, e o anticiclone polar atlântico imprime diferentes tipos de ritmo aos fluxos tropicais e extratropicais” (TARIFA, 1975, p.19);

Circulação secundária e efeito orográfico na gênese das chuvas na região lesnordeste paulista, de José Bueno Conti, tese de doutoramento, apresentada no ano de 1973 ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. O estudo buscou compreender a dinâmica atmosférica na gênese pluvial na região estudada, e conclui que “(...) o amplo domínio dos sistemas extratropicais na circulação secundária nessa região brasileira (...). (...) Confirmou-se a importância da atividade frontal na gênese regional das chuvas (...)” (CONTI, 1975, p.69).

“O ritmo climático só poderá ser compreendido através da representação concomitante dos elementos fundamentais do clima em unidades de tempo cronológico pelo menos diárias, compatíveis com a representação da circulação atmosférica regional, geradora dos estados atmosféricos que se sucedem e constituem o fundamento do ritmo” (MONTEIRO, 1971, p.9)

Nos estudos de escala local, a análise rítmica também é utilizada para identificar o tipo de tempo atuante e possibilita uma compreensão da ação dos elementos climáticos locais em relação ao ambiente local.

Pitton (1997) em seu estudo intitulado *As cidades como indicadoras de alterações térmicas* utilizou-se da análise rítmica na individualização dos tipos de tempos atuantes sobre sua área de estudo, sendo esta, Rio Claro, Araras, Cordeirópolis e Santa Gertrudes, todas do Estado de São Paulo, podendo assim enriquecer suas conclusões na descrição dos períodos das medições intra-urbanas (ZAVATTINI, 2004, p.258).

Sartori (1979) utilizou-se da análise rítmica para identificar a individualidade climática de Santa Maria (RS) frente a sua localização geográfica em face de prováveis respostas locais.

Portanto, o ritmo climático em estudos de clima urbano tem sua importância; pois, através do ritmo pode ser compreendida a relação dos elementos climáticos e o campo térmico urbano.

4. A DINÂMICA DA CIRCULAÇÃO ATMOSFÉRICA REGIONAL

O entendimento de como funciona a circulação atmosférica de uma determinada região, inicia-se com a compreensão da circulação geral da atmosfera. A atmosfera é dinâmica e está em constante movimento. Os dois fatores que compõem a atmosfera são: o movimento em relação à superfície – o vento – e o movimento que envolve todo o planeta – o giro em torno do eixo da Terra, que é responsável pela direção que os ventos têm, em relação à superfície terrestre; além de ser composta por gases e envolver toda a superfície do planeta (AYOADE, 2003, p.78-79).

Os padrões de circulação térmica na atmosfera são responsáveis por carregar o excesso de calor para longe do Equador e distribuí-lo nas altas latitudes. A circulação térmica é também responsável pelo movimento do ar em escala global. Esses padrões de circulação, em larga escala, são determinantes para o clima em todas as regiões da Terra. Os ventos, em escala global, carregam grandes massas de ar que, ao se encontrarem, misturam-se e formam os sistemas frontais e as tempestades em torno do planeta Terra, causando outros fenômenos meteorológicos conhecidos (FERREIRA, 2006, p. 90).

A circulação atmosférica pode ser dividida em três tipos: primária, secundária e terciária (AYOADE, 2003, p.72). A primária estaria relacionada à circulação geral da atmosfera, aos padrões de larga escala global, de vento e pressão. Os padrões de clima que se encontram no mundo são determinados pela circulação geral; os sistemas secundários (as depressões, anticiclones das latitudes médias, perturbações tropicais) têm curta duração e movimentação rápida; os terciários estariam ligados aos ventos locais, sendo localizados e controlados pelos fatores locais e seus tempos existenciais são menores que os secundários.

A superfície terrestre é atingida de forma desigual pelos raios solares, ocasionando regiões diferenciadas em relação à recepção dos mesmos, sendo que os locais próximos à linha do equador, latitudes baixas, está mais propício à incidência solar que na região dos pólos, que possuem latitudes altas.

A radiação proveniente do Sol é responsável pelo fornecimento de energia para todos os fenômenos meteorológicos. A energia solar adentra pela atmosfera, atingindo e aquecendo a superfície; o ar que ali está se aquece através da condução (aquecimento por meio de contato), e esse, uma vez aquecido, perde densidade, subindo e substituindo o ar mais frio, pelo processo de convecção, que faz parte de vários padrões atmosféricos, seja em pequena ou

grande escala (FERREIRA, 2006, p50). “A curvatura do planeta produz contrastes importantes na distribuição da energia, a qual, por sua vez, é responsável pela formação das massas de ar” (CONTI; FURLAN, 2005, p.93).

Sendo assim, as massas de ar, os anticiclones (semi-estacionários e os migratórios) e as depressões fazem parte dos sistemas produtores de tempo (AYOADE, 2003, p.99-110), que são mecanismos complexos, ligados às diferenças de densidade e temperatura, ao movimento de rotação do planeta e a fluxos da alta troposfera, e são responsáveis por definir as condições de tempo e clima na maior parte do globo (CONTI; FURLAN, 2005, p.93).

4.1 Circulação atmosférica da América do Sul

Entre os estudos de grande importância relacionados à circulação atmosférica da América do Sul podem ser destacados os meteorologistas Adalberto Serra e Leandro Ratisbonna, em 1959, que colaboraram na compreensão dos sistemas produtores dos tipos de tempo. Serra e Ratisbonna (1959, p.67) caracterizaram as regiões onde as massas de ar, atuantes no continente sul-americano, se originam, descrevendo os principais fatores de determinação das mesmas, sendo eles a produção e a transformação das massas: a natureza da superfície e a circulação.

A América do Sul possui formação estreita, tendo a oeste a Cordilheira dos Andes, que possui um relevo amplamente elevado, além dos planaltos, de tamanhos modestos, existentes no território brasileiro. O continente sul-americano é banhado a oeste pelo Oceano Pacífico e a leste pelo Oceano Atlântico. É atuante neste continente a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), os doldrums, a depressão do chaco, as altas subtropicais e as baixas subpolares.

Os anticiclones permanentes e semifixos oceânicos são os principais centros de ação na circulação da América do Sul; são centros positivos de origem dinâmica, associados à faixa de altas pressões subtropicais; em relação às variações sazonais de temperatura, ora estão mais afastados, ora mais próximos do continente, com oscilações em latitudes. Estes dois centros de ação são responsáveis pela formação das massas de ar tropicais marítimas, sendo o anticiclone do atlântico mais atuante sobre o Brasil, visto que tende a avançar sobre o continente brasileiro, pois não encontra dificuldades em relação ao relevo; já o anticiclone do Pacífico não consegue afetar o país, devido a Cordilheira dos Andes, que atua como uma barreira quando este avança sobre a área continental. À medida que o continente vai se estreitando ao ultrapassar o trópico de Capricórnio, durante o inverno austral é atuante o anticiclone migratório polar; este segue em direção ao norte, à região equatorial, pelo litoral e também atua sobre o planalto brasileiro (MONTEIRO, 1963, p.118-119).

A depressão do Chaco é um centro negativo que se localiza na América do Sul, influenciando principalmente no Brasil Meridional. Sua origem está relacionada a importantes componentes dinâmicos decorrentes da acentuação das condições de frontogênese na Frente Polar Atlântica (FPA), que junto à FPA tem fundamental importância na atração dos sistemas intertropicais para o sul (MONTEIRO, 1963, p.119).

O *doldrum* é uma região de calmaria que se forma devido à ascensão conjunta do ar na ZCIT; é uma zona de aguaceiros e trovoadas (NIMER, 1979).

A Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) é um importante sistema meteorológico que atua na região tropical. É a região onde ocorre a convergência dos ventos alísios, resultando em uma descontinuidade térmica. A estrutura física da ZCIT influi na caracterização das diferentes condições de tempo e de clima, em várias áreas da região dos trópicos; possui grande importância em relação às precipitações nos continentes africano, americano e asiático. Na região da ZCIT a convecção é quase que diária devido ao aquecimento do ar sobre as águas quentes dos oceanos resultando em trovoadas e áreas de nebulosidade (FERREIRA, 2006, p.115; NIMER, 1979).

A circulação atmosférica da América do Sul não é composta apenas pelos centros de ação, citados anteriormente, mas, também pelas massas de ar que segundo Monteiro (1963, p. 121), são: equatorial atlântica (Ea), tropical atlântica (Ta), polar atlântica (Pa), equatorial continental (Ec), tropical continental (Tc), tropical pacífica (Tp), equatorial pacífica (Ep) e polar pacífica (Pp). Tais nomenclaturas (Ea, Ta, Pa, Ec e Tc) serão explicadas no próximo subtítulo. É importante dizer que a massa polar pacífica e polar atlântica possuem a mesma origem e, que, “quando, em avanço na vertente ocidental dos Andes, a Pp encontra oposição a Tp, estabelece um fluxo dirigido do SW para NE que, conseguindo transpor a cordilheira vem reforçar a Massa Polar Atlântica” (MONTEIRO, 1963, p.120-121).

Sendo assim, a América do Sul, devido a sua posição em relação às latitudes, se encontra sob as principais faixas de pressões do globo: a Zona de Convergência Intertropical (encontro dos ventos alísios de NE e SE); das altas subtropicais (entre os 30°) até as baixas polares (próximos dos 60°). A circulação da América Latina é influenciada pela alta subtropical do Atlântico Norte (Anticiclone dos Açores), a ZCIT, as células de alta subtropical do sul (Anticiclone do Pacífico e do Atlântico) e o Anticiclone Migratório Polar. Os principais centros de ação para a circulação sul-americana são: os anticiclones permanentes e semi-fixos oceânicos (ambos são fontes das principais massas de ar tropicais e marítimas; o Anticiclone do Atlântico é o mais atuante no Brasil, avança sobre o continente sem a oposição do relevo brasileiro) (MONTEIRO, 1963, p.116-129).

4.2 Circulação atmosférica regional

Devido à grande extensão do território brasileiro e por possuir topografia diferenciada (planícies, planaltos, depressões), o clima tem característica própria em relação a cada região do país. No Brasil, as massas de ar atuantes são: mEa (massa equatorial atlântica), mEc (massa equatorial continental), mTa (massa tropical atlântica), mTc (massa tropical continental) e mPa (massa polar atlântica); além da ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul). Algumas dessas nomenclaturas, para esta pesquisa, foram alteradas, de acordo com as utilizadas por Sette (2005), sendo elas:

Sistema Equatorial – SE – (mEa e mEc), possui sua gênese nas baixas pressões e como fonte genética tem: a zona dos alísios de SE do anticiclone do Atlântico Sul (equatorial atlântica); zona dos alísios de NE do anticiclone do Atlântico Norte; a zona quente da floresta amazônica, região de domínio das calmarias, ‘doldrums’, (mEc). Este último, de caráter transitório, se expande, e isso ocorre devido à atuação dos fluxos oceânicos que vem em direção ao continente, interagindo as propriedades marítimas às continentais. Uma melhor definição para o mesmo seria Sistema Amazônico (SAM), com propriedades de baixa pressão, alta temperatura e umidade, instável, alta nebulosidade e calmarias. Seu pico máximo em expansão ocorre no verão. No Sistema Equatorial, também faz parte as Instabilidades de Norte e Noroeste (INW), que são linhas de instabilidades, vindas da Amazônia em direção ao noroeste, condicionando em intensas precipitações ;

Sistema Tropical Atlântico – STA – (mTa), tem sua origem relacionado ao Anticiclone semifixo do Atlântico Sul, sendo que, quando se aquece adiabaticamente, se configura quente, seco, estável e com ausência de nebulosidade e precipitação. Sua atuação no outono-inverno sobre o continente condiciona a estação seca. Quando este sistema avança sobre a região continental é denominado Sistema Tropical Atlântico Continentalizado – TAC;

Sistema Tropical Continental – STC – (mTc), associa-se com as depressões continentais do Chaco-Pantanal, Bolívia e Rondônia. É uma depressão barométrica associada ao aquecimento de uma região de terras relativamente planas do continente sul americano; estas, quando muito aquecidas, no período sazonal de primavera e verão se caracterizam com altas temperaturas, baixo teor de umidade e baixas pressões, sendo assim, suas características são: quente, seco e instável. Este sistema pode ter duas ramificações: quando ligados à FPA (Frente Polar Atlântica) – com convecção associada aos sistemas frontais e transporte de umidade da Amazônia em direção às baixas, se caracterizando com baixa pressão, alta nebulosidade, alto teor de umidade, temperatura elevada e atuando no período sazonal de primavera e verão – é chamado de *Tropical Continental Convectivo (TCC)*; e quando à Convecção da Amazônia – após a passagem da frente fria, o ar polar se tropicaliza, adquire características continentais, mantém a estabilidade, tem ausência de nebulosidade, se caracteriza com alta temperatura, baixa umidade estabilidade e atua no outono – tem o nome de *Tropical Continental com Subsidiência (TCS)*;

Sistema Polar Atlântico – STC – (mPa), atua, mais frequentemente, no inverno e está associado a evolução e deslocamento da frente polar sobre o continente (em relação a seu percurso, pode ter sua gênese oceânica ou continental). Quanto a sua passagem pelo continente pode adquirir características continentais, sendo chamada de *Sistema Polar Continentalizado (SPC)*; quando forma calhas perpendiculares ao eixo principal da frente, é denominada de *Calha Induzida (CI)*; ao intensificar e organizar o sistema convectivo do Brasil torna-se um subsistema chamado de

Tropical Continental com Repercussão (TCR); e quando o cavado frontal se dissipa é conhecido pelo nome *Convergência Frontal (CF)* (SETTE, 2005, p.34-35);

Zona de Convergência do Atlântico Sul – ZCAS – conhecida como uma persistente banda de nebulosidade orientada no sentido NW/SE. Associa-se a uma convergência nos níveis mais baixos da troposfera, se estendendo do sul da Amazônia ao centro do Atlântico Sul, e interage tridimensionalmente com alguns sistemas (cavados frontais, complexos convectivos, fluxo de NW da Amazônia, alta da Bolívia, jatos); sua dinâmica está associada à ação convectiva sobre o continente e atua no período sazonal de primavera-verão, devido à liberação de grande quantidade de calor latente, além de outros fatores (FERREIRA, 2006, p.115; SETTE, 2005, p.35).

Com a descrição das massas de ar atuantes no país, procuramos entender como se caracteriza o clima na região Centro-Oeste e do Estado de Mato Grosso do Sul.

O primeiro estudo a ser realizado sobre a região Centro-Oeste do Brasil foi escrito por Monteiro (1951), expondo a necessidade de se conhecer o clima de uma região:

Ora, a base de quaisquer estudos sobre as condições presentes de um território e suas possibilidades no futuro, repousa, necessariamente na geografia, em cujo domínio ressalta a importância do 'clima' elemento fundamental no estudo geográfico da produção. (...) Pela ação profunda que exerce na composição da paisagem natural e influência na paisagem cultural, o clima constitui, ainda, elemento verdadeiramente fundamental à compreensão e interpretação das inúmeras 'combinações' existentes num meio geográfico qualquer (MONTEIRO, 1951, p. 3).

Seus estudos climatológicos possuem grande importância para o conhecimento do clima, principalmente, em nosso país.

Segundo Nimer (1979, p.393):

Embora a Região Centro-Oeste não possua áreas serranas, a oposição entre suas vastas superfícies baixas (menos de 200m), as extensas chapadas sedimentares (entre 700 a 900m e as elevadas superfícies cristalinas (de 900 a mais de 1.200m de altitude) somadas a uma extensão latitudinal que suplanta a das demais regiões brasileiras (entre 5 e 22° lat. Sul), confere-lhe uma diversificação térmica ao longo de seu território (NIMER, 1979, p.393).

A região Centro-Oeste está inserida no planalto brasileiro. O relevo é parte influente de determinados tipos de climas. Em se tratando da região Centro-Oeste, foram identificados três tipos de relevo, ressaltados por Monteiro (1951), em seu estudo sobre o clima dessa região, sendo eles:

O **Planalto Brasileiro** que aí se apresenta sob uma forma bastante complexa. Se bem que não ostente usualmente acidentes caprichosos sua estrutura geológica é bastante complexa. Grande parte do planalto centro ocidental é constituída por lençóis de arenitos fracamente inclinados – formando chapadas e chapadões – que se interrompem e deixam aparecer, por vezes, o embasamento cristalinos, sobre o qual repousam. (...) A **parte ocidental do Planalto Brasileiro** foi modelada pelos rios da bacia do rio Paraguai. Uma vez estabelecido o nível de base interior na baixada, a borda ocidental do planalto foi erodida intensamente. Desgastados os arenitos mesozóicos foram deixados frequentemente a nu terrenos de diferentes constituições geológicas. Esta borda planáltica constitui aspecto característico no oeste brasileiro. Em Mato Grosso a borda representa, por assim dizer uma moldura orográfica da baixada. Esta moldura tem, na região, um conceito de "serra" que recebe denominações variadas em toda sua extensão. (...) A **baixada do alto-Paraguai** que termina ao norte no paralelo 16° e a leste no meridiano 55° W. Gr. se prolonga a oeste por cerca de 100 quilômetros através do território boliviano até encontrar os contrafortes andinos, aproximadamente no meridiano de 58° W. Gr. Ao sul limita-se pelo paralelo 22°. A planície desenvolve-se numa altitude média de 110 metros e se apresenta bastante regular, com uma declividade mínima em direção ao rio principal - o Paraguai (MONTEIRO, 1951, p. 26-37)

Com a localização centrada no continente sul-americano e sua configuração morfológica, a região central do Brasil é importante no que caracteriza a circulação geral do continente, pois a planície paraguaia inserida na reborda do Planalto Brasileiro, a leste, e os da região andina, a oeste, torna-se um corredor por onde, em alguns momentos, sopram os ventos quentes amazônicos e, em outros, os ventos frios originários do sul (MONTEIRO, 1951, p.10).

Sendo assim, Monteiro (1951, p.39-40), diante do estudo que realizou, caracterizou o clima da região Centro-Oeste como clima tropical, tipo Aw (savanas tropicais), para áreas de médias e baixas altitudes; e mesotérmico, tipo Cwa (clima temperado úmido com inverno seco e verão quente) e Cwb (clima temperado úmido com inverno seco e verão temperado), para áreas de elevadas altitudes.

Outro estudo relativo à classificação climática voltada a região Centro-Oeste foi idealizado por Galvão no ano de 1962, onde a mesma se baseou “no ritmo da temperatura e das precipitações (...), através das médias mensais, e considerou essencialmente os estados favoráveis ou desfavoráveis (...) isto é, os períodos quentes, frios, secos e úmidos” (GALVÃO, 1962, p. 17).

O estudo apresentado por Nimer (1979) sobre a Climatologia do Brasil teve como objetivo apresentar como se comporta o clima nas regiões brasileiras. O determinante para este estudo foram informações levantadas em estações meteorológicas; o autor se embasou nessas informações e realizou a pesquisa analisando os seguintes dados: sistemas de correntes

perturbadas, temperatura e pluviosidade. Diante de seu resultado, caracterizou o clima regional do Centro-Oeste como:

Clima quente onde as oscilações da temperatura, de amenas a elevadas, constituem o caráter predominante do seu regime térmico. Por isso, a diferença entre as condições térmicas da primavera (sua estação mais quente) e do inverno (sua estação fria) é de pouca significância, tratando-se de condições médias. Entretanto, se observarmos a ocorrência das mínimas e máximas diárias, verificamos que entre essas duas estações existe uma profunda diferença: enquanto na primavera as máximas e mínimas diárias mantêm-se quase sempre elevadas, no inverno as mínimas diárias mantêm-se muito baixas, tratando-se de regiões tropicais, e as máximas sofrem uma acentuada queda, mormente na porção centro-sul da região (NIMER, 1979, p. 419).

Na região do Centro-Oeste, o período de inverno, que compreende os meses de junho, julho e agosto, é considerado seco, sendo caracterizado por “duas massas distintas: a "Massa Tropical Atlântica", quente, vinda de leste, com ação mais intensa que no verão, e a "Massa Polar Atlântica Sul", fria, que substituiu a Massa Equatorial Continental que predominava no verão” (MONTEIRO, 1951, p13).

Sendo assim, na região onde se localiza o Centro-Oeste do Brasil, o predomínio é de temperaturas altas no período sazonal que envolve a primavera e o verão; o inverno é caracterizado por apresentar temperaturas baixas e frias. “Diversos fatores físico-geográficos e dinâmicos explicam o comportamento da temperatura no Estado do Mato Grosso do Sul. Se na primavera e no verão, o calor é quase uma constante, são comuns dias muito frios no inverno” (PARRA e TROPMAIR, 2002, p.21).

Mas vale lembrar que mesmo no inverno, pela localização geográfica que se encontra a região, há a predominância, também, de temperaturas elevadas.

Em se tratando do Estado de Mato Grosso do Sul, não se pode deixar de lembrar que, até o ano de 1977, o mesmo ainda se encontrava como Estado de Mato Grosso em diversas literaturas; sendo assim, algumas considerações climáticas relacionadas à região Centro-Oeste e ao Estado de Mato Grosso, podem ser inseridas como referência ao atual Estado de Mato Grosso do Sul.

O estudo mais atual que trata da configuração da dinâmica atmosférica do Estado de Mato Grosso do Sul, foi realizado por Zavatini em 1990, em sua tese de doutoramento, que teve como título “A dinâmica atmosférica e a distribuição das chuvas no Mato Grosso do Sul”. Esta pesquisa deu origem ao livro “As chuvas e as massas de ar no Estado de Mato Grosso do Sul: estudo geográfico com vista à regionalização climática”.

O autor fez uso de dados estatísticos de várias localidades do referido Estado, envolvendo o período que compreendeu os anos de 1966 a 1985, para realizar uma abordagem climática, por meio do quantitativo pluviométrico anual, sazonal e mensal.

Zavatini (1990) cita que a entrada das massas polares no Mato Grosso do Sul tem percurso facilitado pela forma topográfica, e que essas interagem com a massa tropical continental, promovendo trocas no sentido norte-sul.

A região de Mato Grosso do Sul funciona como:

(...) uma espécie de “área de atração” para as penetrações rápidas e profundas dos sistemas polares que, encontrando áreas previamente aquecidas, são rapidamente tropicalizados, não conseguindo manter “tipos de tempo puros” como os que perduram no sul do País. Explicam-se, assim, os altos índices de participação da massa polar velha, principalmente sobre o Pantanal (ZAVATINI, 2009, p. 124)

O “mosaico climático apresentado pelo Estado de Mato Grosso do Sul vai refletir um jogo em que fatores dinâmicos irão imprimir aos climas um forte contraste norte-sul, enquanto os morfológicos, grandes antagonismos leste-oeste” (ZAVATINI, 1990, p.122).

Segundo Parra e Troppmair (2002, p.22), as regiões de planícies e depressões são quentes e abafadas, as de chapadões e planaltos são quentes e as regiões de planaltos são ventiladas e confortáveis.

Sendo assim, o quadro climático deste Estado é diferenciado devido à estrutura geomorfológica, ocasionando uma área ainda pertencente ao Planalto, áreas de depressão e áreas de planícies.

5. CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ESPACIAIS DAS CIDADES DE AQUIDAUANA E ANASTÁCIO/MS

Os municípios de Aquidauana e Anastácio se localizam na Região Pantanal, mais precisamente na porção Centro-Oeste e Noroeste do Estado de Mato Grosso do Sul (SEMAC, 2011) (Figura 3).

A área que compreende essa pesquisa são as cidades de Aquidauana e Anastácio, localizadas na transição existente entre o planalto e a planície pantaneira (Figura 4).

Os primeiros dados sobre a ocupação da região datam da segunda metade do século XVI (NEVES, 2007, p.47). No ano de 1892, uma comissão composta pelo major Theodoro Rondon e pelos coronéis João D'Almeida Castro, Augusto Mascarenhas, Estevão Alves Correa e Manoel Antônio Paes de Barros decidiram comprar parte das terras da fazenda do senhor João Dias (NEVES, 2007).

Segundo Neves (2007, p.82), Aquidauana foi fundada em uma reunião realizada a 15 de Agosto de 1892, especialmente convocada para tal fim. A respeito da Ata de Fundação de Aquidauana relata-se que:

Aos 15 dias do mês de Agosto de 1892 reunidos, a convite do cidadão Theodoro Rondon, nesta margem direita, do Rio Aquidauana, lugar denominado São João da Boa Vista, sob a sombra de um acuri o mesmo Rondon em boa alocação expôs aos presentes, abaixo firmados, que o fim da reunião para o qual os havia convidado, era assentar as bases da fundação do povoado em projeto para cujo fim fora por ele feito a aquisição do terreno por compra do cidadão João Dias Cordeiro e por meio da subscrição que conheceis pelo que convidava as pessoas presentes a apresentar o plano da fundação a fim de ser discutido e afinal adaptado para o início de sua execução (NEVES, 2007, p. 82).

Com a fundação do novo povoado oficializada, começaram a venda de lotes para os cidadãos que manifestavam interesse em construir suas moradias, e no ano seguinte, em 1893, já eram inúmeros os ranchos, uns após outros, e foi-se formando assim um agrupamento, e a partir de 1894, com uma pequena população já instalada à margem direita do Rio Aquidauana, esse novo povoado começava então a conhecer os progressos urbanos que, em pouco tempo, a transformou em sede do município.

De acordo com NEVES (2007, p.75-81), os moradores da região (isto é: os fazendeiros) procuravam, no percurso do rio, um local adequado fora das áreas de inundações em que pudessem estabelecer um novo povoado. A população “branca” ou “civilizada” da respectiva área era pouco densa e bastante dispersa na época. Esses indivíduos tinham como

povoado “central” a vila de Miranda e se distribuíam por inúmeras fazendas. As longas distâncias, as dificuldades de locomoção e transporte, agravadas pelo fenômeno das inundações, faziam com que a principal característica demográfica da área fosse o isolamento dos grupos humanos. A fundação do povoado de Aquidauana foi, exatamente, uma tentativa de corrigir essa situação.

A ideia da fundação de um novo núcleo populacional, que se localizasse em terra alta, fora do alcance das águas impetuosas das enchentes, com solo razoavelmente férteis para o estabelecimento de uma lavoura de subsistência, foi-se amadurecendo e viu-se complementada com a necessidade de que o novo núcleo se localizasse em um ponto onde se tornasse possível o fácil acesso aos campos de Vacaria (proximidades da atual Campo Grande), que era uma passagem natural e obrigatória do gado que se dirigia para o mercado de São Paulo. Além disso, o caminho por terra era bem mais curto que o fluvial-oceânico para se atingir o referido mercado consumidor (RUSSI, 1975, p.14).

O local em questão deveria se localizar junto ao rio em um ponto onde ainda houvesse condições de navegação, e a partir do qual, do mesmo modo, as comunicações por terra com Nioaque e Campo Grande, continuassem viáveis mesmo na época das cheias; seria interessante ainda que fosse equidistante dos dois povoados mencionados e que pudesse manter comunicação ininterrupta durante o ano todo. E assim, conforme as necessidades da época, finalmente encontraram o lugar onde se construiu Aquidauana e foi em torno da pecuária que a região, mais tarde, começou a ser, gradativamente povoada (NEVES, 2007, p.71-75).

Após vinte anos da fundação do novo povoado, em 21 de dezembro de 1912, finalmente ocorreu um dos fatos mais importantes para o progresso de Aquidauana: foi inaugurada a estação da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil (EFNOB), pertencente atualmente à empresa América Latina Logística (ALL), que ligava a vila ao Porto Esperança, na margem direita do Rio Paraguai e, dois anos depois, a Campo Grande e, dali, até São Paulo (NEVES, 2007, p.91).

A chegada da ferrovia proporcionou à cidade um crescimento mais acelerado, pois a utilização do trem como meio de transporte facilitou o escoamento da produção do município bem como a entrada de novas mercadorias provenientes de outras regiões do país, sobretudo, mercadorias oriundas do Estado de São Paulo.

A cidade de Anastácio tornou-se, oficialmente, município no ano de 1958, e a partir deste, ocorreram os loteamentos, e, esse local começou a se desenvolver e expandir.

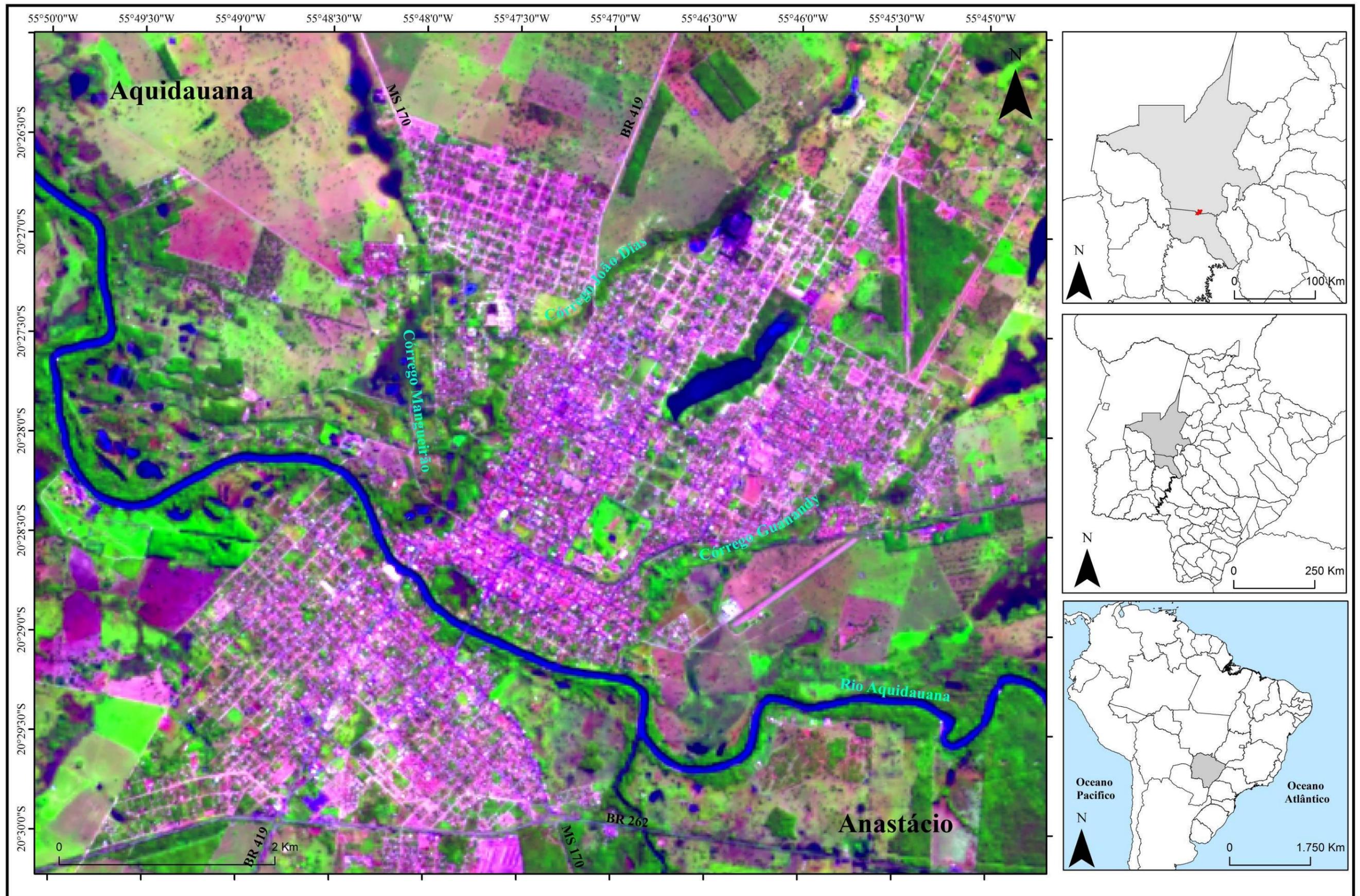


Figura 3. Localização das cidades de Aquidauana e Anastácio (MS)
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

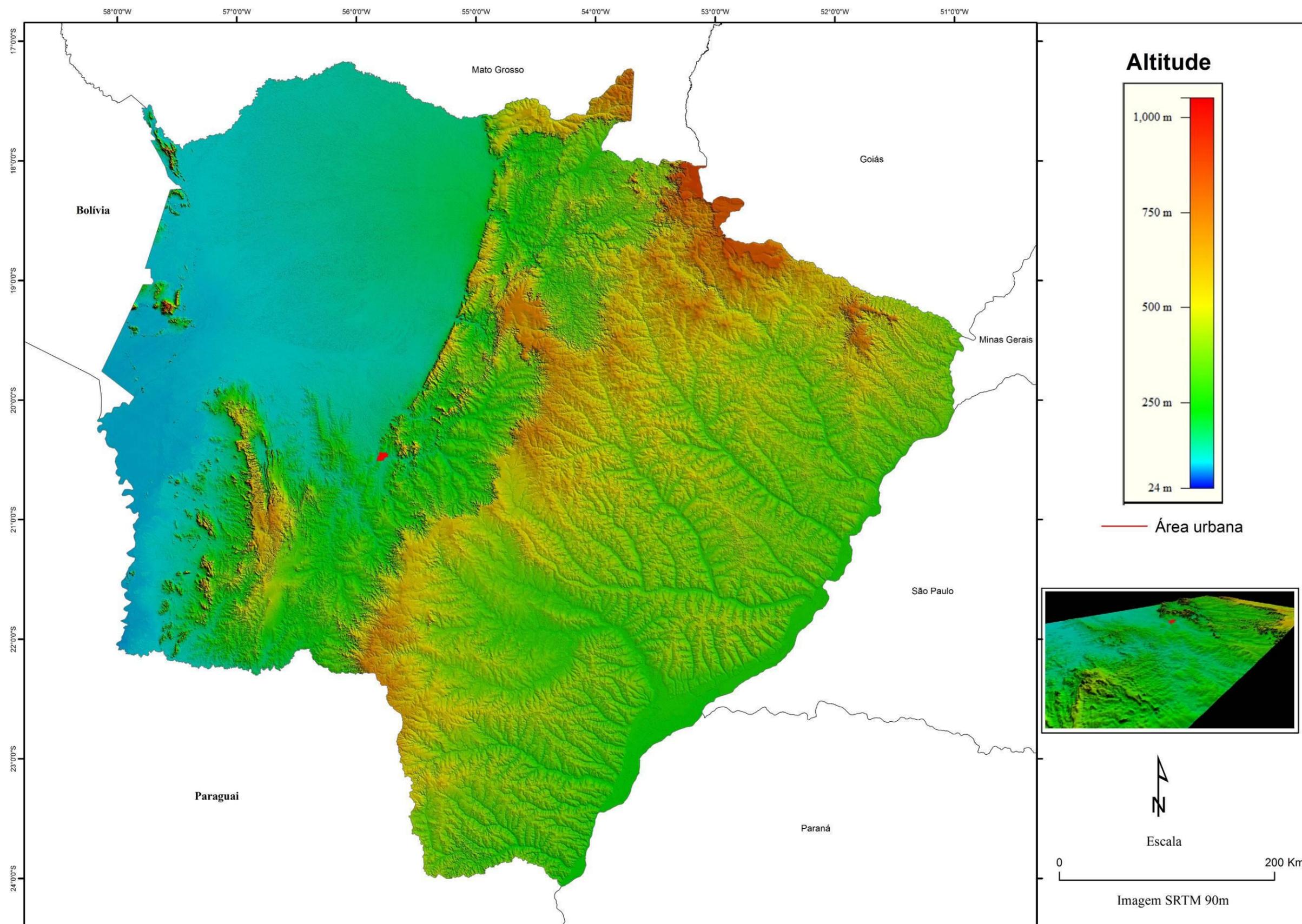


Figura 4. Representação do relevo do Mato Grosso do Sul
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

Os imigrantes vindos da região sul foram os primeiros a chegar a este novo município. Com o passar dos anos foram os imigrantes nordestinos que se aventuraram para a cidade de Anastácio fugindo da seca nordestina. Esses últimos, atualmente, são em maioria na região, tendo, até mesmo, uma colônia que os abrigaram em épocas passadas, sendo esta a Colônia do Pulador (SILVA, 2002, p.23-65).

Mesmo regulamentado como município, esse ambiente urbano, ainda era muito dependente da “margem esquerda”, como era conhecida Aquidauana pelos moradores locais. A cidade de Anastácio tinha dependência de sua vizinha Aquidauana em relação a órgãos ligados ao governo, tanto federal como estadual, saúde (área hospitalar), rede bancária e as empresas privadas, visto que a maior parte dos anastacianos eram trabalhadores nas terras aquidauanenses.

Como seria de se esperar, o município de Anastácio, principalmente a sua sede acha-se ainda numa estreita dependência da sede de Aquidauana, seja no aspecto hospitalar, seja no aspecto comercial, seja no aspecto educacional. Esta dependência de Anastácio com relação a Aquidauana prende-se à extrema proximidade das duas sedes municipais e talvez à tradição já existente de longas datas cuja estrutura custa a ser abalada. Entretanto há que se assinalar que atualmente, populacionalmente falando, Anastácio coloca-se como uma cidade dormitório com relação à oferta de trabalho. Pela manhã é grande o fluxo de pessoas que demandam de Anastácio para Aquidauana e o refluxo é bem percebido por volta das 18h quando encerram-se as atividades comerciais (RUSSI, 1975, p.19-20).

Dentro do ambiente urbano anastaciano se encontra, quase que desaparecida atualmente, uma aldeia urbana indígena, sendo estes os mais antigos moradores da cidade. Com a ocorrência da emancipação esses ficaram ilhados pela área urbana em crescimento em todo o seu entorno.

Por fim, a história de Anastácio faz parte do contexto que envolve a cidade de Aquidauana.

5.1 O sítio urbano das cidades de Aquidauana e Anastácio

Neste contexto será tratada a área urbana das cidades de Aquidauana e Anastácio. A cidade inicia-se, geralmente, como pequenos povoados. Neste processo, com o passar dos anos e o crescimento da população, a expansão é inevitável, ampliando-se assim o espaço urbano.

O espaço urbano, de certa forma, possui sua organização, tal como áreas comerciais, moradias etc, para que a população possa adequar-se ao seu ambiente de vida. Segundo Correa (1993, p.07), “este complexo conjunto de usos da terra é, em realidade, a organização espacial da cidade ou, simplesmente, o espaço urbano, que aparece assim como espaço fragmentado”.

Segundo o censo 2010, a cidade de Aquidauana conta com uma população de 45.614 habitantes (IBGE, 2010), sendo que desse total, 38.720 se encontra na área citadina, e os demais divididos em distritos, sendo estes, Camisão, Cipolândia, Piraputanga e Tauany (SEMAG, 2011, p.220).

A cidade de Aquidauana iniciou-se historicamente nas proximidades do rio Aquidauana, e até por volta dos anos 50 estava em sua maior parte situada, onde atualmente se localiza a área central da cidade. Com a construção da “Ponte Nova”, ponte de concreto construída pelos fins do ano de 1969 e início do ano de 1970, a cidade começou a ter uma maior articulação (JÓIA, 1999).

O processo de desenvolvimento urbano nas ações dos agentes modeladores encontrou então, espaço para o setor leste, norte e oeste para sua expansão, produzindo seu sistema urbano. Atualmente, este, encontra-se dividido, em bairros, vilas, área central, periferia etc, formando então o perímetro urbano da cidade (Figura 4) e em regiões urbanas (Figura 5). A ocupação do espaço urbano se estendeu pelo interflúvio dos córregos João Dias e Guanandy, ultrapassou os trilhos da ferrovia, que corta a cidade no sentido sudeste-noroeste, até atingir a Lagoa Comprida e o Parque de Exposição, no sentido nordeste (JÓIA, 1999).

Na área central da cidade se localiza o setor comercial, pois ali se concentra o cotidiano da mesma, ou seja, a área que revela a vida da e na cidade: as empresas responsáveis pelo desenvolvimento econômico, já que é onde ocorrem as negociações, a população tem acesso às mercadorias necessárias para o seu dia-a-dia, fluxo de pessoas e veículos. Essa área tem arborização de pequeno porte, possui pavimentação, mas a maior parte de suas ruas é constituída de paralelepípedos de concretos, os quais foram projetados visando reduzir a sensação de calor e facilitar o escoamento superficial. A praça central da cidade se encontra localizada neste mesmo recinto, com poucas árvores e um pequeno corpo d’água artificial de concreto. Essa área está próxima da foz do córrego João Dias, que apesar de estar, praticamente, todo inserido dentro do ambiente construído, possui mata ciliar de médio porte.

Na porção leste, a cidade seguiu em direção ao córrego Guanandy, e este, atualmente, encontra-se praticamente sem mata ciliar. Em todo seu percurso a área construída já se

adentrou em suas áreas de várzea, ocasionando, em períodos de excesso de precipitação, prejuízos a população que ali se encontra.

À medida que o espaço urbano se expande, ocorre o confronto da área urbana com a rural, pois, geralmente os locais para onde se projeta a expansão, são áreas rurais localizadas nas extremidades do perímetro urbano. Esse encontro de ambientes rurais e urbanos são bem visíveis nas áreas periféricas da cidade de Aquidauana-MS, tais como, Cidade Nova, Vila Quarenta, Vila São Francisco, Nova Aquidauana, Vila Bancária, Vila Trindade e Bairro Santa Terezinha, são espaços onde há costumes rurais, tais como hortas, pequenas criações de galinhas etc (Figura 6).

Há diferentes tipos de construções de moradia inserida no ambiente construído da cidade de Aquidauana, tal como locais de grandes aglomerações de casas populares ou com construções esparsas. Dentro desta área citadina, ainda se encontra as Unidades de Conservação: Parque Natural Municipal da Lagoa Comprida, com boa arborização em seu entorno e uma extensa superfície de água, o Parque Natural Municipal do João Dias, que faz parte da bacia hidrográfica do córrego João Dias que atravessa a área urbana da cidade de Aquidauana, e o Parque Natural Municipal do Pirizal, localizado as margens do rio Aquidauana (Figura 8).

A cidade de Anastácio (Figura 7), conta com uma população de 23.835 habitantes, segundo o censo de 2010 (IBGE, 2010). A área urbana se constitui em um relevo ondulado suave, que se inicia nas margens do Rio Aquidauana e avança em direção ao Sul do município.

A estrutura urbana é constituída por bairros, alguns bem arborizados e outros com pouca presença de árvores. A área central da cidade é constituída com pavimentação asfáltica, mas com presença de ruas de solo nu. Esse ambiente central é cortado pela bacia do córrego Pedra Preta que se encontra inserida dentro do mesmo e com sua foz no rio Aquidauana.

Em alguns locais da cidade, sobre o declive suave entre a parte mais elevada do relevo e o fundo de vale do Rio Aquidauana, estão sendo implantados paralelepípedos em ruas não pavimentadas, visto que o mesmo reduziria o escoamento superficial e a sensação de calor.

Sendo assim, o aumento da população impulsiona a expansão do espaço urbano, criando novos ambientes e alterando a paisagem natural para acomodar novas estruturas de concreto.



Figura 5. Planta urbana da cidade de Aquidauana-MS

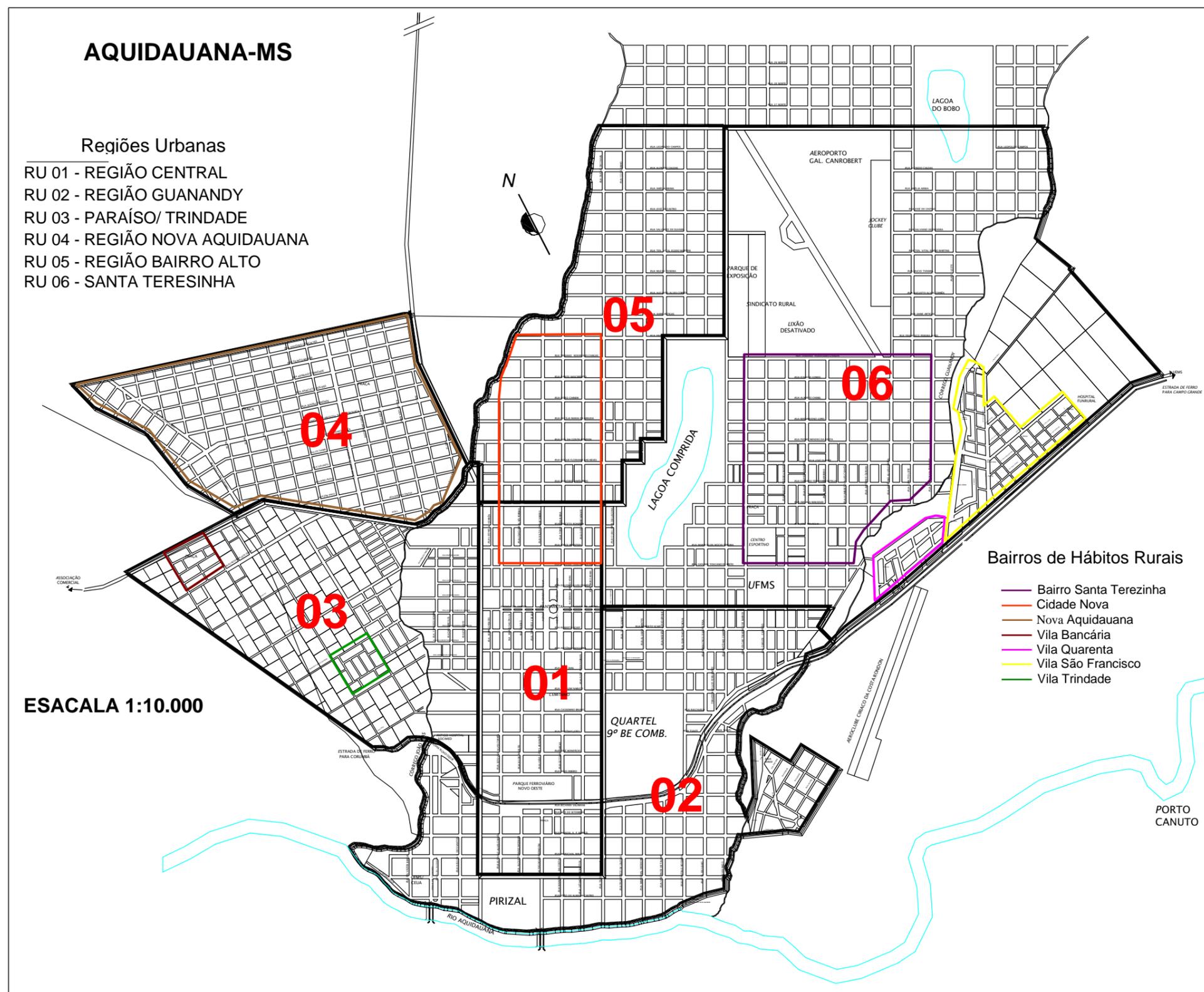


Figura 6. Regiões urbanas e bairros de hábitos rurais da cidade de Aquidauana-MS

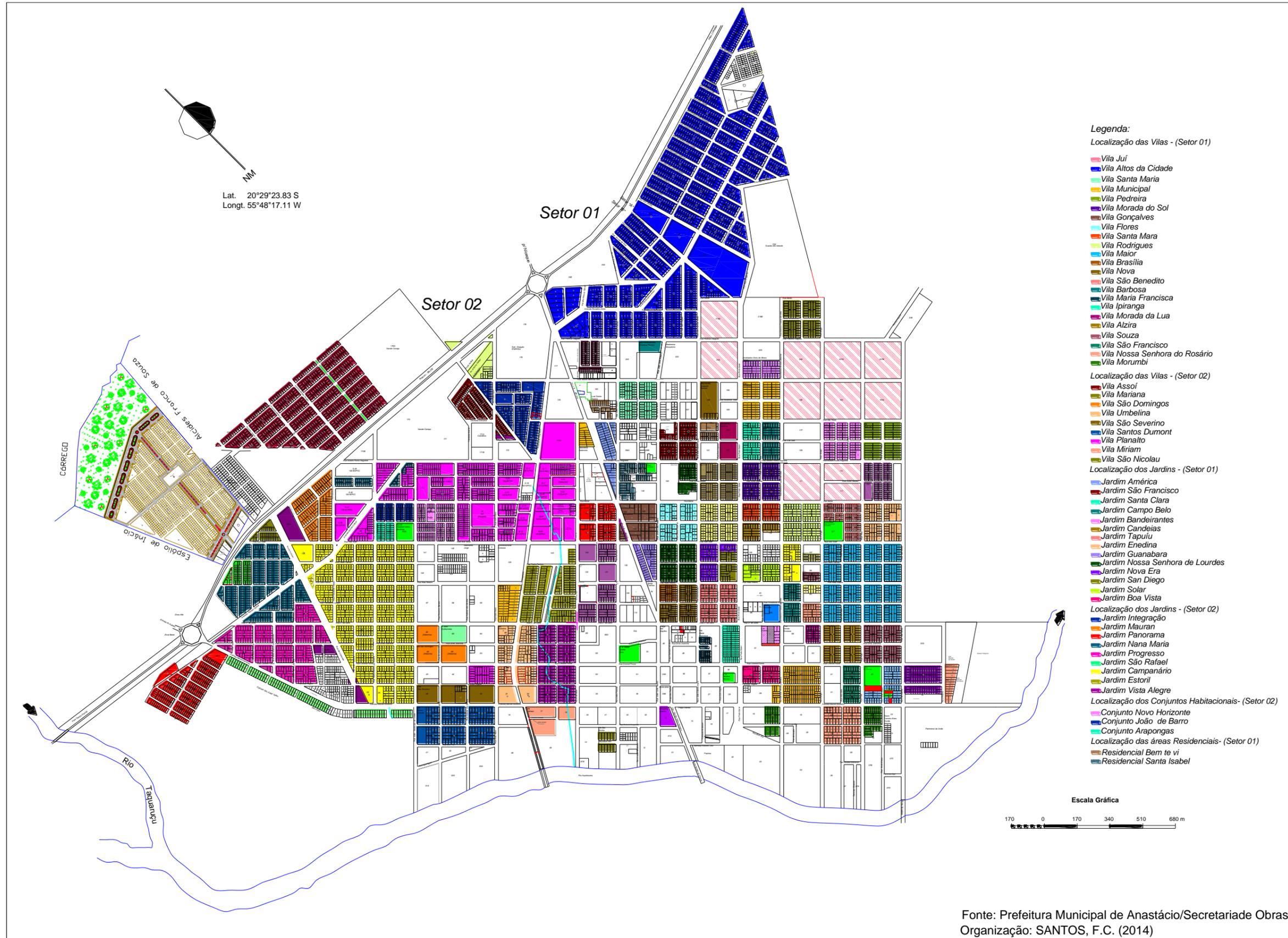


Figura 7. Planta urbana da cidade de Anastácio (MS)

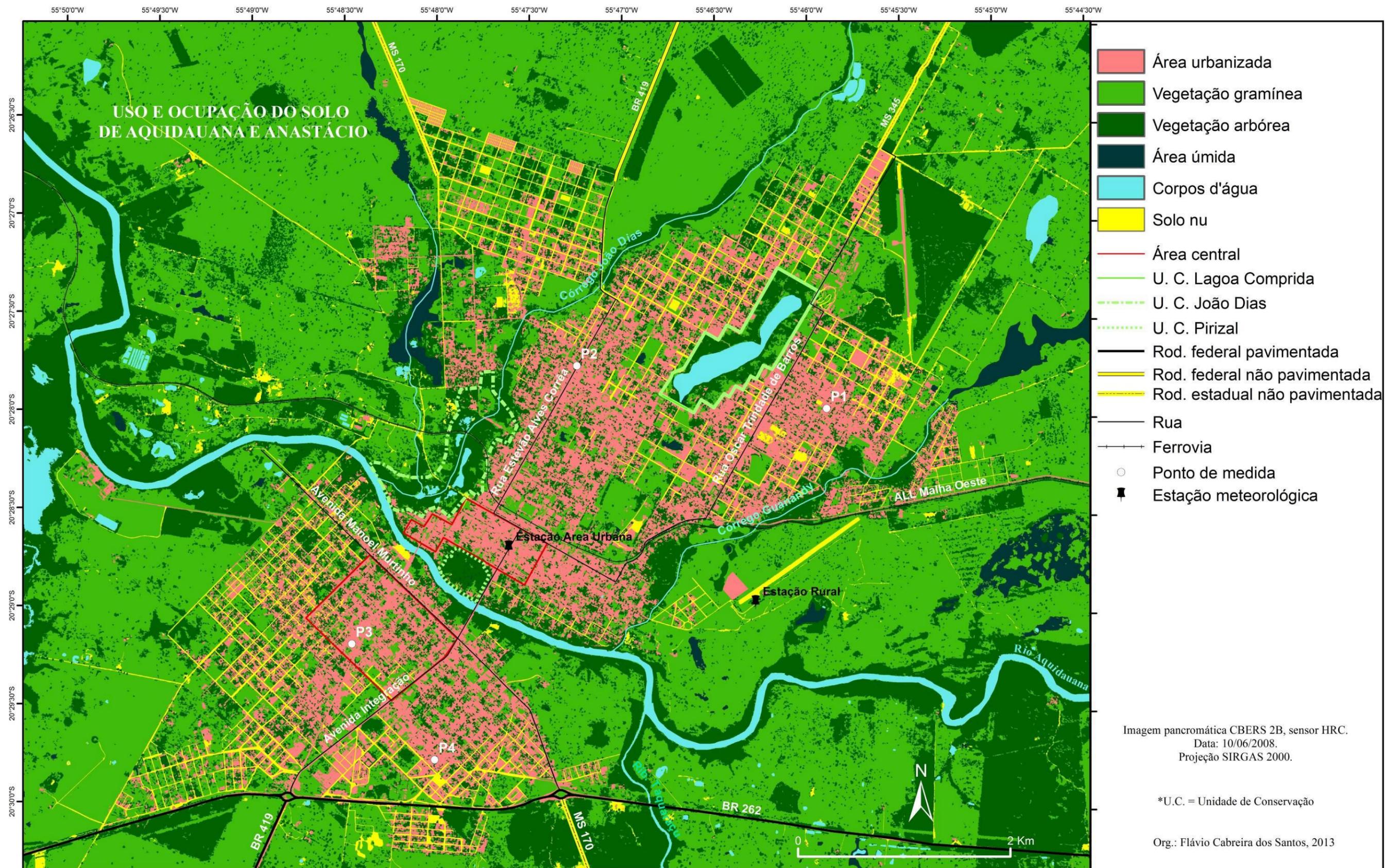


Figura 8. Uso e ocupação do solo das cidades de Aquidauana e Anastácio

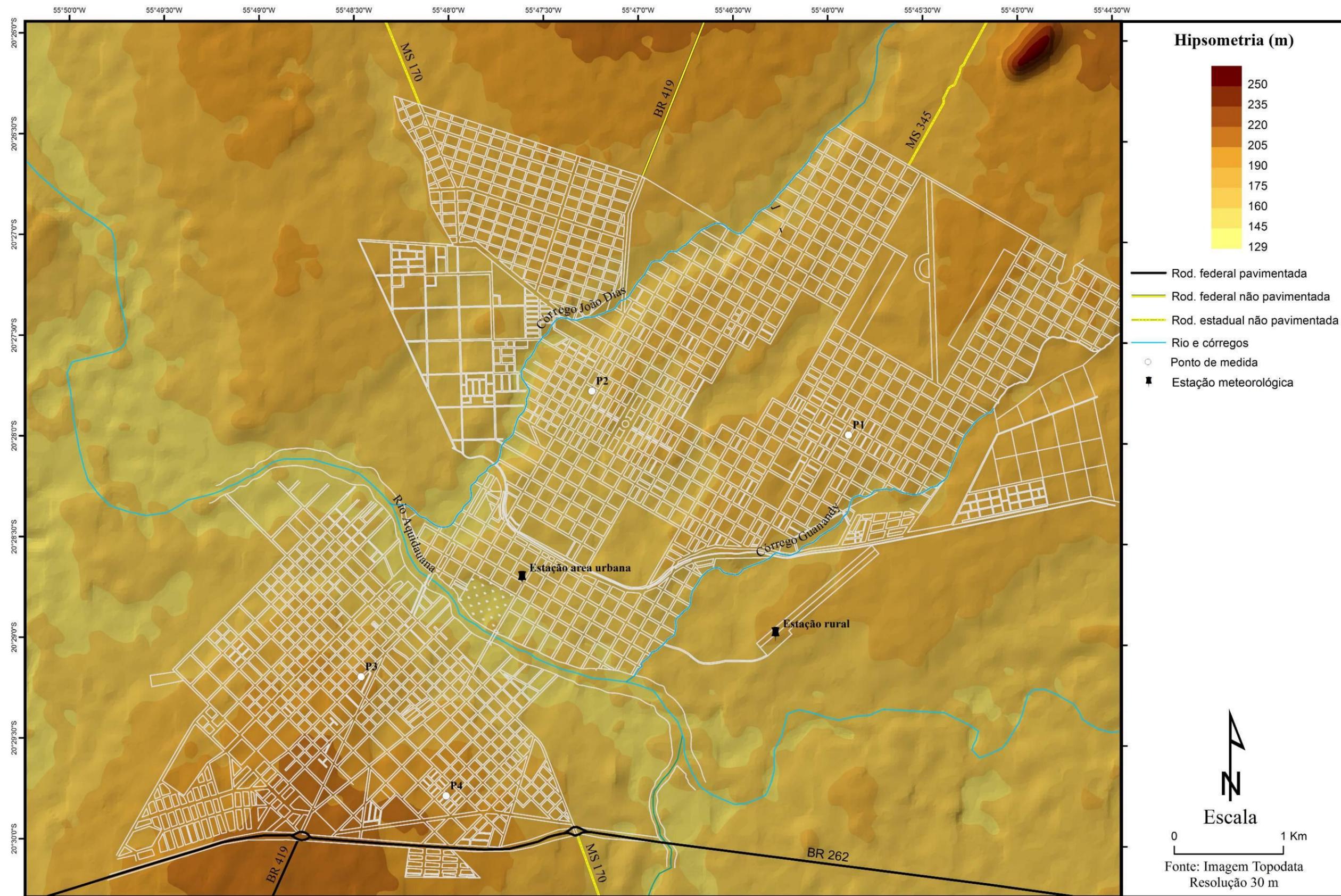


Figura 9. Hipsometria das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

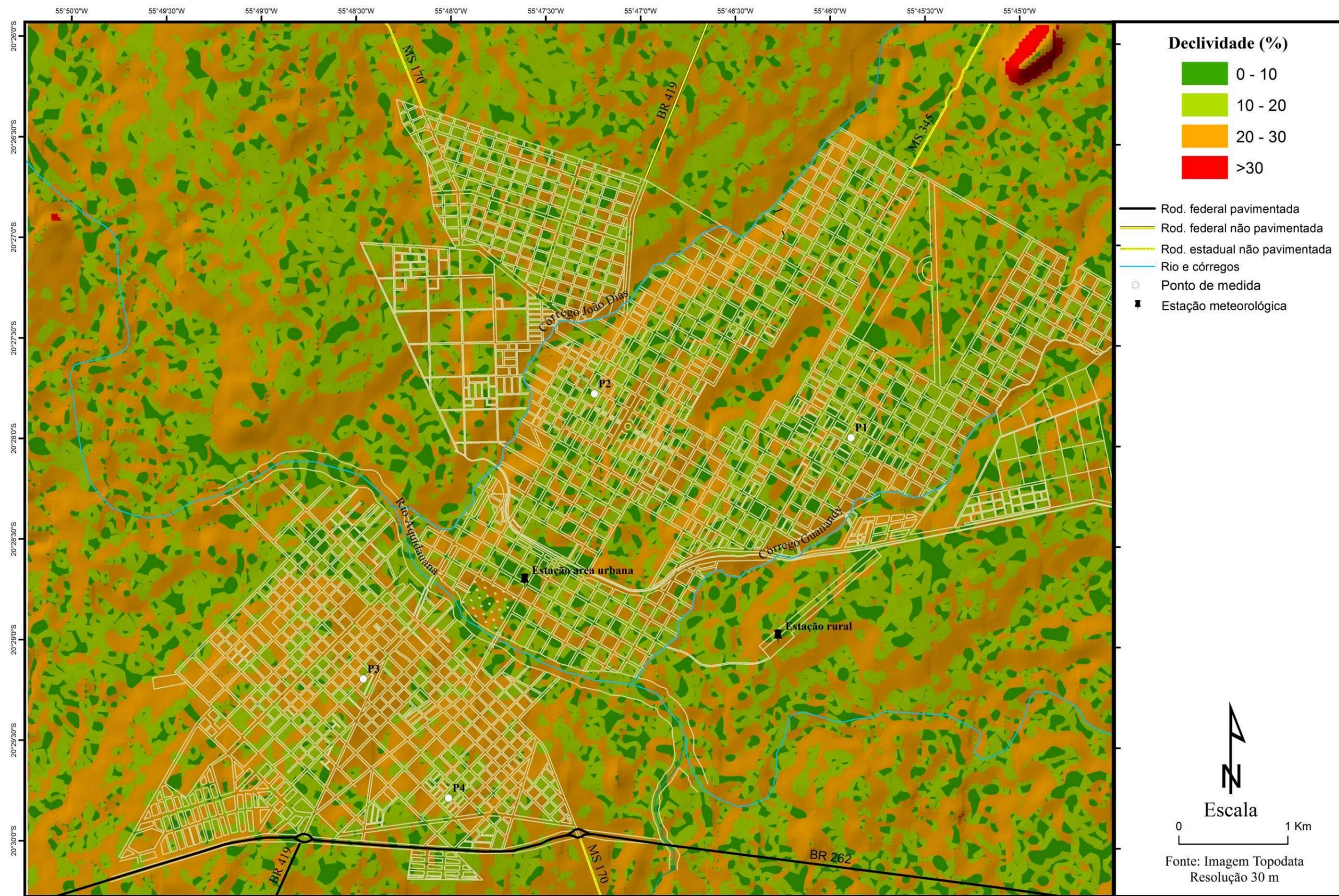


Figura 10. Declividade das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

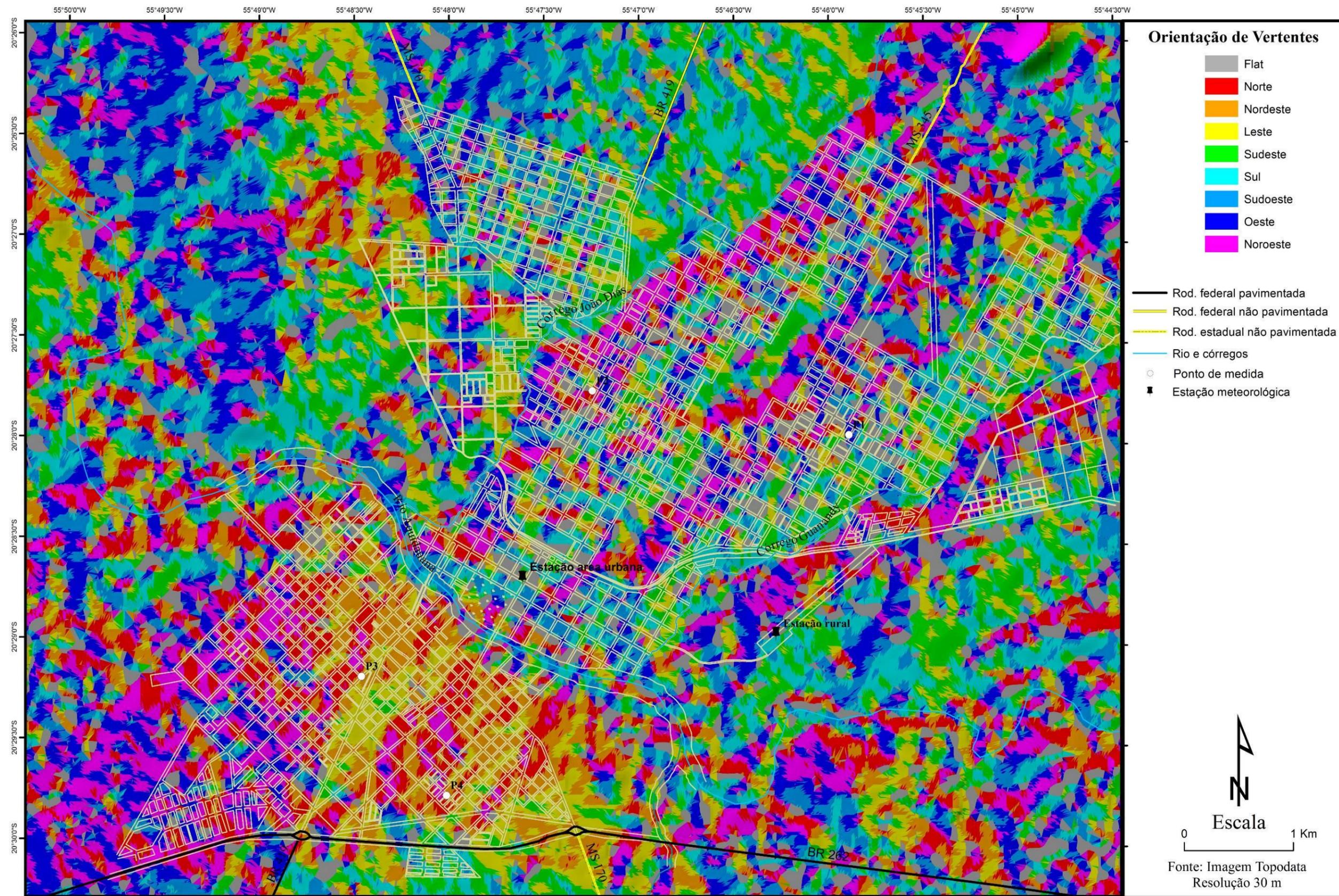


Figura 11. Orientação de vertentes das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

5.2 Os pontos de medidas no ambiente urbano

No entorno das cidades pesquisadas, o uso e ocupação do solo é composto, praticamente, por ambientes com arborização esparsa, ou seja, áreas de pastagem; os locais com vegetação arbórea são restritas, tal como, a mata ciliar do rio Aquidauana (o qual encontra-se como divisor dessas duas cidades), os córregos João Dias e Guanandy (entre os quais a cidade de Aquidauana avança seu ambiente urbano) etc (Figura 8).

A cidade de Aquidauana evoluiu seu ambiente antrópico em sentido NE (nordeste), em direção a locais de serra, e N (norte) se adentrando a áreas pantaneiras. A área central encontra-se nas proximidades da calha do rio Aquidauana; esta, cresceu em sentido paralelo com o fundo de vale deste rio, limitando-se a NO (noroeste) com o Parque Natural Municipal João Dias. Em continuidade com essa área, encontra-se o Bairro Guanandy (Figura 6), que, assim como, a área central, avançou, também, em sentido paralelo com o mesmo rio, tendo como limite o córrego Guanandy. Esses locais se configuram densamente construído, com arborização esparsa e de médio porte, é totalmente pavimentado, com apenas, a região de várzea possuindo ruas sem pavimentação (Figura 8).

O sítio urbano cresceu entre os fundos de vale do córrego João Dias e do Parque Natural Municipal Lagoa Comprida (PNMLC), e, entre, este parque e o fundo de vale do córrego Guanandy (Figura 8). A área urbana que se encontra entre os dois primeiros ambientes, citados acima, é um local densamente construído e quase que, totalmente, pavimentado, tendo, apenas, a área que fica mais a NE com presença de ruas com solo nu (Figura 5). Neste, o cotidiano da cidade é ativo, com muito movimento de veículos, comércio etc, e também onde se localiza o Legislativo do município.

O local que se adensou entre o fundo de vale do córrego Guanandy e o PNMLC (Figura 8) é composto por conjuntos habitacionais, vilas, bairros, centros universitários e alguns comércios. Nesse, a presença de ruas sem pavimentação é mais habitual, e, no mesmo, se localiza, o grande conjunto de casas populares da cidade, composto por vários conjuntos habitacionais (Figura 5). É um local onde o cotidiano possui maior intensidade no começo da manhã, horário de almoço e fim de tarde, visto que a população, desse local em específico, são, em sua maioria, trabalhadores em comércios da cidade. A área que compreende o grande conjunto habitacional, é, em sua maior parte, pavimentado e suas residências são muito próximas, entre si, e com padronização de casa popular.

A cidade avança em sentido N entre a rodovia estadual MS170 e a rodovia federal BR419 (Figura 8) e, neste local, as construções são esparsas e quase não há pavimentação.

A cidade de Anastácio se apresenta mais construída onde se configura a região central da mesma e evolui suas áreas antrópicas no sentido S (sul). O centro dessa cidade inicia-se nas proximidades da calha do rio Aquidauana e segue sobre um declive suave a NO (Figura 8). Nesse, o cotidiano possui determinada intensidade de veículos, e nele se encontram o comércio, o poder público municipal e residências.

Ao S, o local está se configurando promissor em relação a construções populares. São vários conjuntos sendo construídos, além dos já existentes; esse também se encontra sobre um declive suave que segue até as margens do rio Aquidauana. As áreas mais a O (oeste), são pouco pavimentadas, com construções residenciais um pouco mais esparsa.

A escolha de um ambiente de características representativas da vida da cidade não é fácil, visto que a dinâmica urbana é complexa. Ao observar um mapa de uso de solo, tal como a Figura 8, verifica-se a configuração de construção urbana, e, posteriormente tem que “adentrar” à aquela área para, então, buscar os ambientes mais representativos para a instalação de pontos de medidas.

Diante dessa análise do mapa de uso e ocupação do solo urbano e observando os mapas de hipsometria, declividade e orientação de vertentes, houve possibilidade de escolha de pontos para medidas de temperatura dentro da área urbana, pois os mesmos, expõem, dinamicamente, os locais mais densamente construídos e com capacidade diferenciada de absorver e refletir calor (Figura 8, 9, 10 e 11).

Para a escolha dos pontos, as cidades foram divididas em classes sociais, visando buscar as características de cada local e representação do cotidiano da cidade, sendo elas: classe alta, classe média alta, classe média baixa e classe baixa. Posteriormente, as características de estrutura física do ambiente foram analisadas e buscaram-se os locais que melhor representavam cada área.

Segue a descrição dos locais que se encaixaram com as denominações escolhidas (Quadros 1, 2, 3 e 4):

➤ *Pontos fixos:*

Quadro 1 – Ponto 1: Conjunto habitacional de Aquidauana

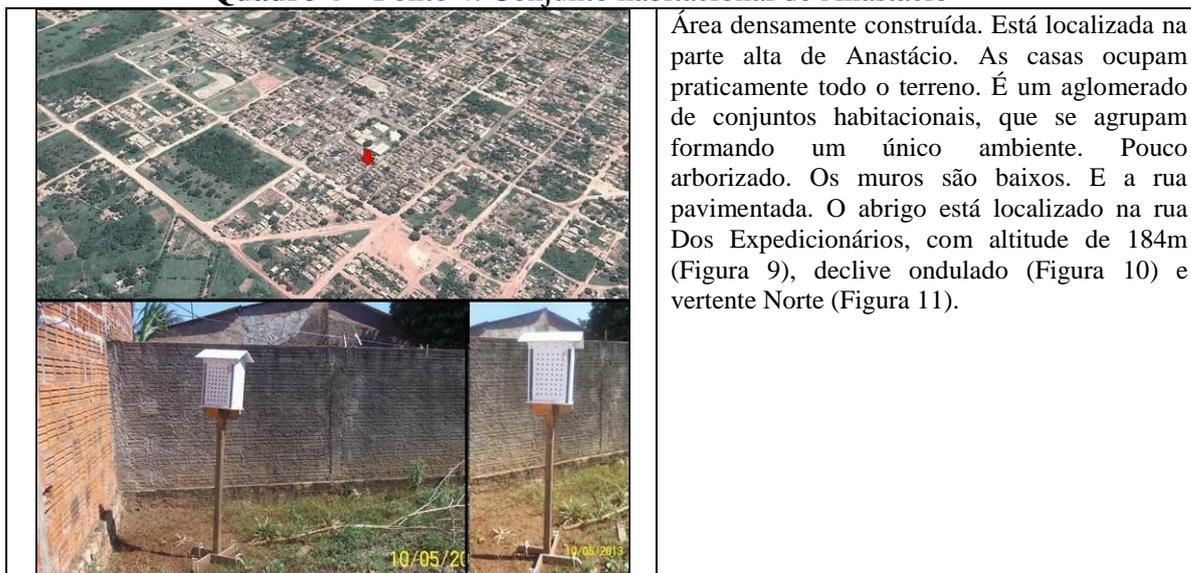
	<p>Área densamente construída. Um aglomerado de casas populares, com residências muito próximas e quintais pequenos. Ruas pavimentadas e pouco arborizadas. Uso do solo residencial de classe média baixa. O abrigo está localizado na Travessa Sete, Bairro Santa Terezinha, com altitude de 167m (Figura 9), área suavemente ondulada (Figura 10), vertente Oeste (Figura 11) e entre os fundos de vale do Córrego Guanandy e o PNMLC. Não possui arborização perto. O abrigo está localizado no fundo da residência, os muros são baixos e a área bem ventilada.</p>
---	---

Quadro 2 – Ponto 2: Área residencial e comercial de Aquidauana

	<p>Área urbana da cidade de Aquidauana, densamente construída, totalmente pavimentada, com pouca arborização nas ruas; há presença de área residencial e comercial. Local de grande fluxo de veículos. Considerado de classe média alta. O abrigo localiza-se na rua Estevão Alves Corrêa, em um estabelecimento pertencente à empresa Andorinha, com altitude de 156m (Figura 9), área suavemente ondulada (Figura 10), vertente Norte (Figura 11) e próxima do fundo de vale do Córrego João Dias. Possui muros na lateral e a frente, onde se encontra o sensor, o limite com a calçada é de grade. Área bem ventilada.</p>
--	--

Quadro 3 – Ponto 3: Centro de Anastácio

	<p>Área central da cidade de Anastácio, bem urbanizada, com construções que ocupam praticamente todo o terreno, ruas totalmente pavimentadas, arborização de médio porte. Uso do solo residencial de classe alta. O abrigo está localizado na Rua João Leite Ribeiro, próximo à igreja matriz da cidade de Anastácio, com altitude de 177m (Figura 9), área ondulada (Figura 10) e vertente Nordeste (Figura 11). Ficou instalado dentro do quintal da residência, mais precisamente nos fundos, que faz divisa com a Rua José Alves Ribeiro. A área é de solo nu, com muros de 1,50m de altura, não possui arborização. Este local faz parte das áreas mais altas da cidade.</p>
---	---

Quadro 4 – Ponto 4: Conjunto habitacional de Anastácio

Área densamente construída. Está localizada na parte alta de Anastácio. As casas ocupam praticamente todo o terreno. É um aglomerado de conjuntos habitacionais, que se agrupam formando um único ambiente. Pouco arborizado. Os muros são baixos. E a rua pavimentada. O abrigo está localizado na rua Dos Expedicionários, com altitude de 184m (Figura 9), declive ondulado (Figura 10) e vertente Norte (Figura 11).

➤ *Estações meteorológicas:*

Os locais escolhidos para a instalação das estações meteorológicas foram: a área rural e, como área urbana, o centro da cidade de Aquidauana; no caso das estações meteorológicas, várias são as informações que essas fornecem, mas para este estudo será tratado apenas a temperatura do ar, para verificar a diferença térmica de um ambiente construído e outro que configura uma área rural.

Nos Quadros 5 e 6 (Figura 8), são expostos os locais de instalações da estações urbana e rural.

Quadro 5 – Estação meteorológica: centro de Aquidauana

Área densamente construída. Centro da cidade de Aquidauana. Local de intenso fluxo de veículos. A estação está localizada na rua Theodoro Rondon, com altitude de 149m (Figura 9), área plana (Figura 10) e vertente Nordeste (Figura 11). O local possui árvores pequenas, é arejado, muros baixos e se encontra próximo à calçada.

Quadro 6 – Estação meteorológica: rural

Área rural. Aeroclube da cidade de Aquidauana. Este local é para pouso e decolagem de aviões de pequeno porte; geralmente pertencentes a fazendeiros da região. A estação está instalada em um local que representasse um ambiente rural, com altitude 160m (Figura 9), área ondulada (Figura 10) e vertente Sul (Figura 11).

➤ *Pontos móveis:*

Os pontos móveis (Figura 12 e 13) foram pensados para refletir os tipos de uso do solo que compõe as duas cidades, sendo eles: rural, atividade econômica, densamente construída próximo de fundo de vale, densamente construído, esparsa e área de preservação. Esses ambientes foram representados em transectos realizados nos eixos norte/sul e leste/oeste.

Sendo assim, a escolha dos pontos fixos, móveis e estações meteorológicas, buscam representar o espaço construído das cidades de Aquidauana e Anastácio; são locais que representam o uso e ocupação do solo urbano.

5.3 O clima local de Aquidauana e Anastácio

Alguns estudos, em épocas passadas, buscaram identificar o clima, numa dinâmica climática regional que repercute na local, das cidades de Aquidauana e Anastácio, tal como, Russi (1975), com sua pesquisa “Subsídios para o Estudo de uma Região: Aquidauana”, e Sant’Anna Neto (1989), que caracteriza a região como de transição climática onde “os efeitos da continentalidade e da atuação das massas de ar, o regime das chuvas e dos condicionantes térmicos apresentam situações muito particulares” (SANT’ANNA NETO, 1989, p.77).

Russi (1975, p.22) ressalta a nebulosidade intensa no período de fins de outubro e novembro, com predomínio de nuvens strato-cumulus durante o período matutino, cúmulos ao meio dia e cumulus-nimbus em horas vespertinas, que ocasiona precipitações esparsas,

reduzindo o calor da atmosfera, trazendo frescor para os habitantes locais. A atuação da massa equatorial continental (mEc) que ao invadir as áreas pantaneiras provoca fortes chuvas, acompanhadas de fortes ventos e fenômenos elétricos; na ocasião é instaurado o tipo de tempo amazônico e as precipitações são convectivas, reinando as baixas pressões atmosféricas.

No inverno, cujas madrugadas e manhãs são um tanto frias, o aparecimento da massa de ar tropical atlântica (mTa) domina a região, ocasionando dias claros ou pouco nublados, e acentuando a amplitude térmica diurna. Mesmo com temperaturas menos elevadas nos meses de junho e julho, o mês de agosto, raras vezes é surpreendido com baixas temperaturas; durante o período que compreendeu sua pesquisa, sendo os anos de 1954 a 1971, o autor, relata a variabilidade climática entre um mínimo de $-2,8^{\circ}\text{C}$, na madrugada do dia 01 de agosto de 1955, a um máximo de $41,5^{\circ}\text{C}$, no dia 25 de abril de 1971 (RUSSI, 1975, p.25).

Sant'Anna Neto (1989, p.77) confirma, alguns anos posterior ao estudo de Russi, a atuação da massa equatorial continental (mEc), no período do verão, compreendendo os meses de outubro a março, ocasionando precipitações convectivas. A pesquisa foi realizada por meio de médias mensais de temperatura e precipitação num período de 55 anos, 1928 a 1982, na qual o autor, constatou que as médias no período de verão oscilam entre os 26°C e 27°C , com máximas de 33°C e mínimas, raramente, inferiores a 20°C . As precipitações sobre a atuação da mEc são torrenciais e acompanhadas de trovoadas.

No inverno, compreendido no período citado no parágrafo anterior, a massa atuante é a tropical atlântica (mTa). A temperatura média ficou entre os 22°C a 24°C , com máximas entre 29°C e 32°C e mínimas entre 15°C e 18°C ; muito esporadicamente, ocorreram mínimas inferiores a 5°C e mesmo abaixo de 0°C . As precipitações ocorridas durante o inverno, geralmente, é ocasionada pela entrada da massa polar atlântica (mPa), que possui favorecimento através da calha do rio Paraguai, provocando chuvas finas e nevoeiros.

Por fim, os dois autores explicitaram uma dinâmica atmosférica regional que apresenta reflexos microclimáticos local aos sistemas atmosféricos reinantes nas estações extremas (verão e inverno). As cidades em questão localizam-se em uma região de clima tropical, com inverno seco e verão chuvoso. Comprovaram que a calha do rio Paraguai é o facilitador para a atuação da mPa, responsável pelas baixas temperaturas no inverno; e que as chuvas de verão possuem sua gênese, conforme Russi (1975, p.22), no tipo de tempo amazônico.



Figura 12. Rota de transecto móvel, N/S, nas cidades de Aquidauana e Anastácio
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014



Figura 13. Rota de transecto móvel, E/W, nas cidades de Aquidauana e Anastácio
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

6. CONFIGURAÇÃO TÉRMICA DAS CIDADES DE AQUIDAUANA E ANASTÁCIO

As cidades de Aquidauana e Anastácio fazem parte de uma região onde as características da tropicalidade climática tornam-se predominante durante quase todos os meses do ano. No inverno, as temperaturas apresentam comportamento elevado, assim como, no verão. A estrutura urbana, que compreende as duas cidades, foi projetada em locais diferenciados, visto que Anastácio se encontra sobre um relevo ondulado e Aquidauana sobre uma área onde a suavidade plana permanece, adentrando em direção à planície pantaneira.

Os locais selecionados para obtenção dos índices de temperatura do ar dentro da área urbana das duas cidades, revelaram-se representativos na compreensão de como o ambiente construído responde ao tipo de tempo atmosférico atuante. A essência do cotidiano urbano e a composição paisagística tornaram-se critérios primordiais na instalação dos miniabrigos meteorológicos na área urbana local.

Dessa forma, compreender o comportamento climático em uma área citadina evidencia como o processo de urbanização, configurado no decorrer dos anos, seja em cidade de pequeno, médio ou grande porte, pode influenciar nas características climáticas locais.

6.1 Dinâmica atmosférica local

Nas cidades de Aquidauana e Anastácio, no período desta pesquisa, compreendido entre os meses de junho/2013 a dezembro/2013, atuaram os sistemas extratropicais e intertropicais.

De acordo com as informações das cartas sinóticas e a análise rítmica geradas, revelaram as condições meteorológicas atuantes na região do local estudado, (mês de junho, representativo no outono), apresentaram-se com presença de nuvens, sendo predominante cirrus, stratus e cúmulos; a maior parte do período analisado os ventos estiveram fracos, segundo a escala de Beaufort, atingiram registro de 12 km/h. A temperatura média não ultrapassou a marca dos 25°C, tendo máxima de 32°C e mínima de 14°C. A umidade se manteve acima de 60%, considerada alta.

Em relação aos sistemas atmosféricos, é possível identificar, no Gráfico 1, que a participação do subsistema Tropical Continental com Repercussão (TCR), extratropical, apresentaram-se mais atuante no mês, configurando-se nas características do período sazonal, fim de outono e início de inverno. O TCR atuou sobre a região de Aquidauana e Anastácio

por 9 dias (27% em relação ao mês). Durante sua atuação houve uma intensa presença de nuvens, principalmente cúmulos, a umidade se manteve elevada e ocorreu precipitação; outros sistemas que atuaram foram o STA, TAC, SPA e SPC.

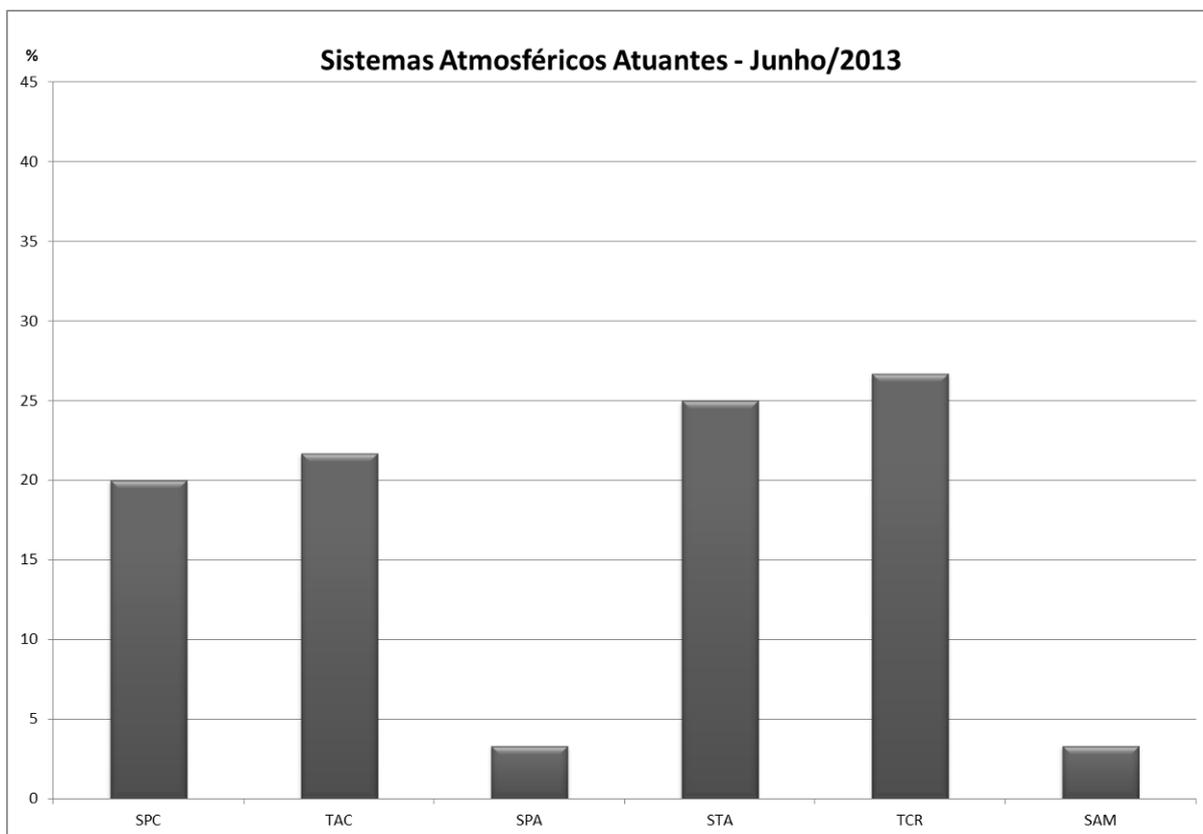


Gráfico 1. Participação de sistemas atmosféricos no mês de junho/2013

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

Destaca-se entre os dias: 03 a 07 de junho, atuação de sistema extratropical, ao passo que no período compreendido entre 11 a 16 de junho, houve o sistema tropical (Figura 16). Na primeira fase o sistema mais atuante (extratropical), ou seja, SPC - Sistema Polar Continentalizado; durante sua atuação, não ocorreu precipitação, os ventos mantiveram-se a direção sul-sudeste (SSE) e não ultrapassou os 4 Km/h. O céu esteve, praticamente, desprovido de nuvens, tendo presença esporadicamente, de algumas cirrus. A temperatura do ar se manteve na marca dos 21°C e a umidade, 70% (Figura 14). Já para o segundo momento analisado, sob atuação, durante três dias, do Sistema Tropical Atlântico Continentalizado (TAC), a temperatura se elevou, ficando acima dos 23°C e a umidade ficou na marca dos 80%; os ventos se mantiveram na direção SSE, com velocidade de 3 Km/h. O céu estava, na maior parte do período, sem nuvens, quando se fizeram presentes, foram cirrus ou stratus. Neste período, destaca-se os dias 11, 15 e 16, nos quais ocorreu precipitação, com marcas de

1,6mm, 22,4mm e 73,2mm, respectivamente; o sistema atuante era o subsistema Tropical Continental com Repercussão (TCR), com ventos direcionados do S e SSE (Figura 15).

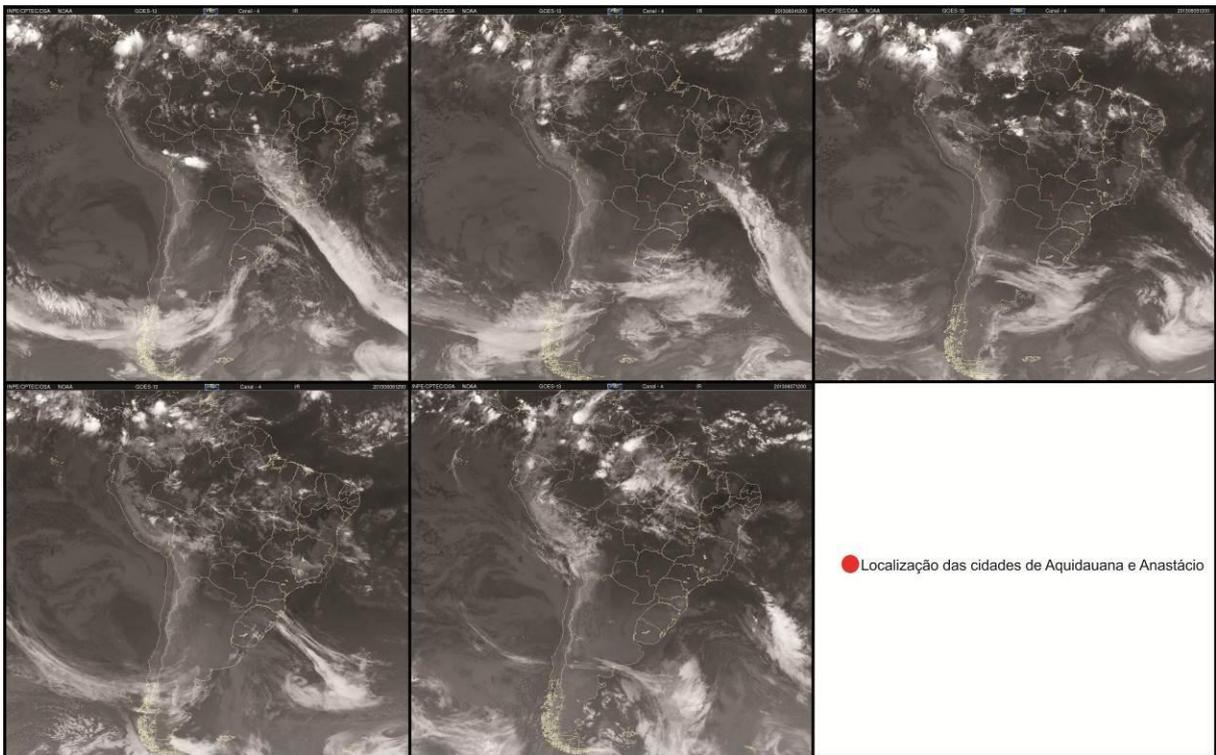


Figura 14. Imagens satélite meteorológico GOES-13 no período de 03 a 07 de junho de 2013

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

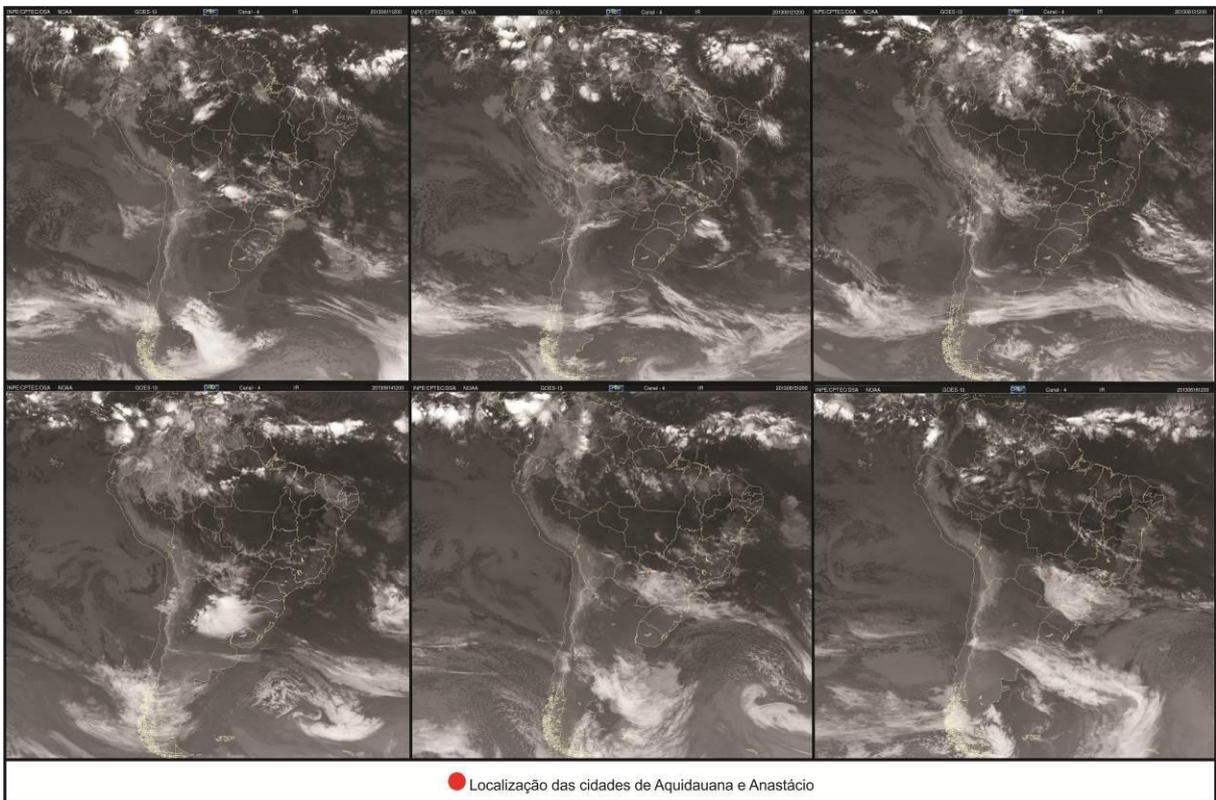


Figura 15: Imagens satélite meteorológico GOES-13 no período de 11 a 16 de junho de 2013.

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

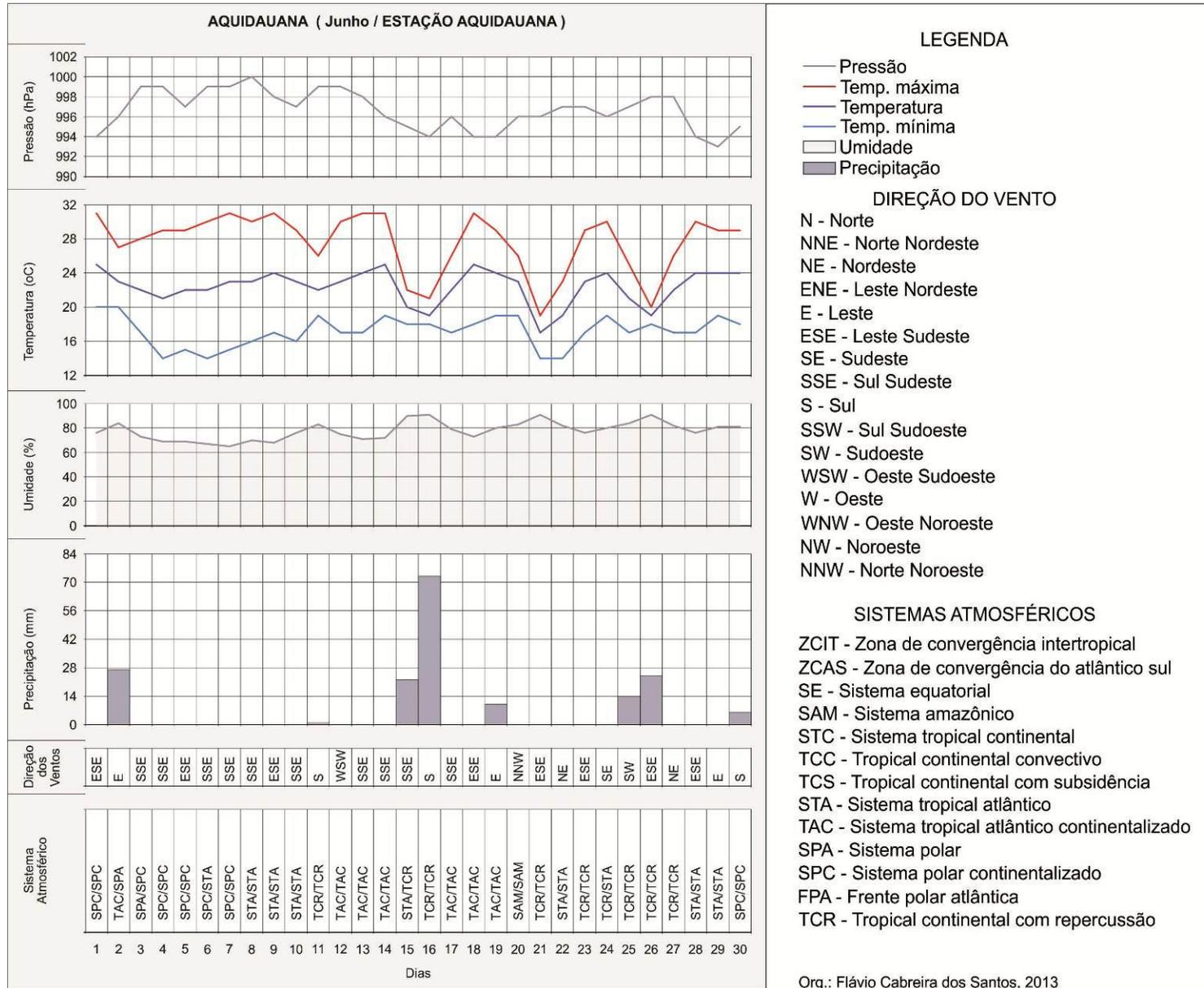


Figura 16. Análise rítmica do mês de junho da estação Aquidauana

O período sazonal inverno (julho, agosto e setembro), atuante a partir do dia 21 de junho, se iniciou com precipitação, mas, esta, cessou a partir do dia 01 de julho de 2013. A sensação térmica local de frio ocorreu nas primeiras horas do dia. A partir das 09h, a temperatura elevou-se dando a sensação de dias quentes de verão. Os sistemas que mais atuaram, em julho, foram SPC (Sistema Polar Continentalizado) e os sistemas STA (Sistema Tropical Atlântico) e TAC (Tropical Atlântico Continentalizado) (Gráfico 2).

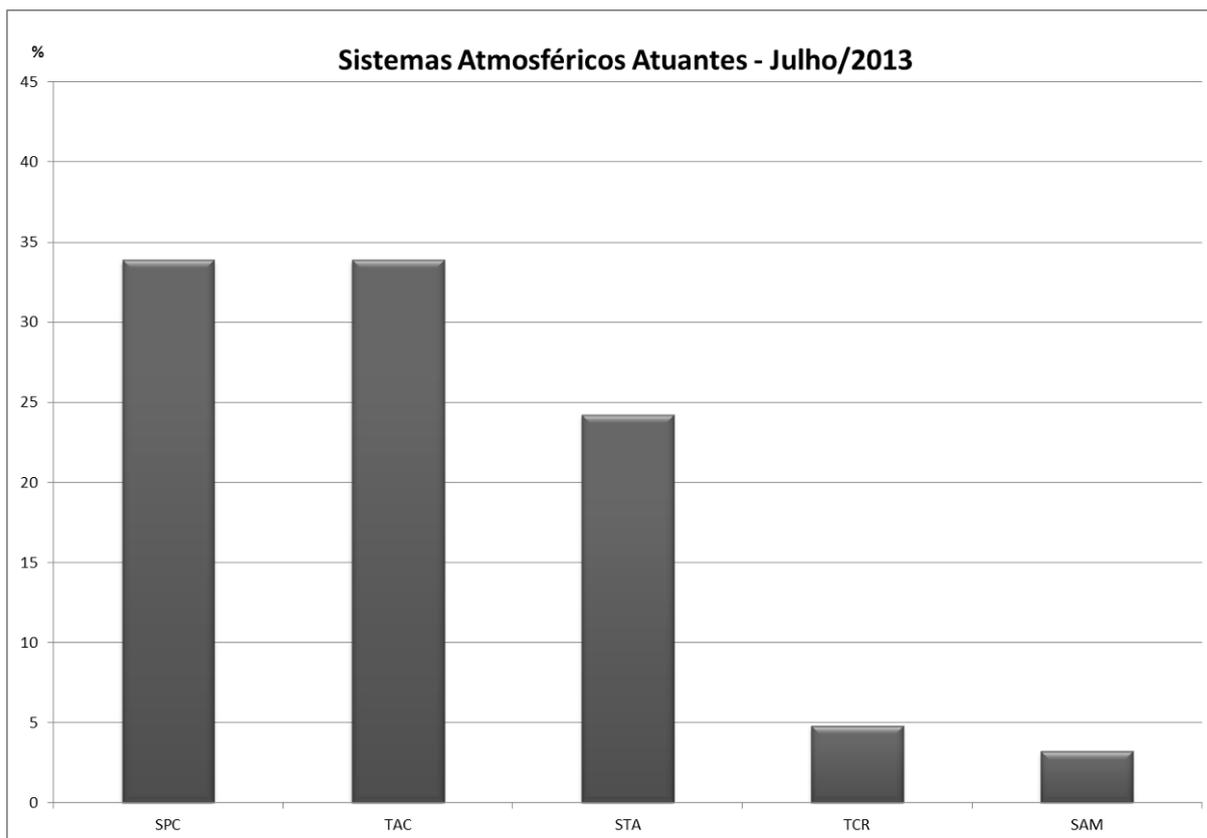


Gráfico 2. Participação de sistemas atmosféricos no mês de julho/2013

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

O período representativo para esta estação foram dois: 22 a 26 de julho, atuação de um ar polar intenso, e de 19 a 23 de agosto, onde atuou sistema atmosférico tropical.

No primeiro período o sistema atmosférico atuante foi o SPC (Figura 17), o qual, se encontrava mais intenso, responsável pela baixa temperatura registrada, de 2°C, sendo reflexo da ação de um ar polar que entrou no Estado na madrugada do dia 21 e permaneceu até o dia 25 de julho de 2013; a temperatura média ficou entre 9°C e 14°C e a umidade ficou abaixo de 60% (Figura 19).

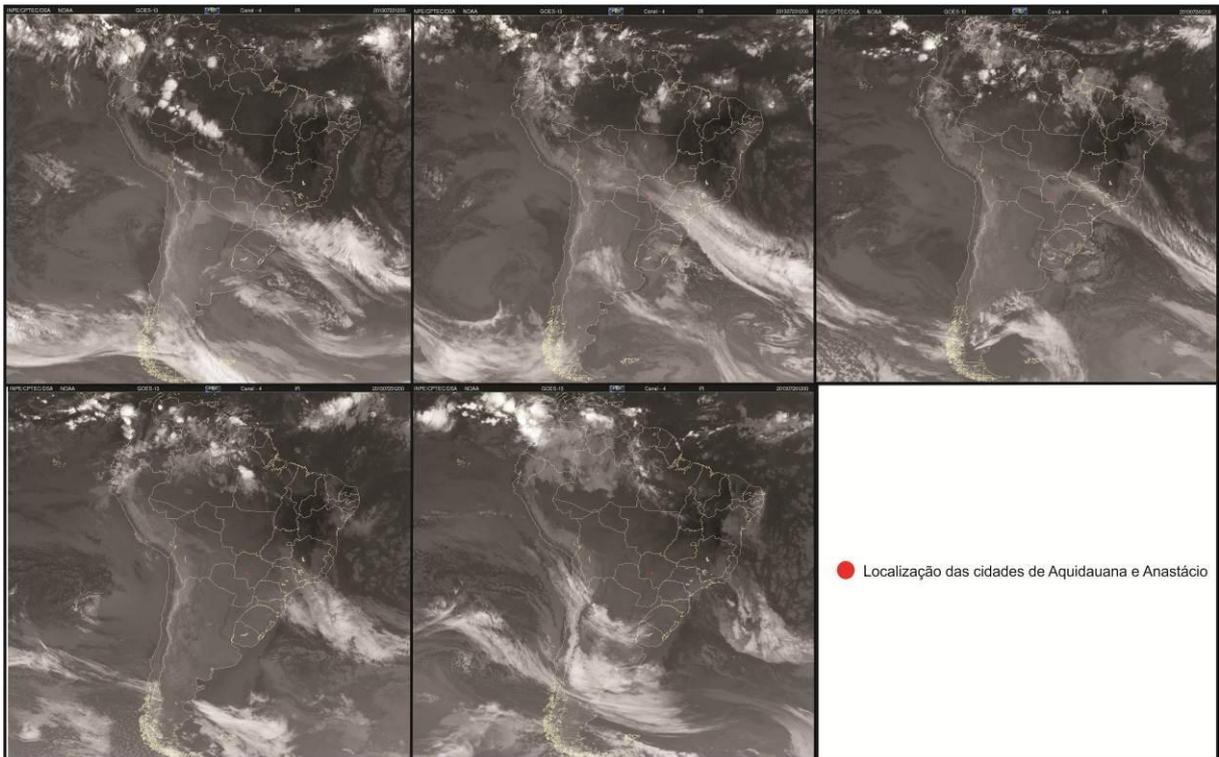


Figura 17: Imagens satélite meteorológico GOES-13 no período de 22 a 26 de julho de 2013
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

No segundo período atuaram dois sistemas atmosféricos tropicais, sendo estes o STA e o TAC (Figura 18); durante a presença destes, neste período sazonal, é comum a ausência de precipitação, a umidade ficar abaixo de 60% e as temperaturas se elevarem (Figura 20).

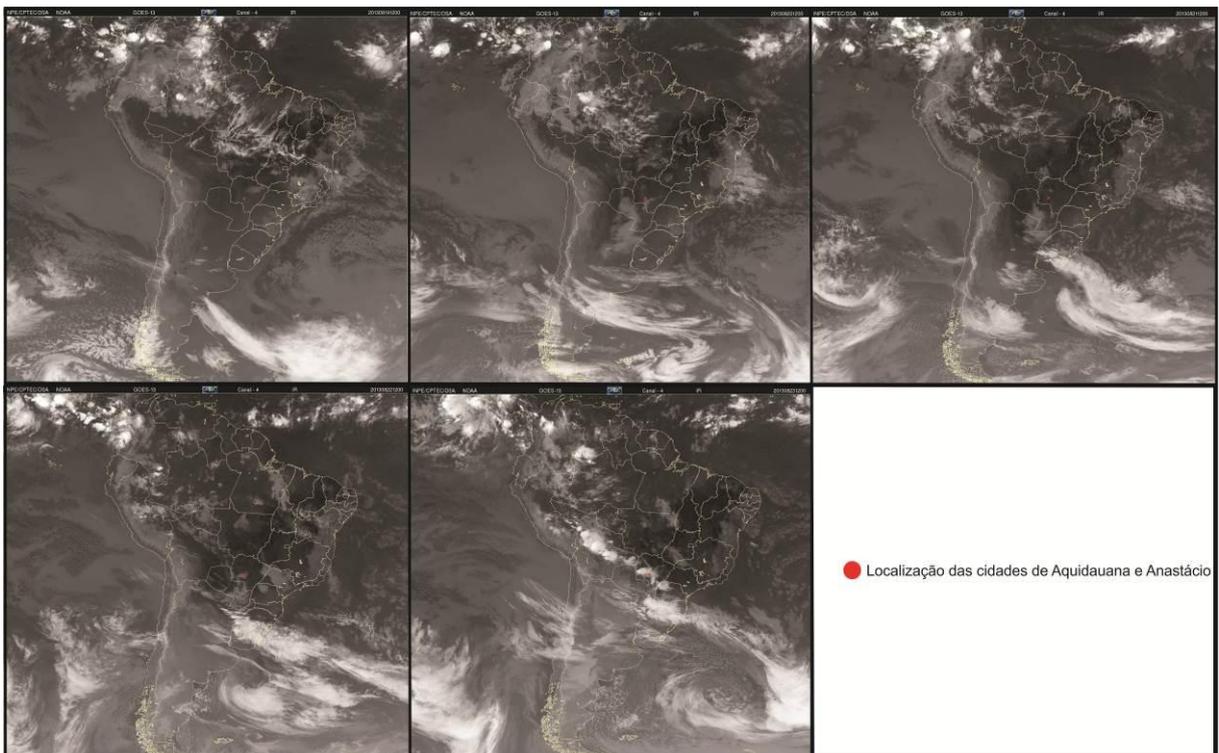


Figura 18: Imagens satélite meteorológico GOES-13 no período de 19 a 23 de agosto de 2013
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

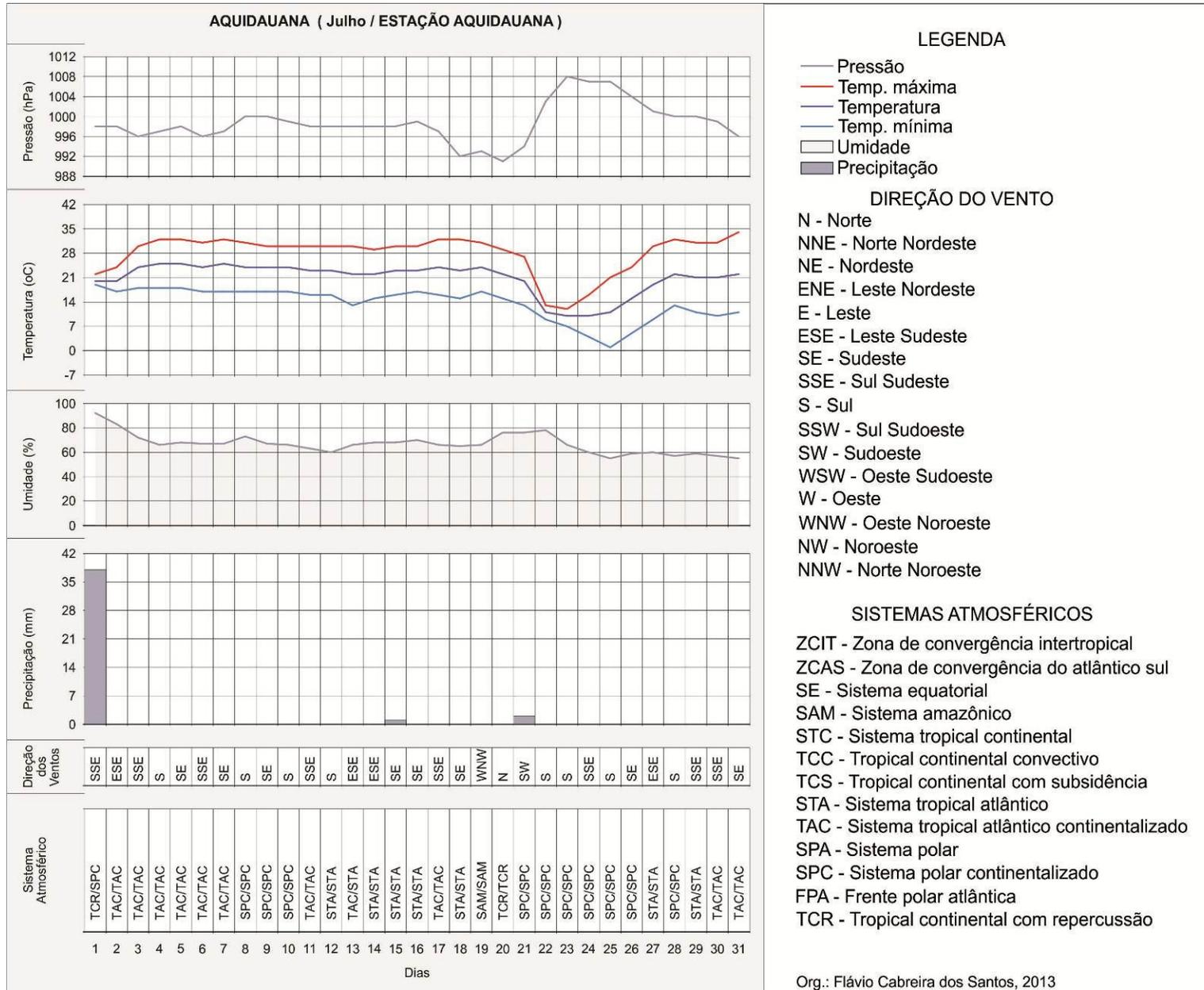


Figura 19. Análise rítmica do mês de julho da estação Aquidauana

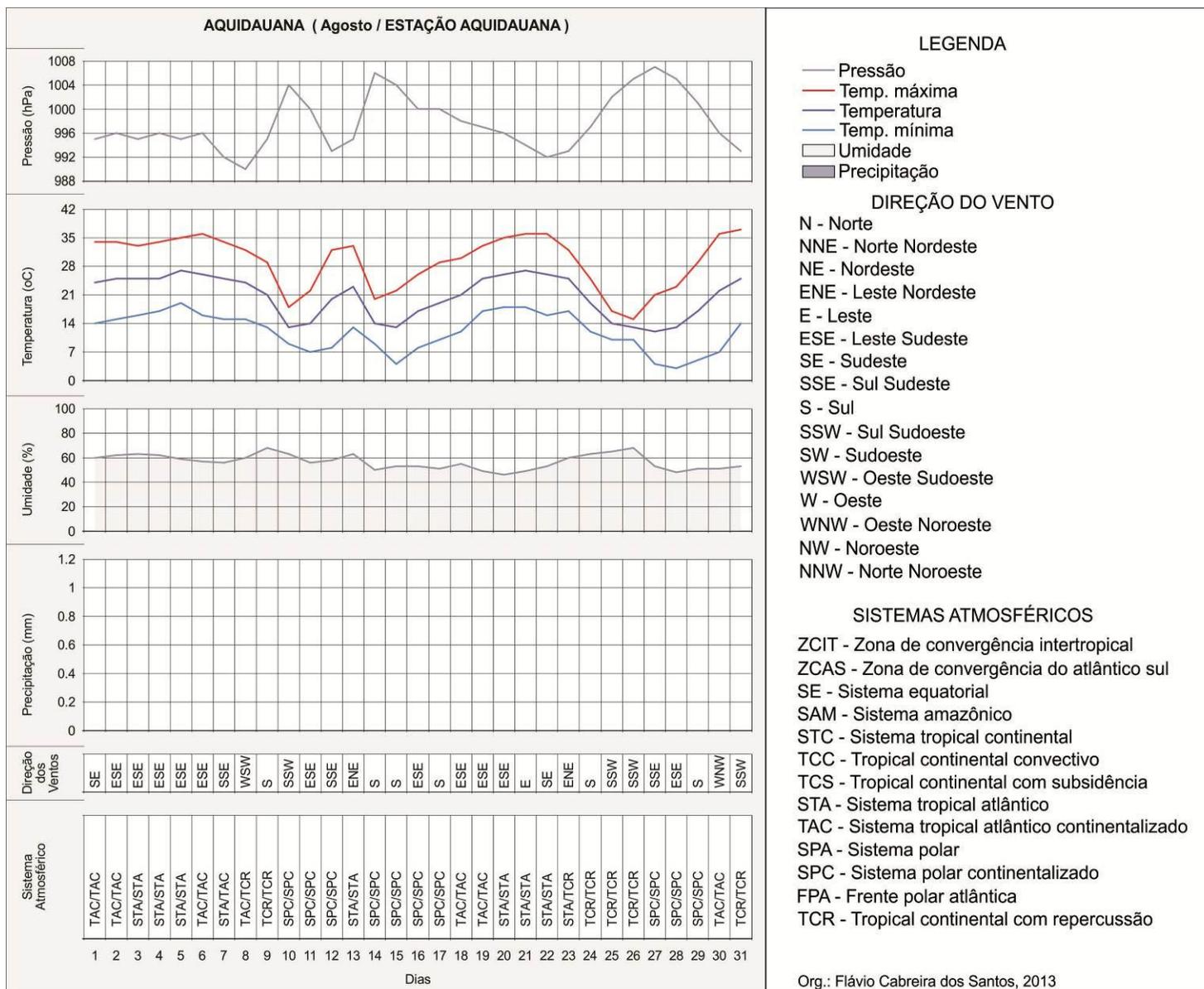


Figura 20. Análise rítmica do mês de agosto da estação Aquidauana

Na análise rítmica do mês de setembro o período selecionado foi do dia 12 ao 17, pois, neste, atuou um STA, TCC e SPC (Figura 22). Uma frente fria, resultante da convergência do ar quente do STA e o ar frio do SPC adentrou o Estado de Mato Grosso do Sul a partir do dia 15, ocorreram precipitações nos dias 16 e 17, sendo que, posteriormente o ar frio avançou essa frente, baixando os índices de temperaturas, com registro de mínima em 13,7°C, no dia 18 (Figura 21). O ar frio se tropicalizou, e a partir do dia 20 passou a atuar o Sistema Tropical Atlântico Continentalizado (TAC); os ventos não ultrapassaram os 4 Km/h, durante os dias em questão.

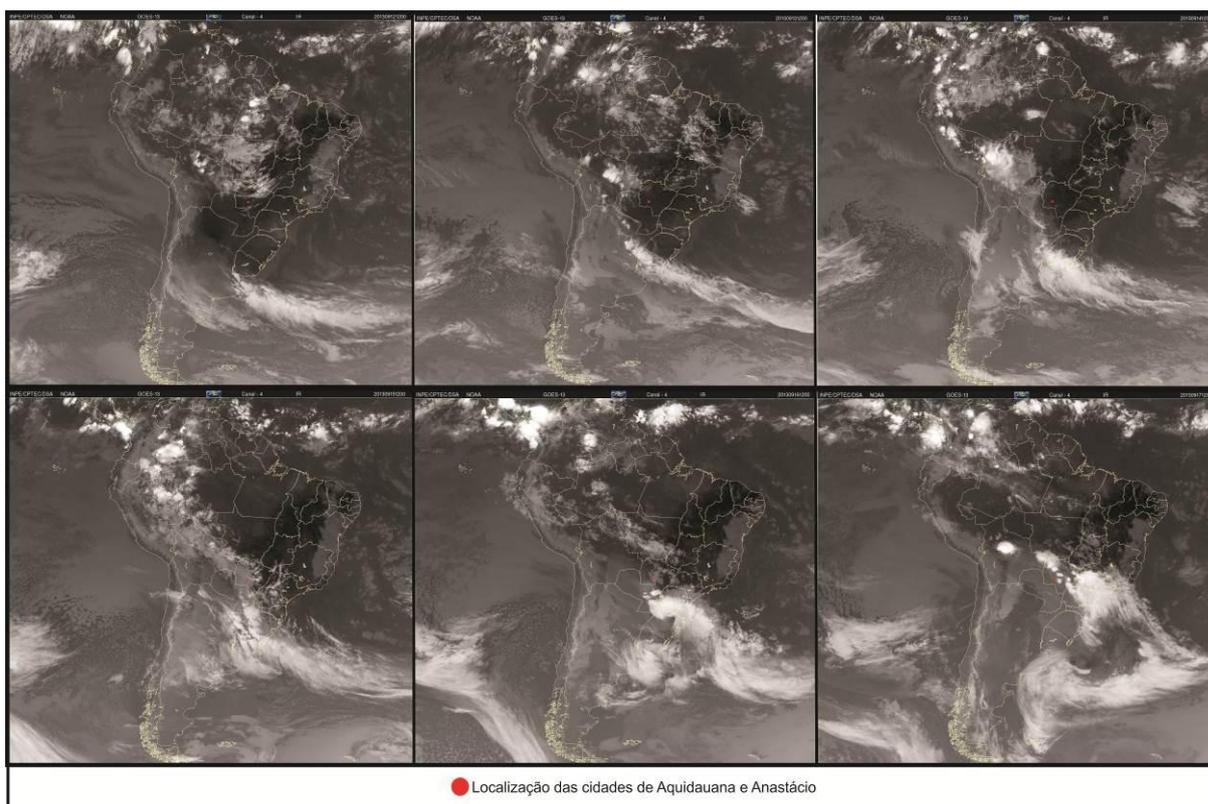


Figura 21: Imagens satélite meteorológico GOES-13 no período de 12 a 17 de setembro de 2013
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

A partir dos dias 21 e 22 (primavera), se encontrava sobre o Estado o STA; porém no dia 23, voltou a atuar sobre a região o SPC, ocorrendo precipitação e quedas de temperatura, chegando a índice de 8,4°C, no dia 25, voltando a se aquecer a partir do dia 26. A temperatura média ficou entre 16,4°C e 30,7°C, com máxima de 38,5°C, e o sistema mais atuante foi o STA, em 21 dias (35% mensal) (Gráfico 03).

No mês de outubro, o período representativo foi do dia 01 a 05, no qual atuou um TCR, com precipitação no dia 04; este sistema atuou em 25 dias do referido mês (40% do total mensal) (Gráfico 04). A precipitação durante 09 dias, porém não consecutivos, atingindo um total mensal de 85,6 mm (Figura 23).

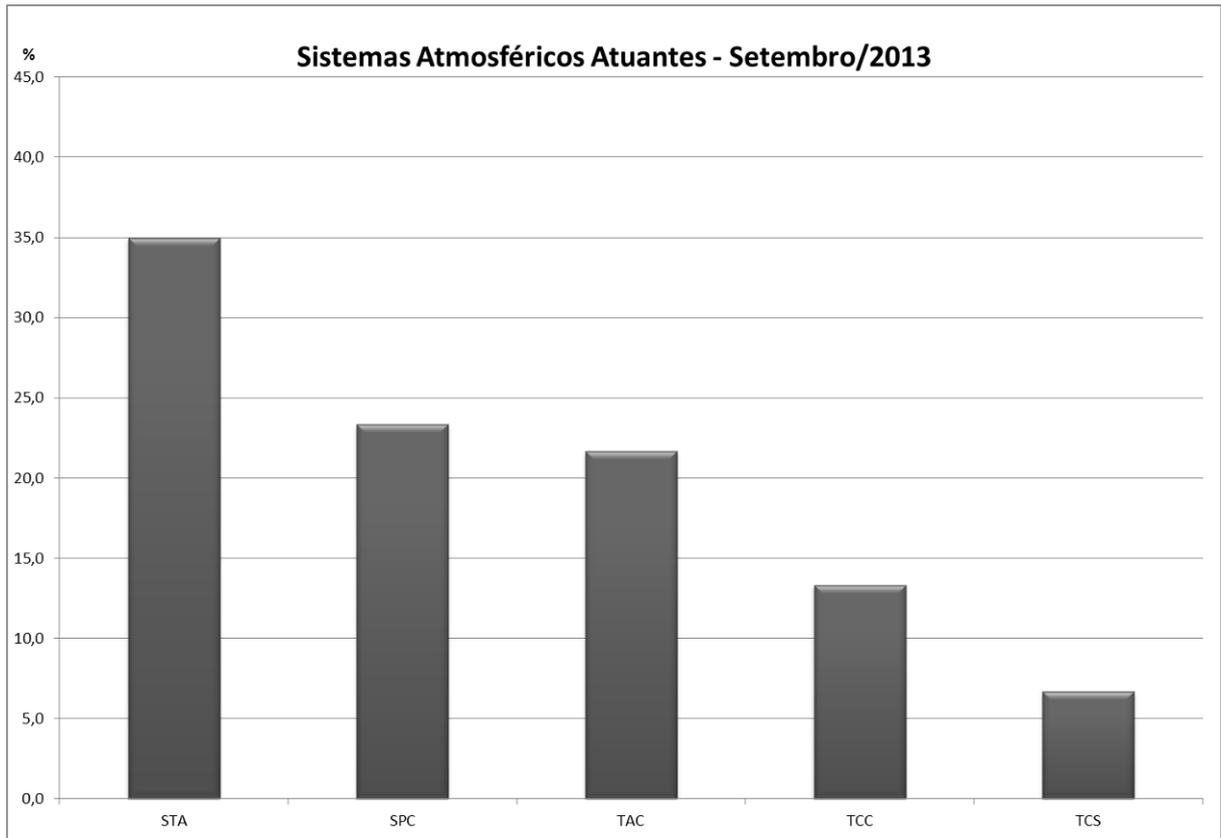


Gráfico 3. Participação de sistemas atmosféricos no mês de setembro/2013

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

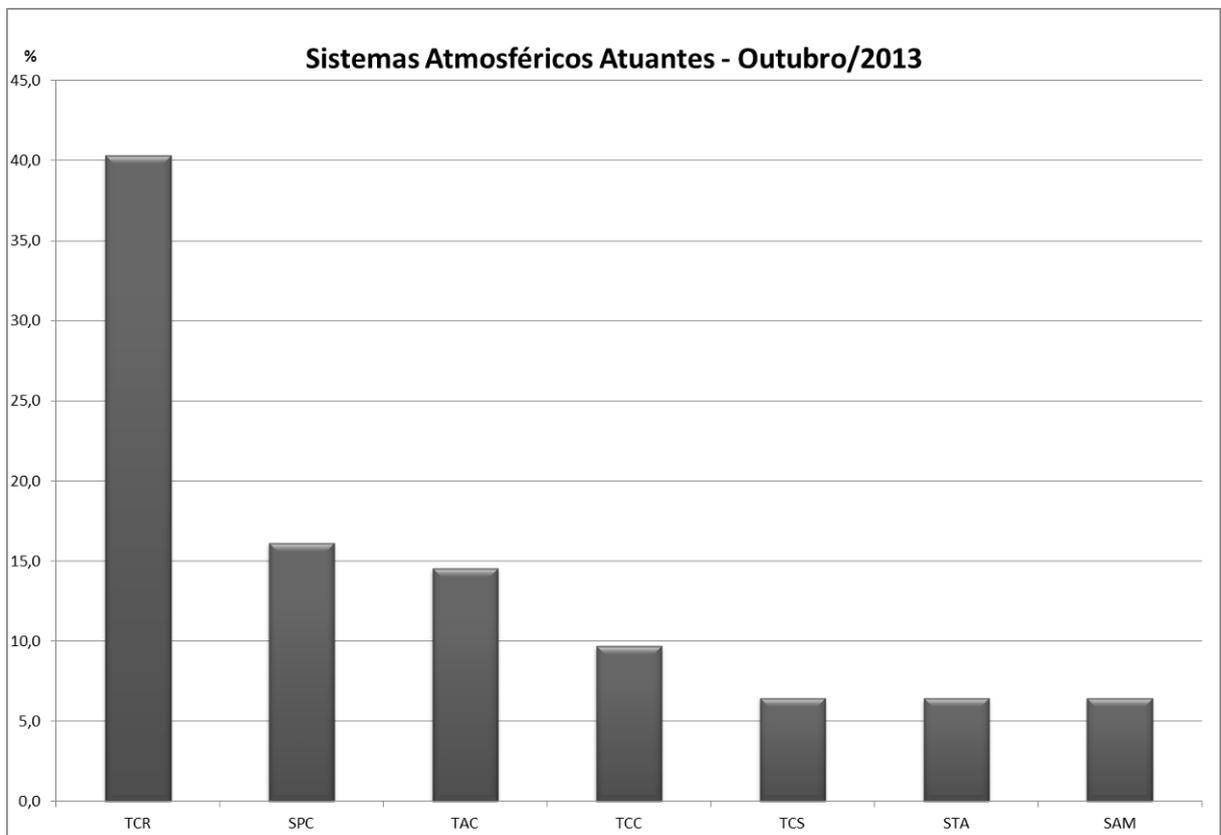


Gráfico 4. Participação de sistemas atmosféricos no mês de outubro/2013

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

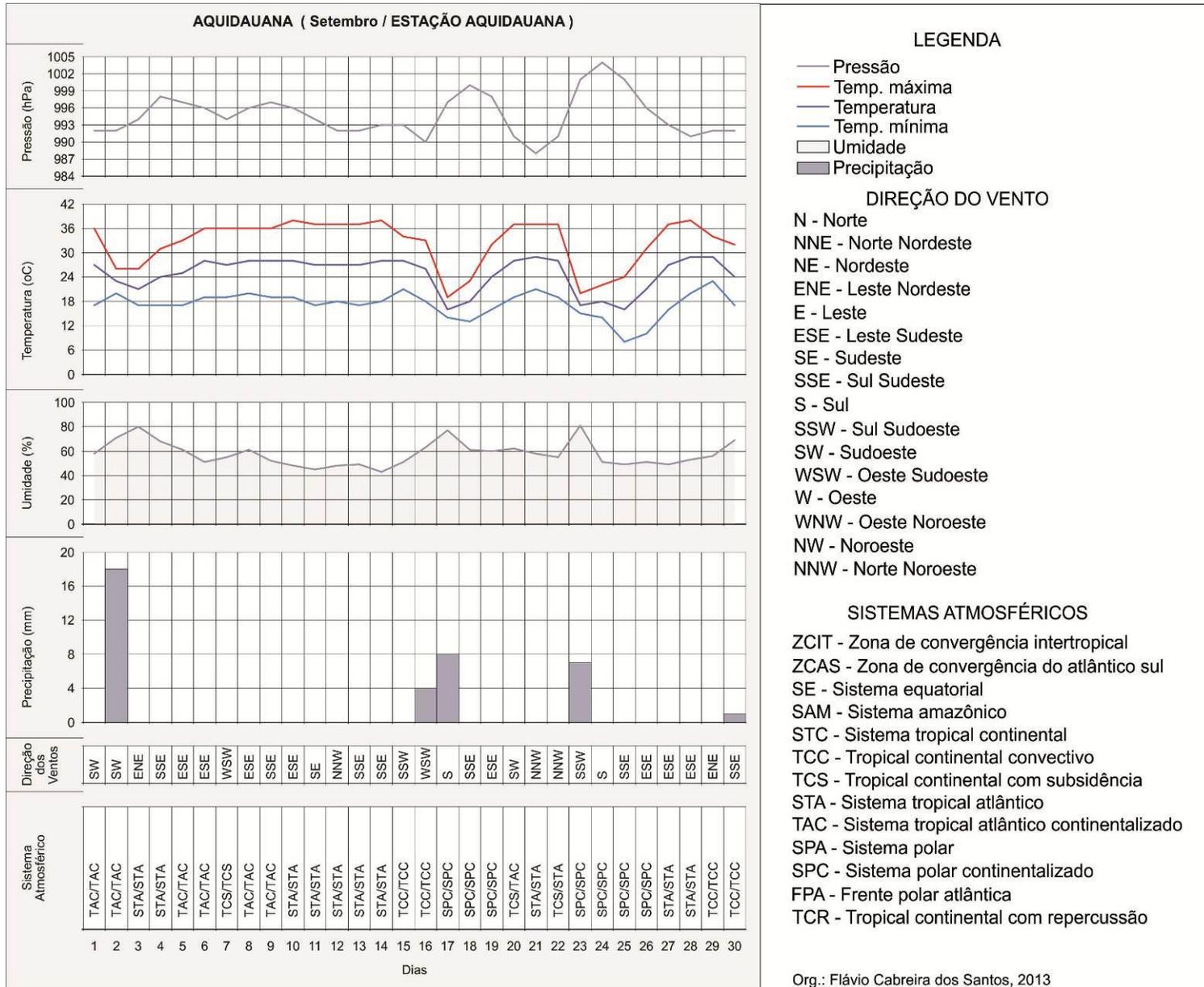


Figura 22. Análise rítmica do mês de setembro da estação Aquidauana

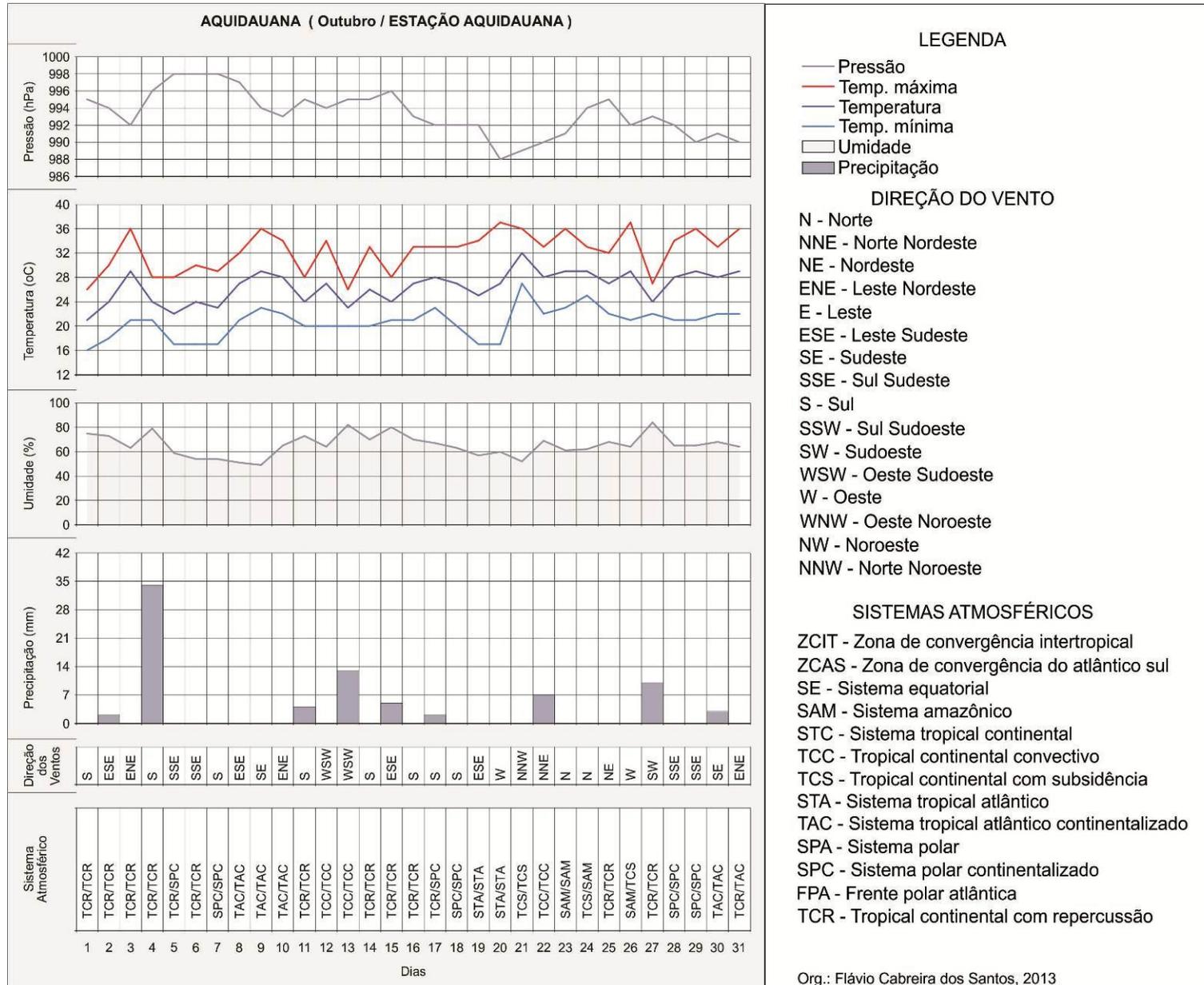


Figura 23. Análise rítmica do mês de outubro da estação Aquidauana

No mês de novembro, os sistemas extratropicais deixaram de atuar com intensidade. O sistema atmosférico que se fez presente neste mês foi o TAC, 24 dias, durante sua atuação deixou o céu desprovido de nebulosidade (Gráfico 5). A temperatura média ficou entre 24,3°C e 32,4°C, com máxima de 39°C e mínima de 15°C; a mínima ocorreu no dia 05, no qual atuava um SPC (Figura 25).

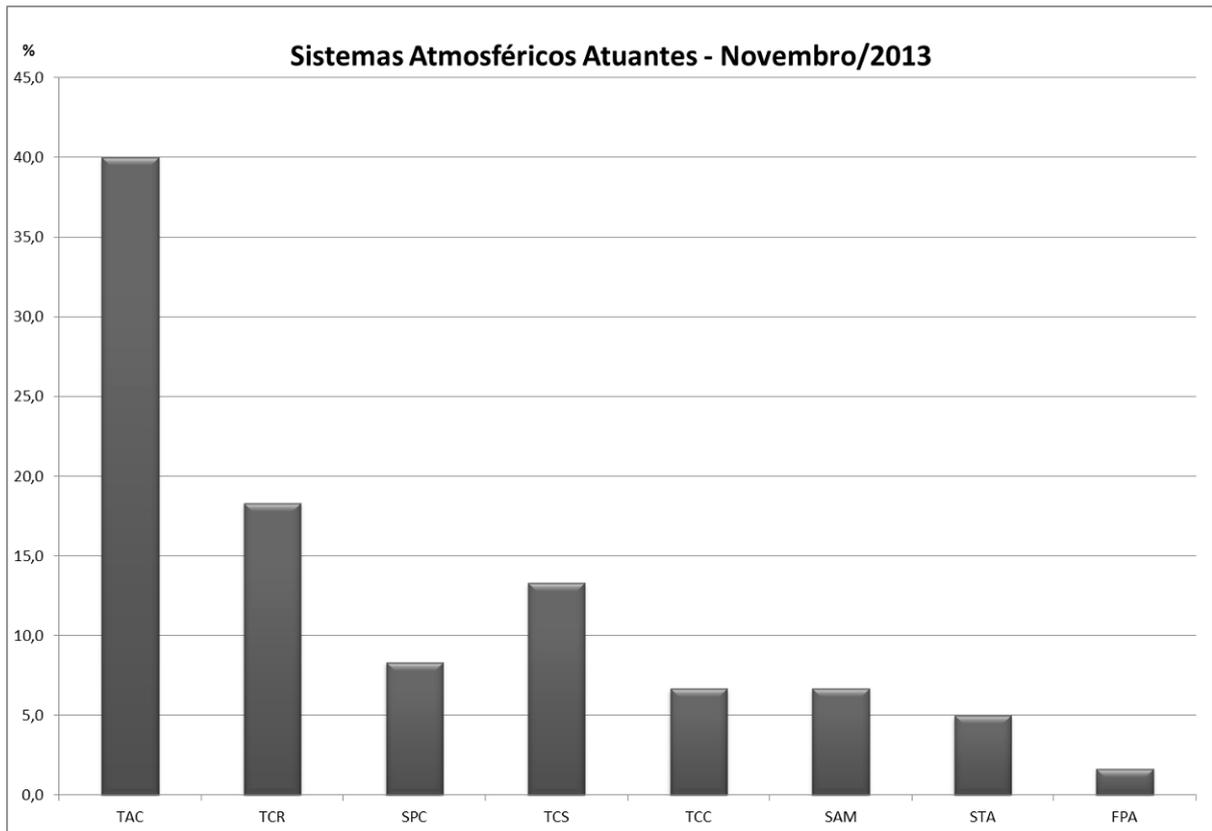


Gráfico 5. Participação de sistemas atmosféricos no mês de novembro/2013
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

No mês de dezembro (transição primavera/verão), a temperatura média ficou entre 24°C a 32°C, com máxima de 39°C e mínima de 21°C, e, choveu um total de 140mm. Dentre os sistemas atuantes a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), esteve presente durante 3 dias consecutivos (Figura 24). Nos dias em que ocorreu a atuação da ZCAS, a temperatura ficou abaixo dos 28°C, a umidade acima dos 60%, o céu se encontrava com muita nebulosidade e ocorreu precipitação nos dois primeiros dias (Figura 26). Nos últimos dias do mês, passou a ter mais expressividade o Sistema Amazônico, sendo que, geralmente, nos dias em que o mesmo agiu sobre a região, ocorreu precipitações de fim de tarde. Os sistemas que mais atuaram foram o SAM e o TCC, durante 17 dias cada (Gráfico 6).

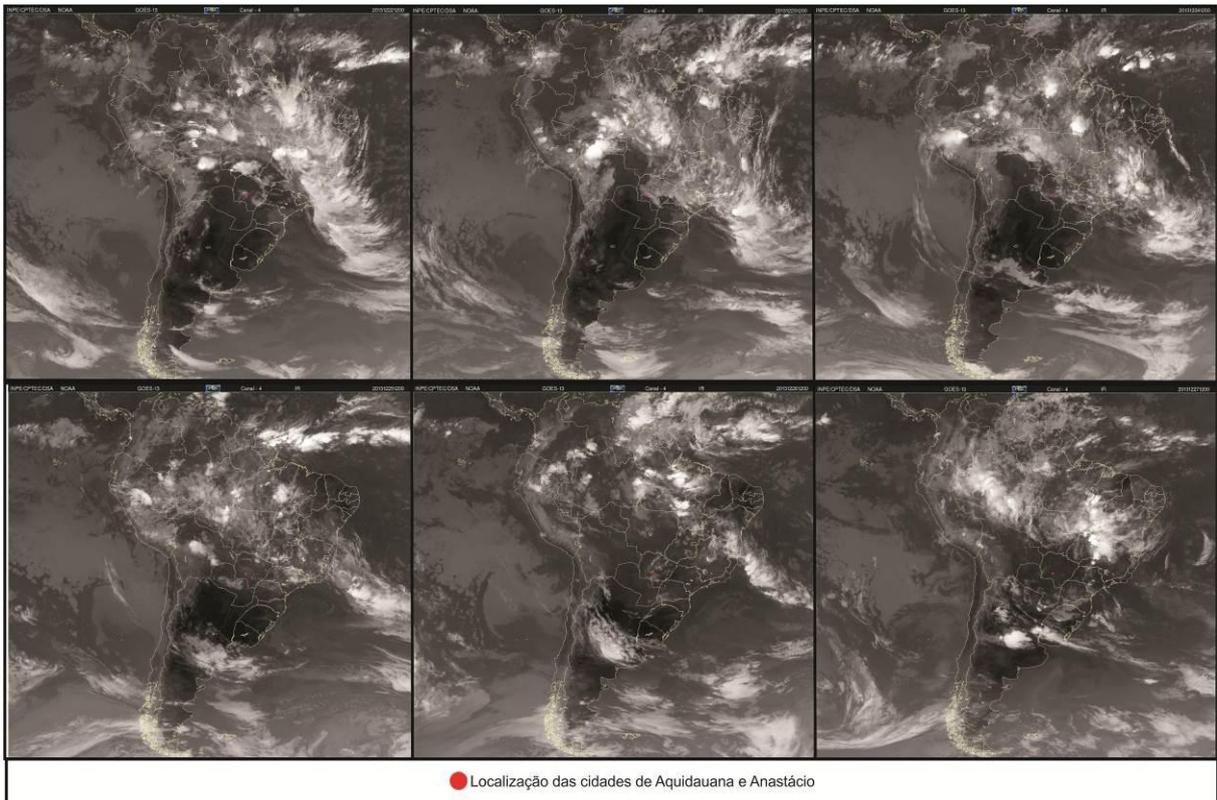


Figura 24. Imagem do satélite GOES-13 no período de 22 a 27 de dezembro de 2013
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

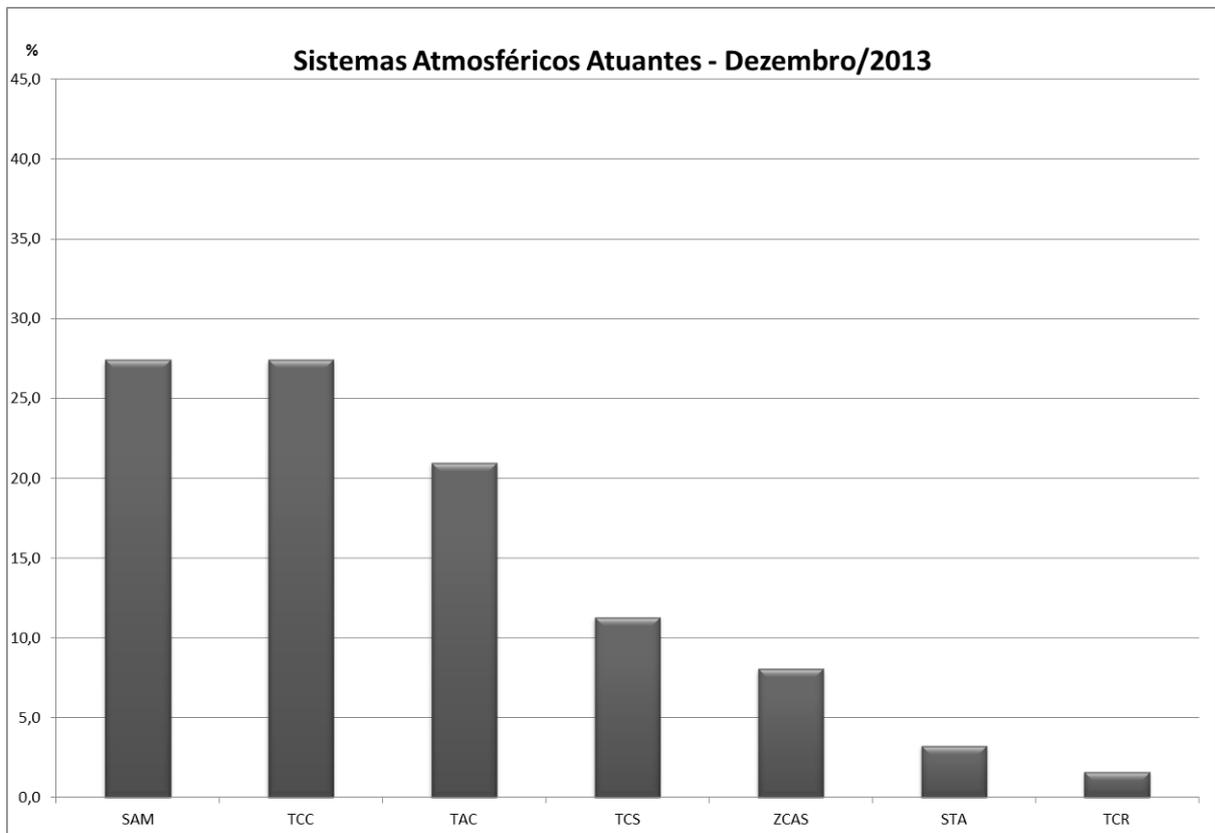


Gráfico 6. Participação de sistemas atmosféricos no mês de dezembro/2013
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

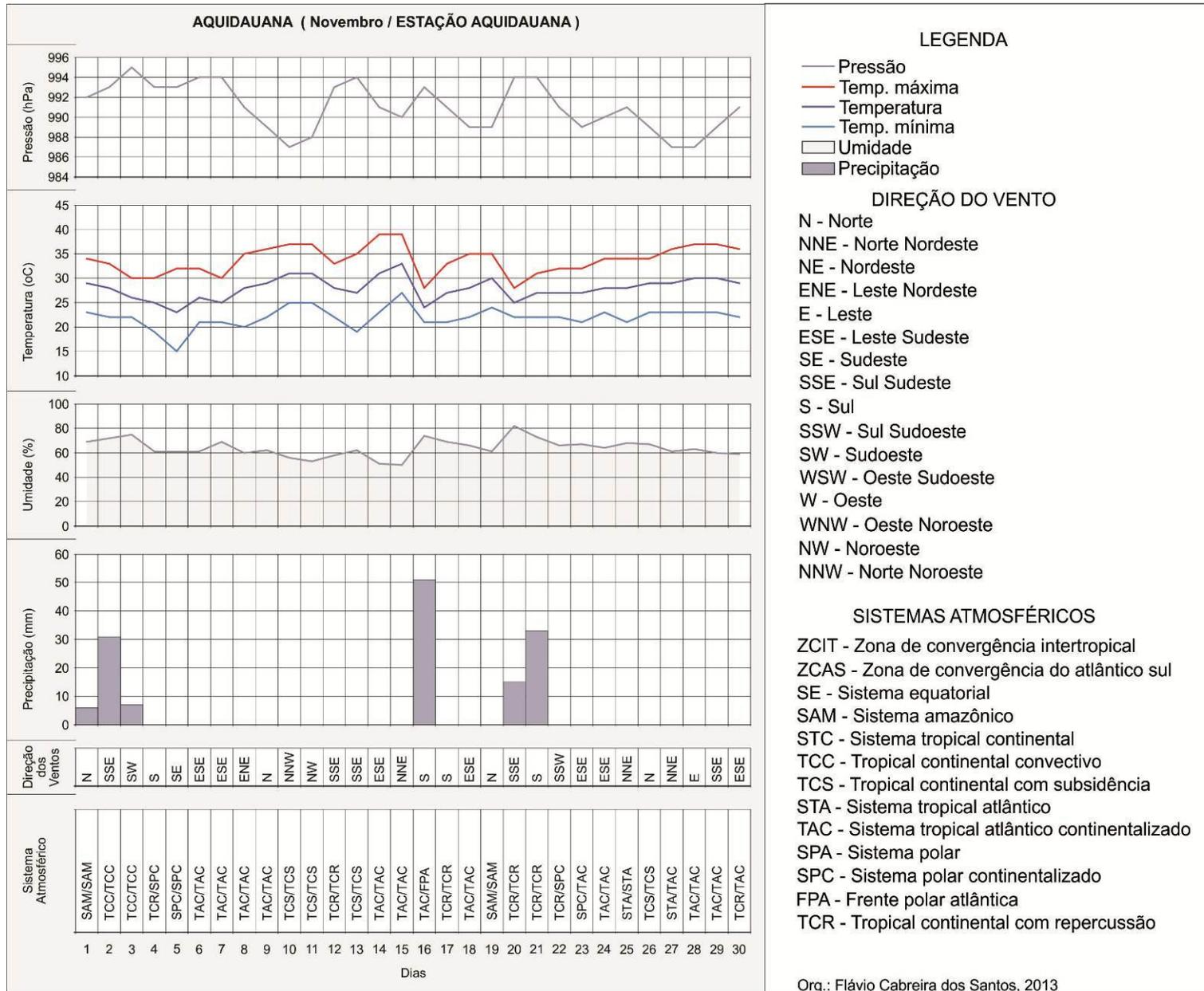


Figura 25. Análise rítmica do mês de novembro da estação Aquidauana

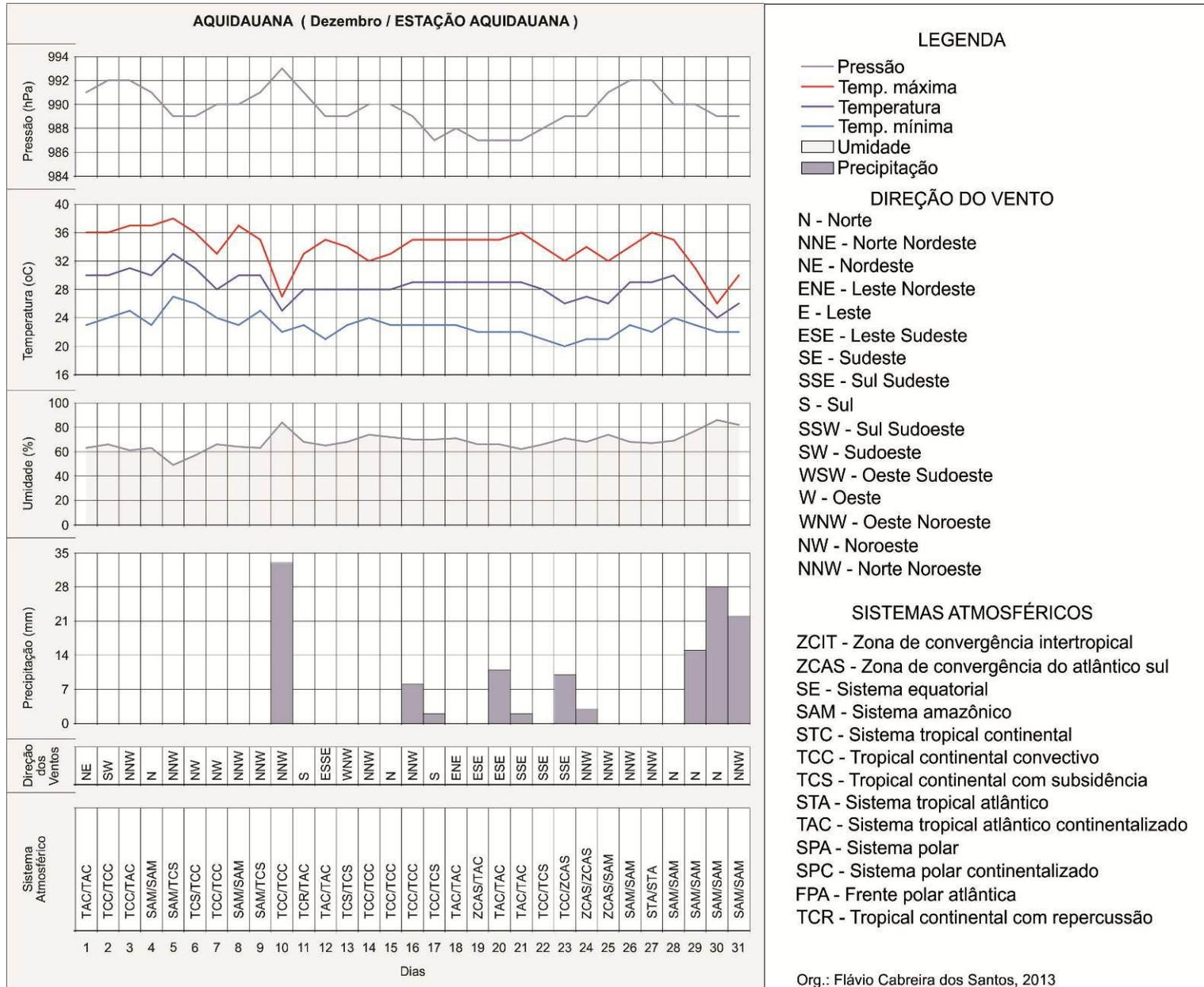


Figura 26. Análise rítmica do mês de dezembro da estação Aquidauana

O ano referente a esta pesquisa foi contemplado pela magnitude de um ar polar que atuou por alguns dias no Estado do Mato Grosso do Sul, podendo assim, verificar, como as cidades de Aquidauana e Anastácio corresponde ao mesmo. Durante três dias, o frio foi intenso registrou mínima de 2°C, no dia 25 de julho de 2013, índice registrado para a população que não está acostumada com temperaturas tão amenas. A temperatura média chegou a marcar 28°C; a máxima atingiu 39°C, no mês de dezembro.

Por fim, o período em que foi estudado o ritmo do tempo, sendo este, compreendido entre os meses de junho/2013 a dezembro/2013, ficou nítido a característica tropical que as cidades em estudo possuem, devido sua localização, configurando, neste curto espaço de tempo, o inverno seco e o verão chuvoso, mesmo, tendo sido observado apenas o primeiro mês referente ao verão (dezembro/2013) e último mês de outono (junho/2013).

6.2 Características térmicas em pontos fixos

6.2.1 Medidas intra-urbanas no outono

No início desta pesquisa, junho/2013, representativo da sazonalidade de outono, contava-se com três pontos fixos instalados na área de estudo. Os pontos foram representativos para que a análise fosse possível, sendo estes: a área central de Anastácio (P3), localizada, hipsometricamente, em uma área mais elevada e com vertente NE (Quadro 3), o conjunto habitacional de Aquidauana (P1), por ser um aglomerado de casas populares, localizado entre fundos de vale e com vertente a W (Quadro 1) e um ponto com ambiente característico rural, sendo esse o aeroclube da cidade de Aquidauana (rural), com vertente S (Quadro 6).

➤ Horário: 7h

As diferenças térmicas no horário das 7h, início do aquecimento diurno, no referido mês, não foram muito expressivas. Conforme anexo A, os dias em que ocorreram mais diferenças foram: 04, 08, 10 e 15 de junho de 2013.

Na carta de isoterma, do dia 04/06/2013 (Figura 27), sob atuação do Sistema Polar Continentalizado (SPC) (Figura 28), com o céu desprovido de nebulosidade, sensação térmica de frio no início da manhã e agradável após as 9h, os pontos P1 (área densamente construída e arborização esparsa) e P3 (área construída, elevada e arborização de médio porte) se

configuraram aquecidos. A diferença entre os dois pontos foi de $0,1^{\circ}\text{C}$, e de $1,0^{\circ}\text{C}$ em relação ao ambiente rural (Anexo A). Neste dia, o P1 se configurou mais aquecido.

No dia 08 (Figura 27), atuou um Sistema Tropical Atlântico (STA) (Figura 28), o céu estava com presença de nuvens stratus e cirrus, e a sensação térmica agradável. A diferença térmica, neste dia, dos pontos P1 ($17,8^{\circ}\text{C}$) e P3 ($18,8^{\circ}\text{C}$), em relação ao ambiente rural, foi de 1°C e 2°C , respectivamente (Anexo A). Sendo assim, o P3 (área central da cidade de Anastácio) se configurou mais aquecido. Está localizado em área mais elevada e com vertente a NE, portanto, com maior exposição a incidência solar, em relação ao P1.

No dia 10, ainda sob atuação do STA (Figura 28), o céu estava parcialmente nublado, devido a um sistema que atuava sobre o Paraguai e que avançou em direção ao Mato Grosso do Sul provocando precipitação de 1,6 mm no dia 11. Neste dia, a diferença térmica entre os pontos foi de $0,5^{\circ}\text{C}$ (Anexo A), em relação ao ambiente rural, com marcas de $18,8^{\circ}\text{C}$ (P1) e $19,3^{\circ}\text{C}$ (P3), e novamente, o P3 se configurou mais aquecido no início da manhã (Figura 27).

No dia 15, estava atuando um TCR (Sistema Tropical Atlântico com Repercussão) (Figura 28), com céu nublado e sensação térmica agradável. Durante o dia, ocorreu precipitação com um total de 22,4mm. A região da área de estudo se encontrava mais aquecida que os dias anteriores, com temperatura acima dos 20°C . A área central da cidade de Anastácio se configurou mais aquecida, $21,3^{\circ}\text{C}$ (P3); e, o P1, com $21,2^{\circ}\text{C}$ (Figura 27). A diferença térmica entre os pontos, P3 e P1, foi de $0,1^{\circ}\text{C}$, mas em relação ao entorno rural, foi de 1°C (P1) e $1,1^{\circ}\text{C}$ (P3) (Anexo A).

O começo da manhã é o de início das atividades urbanas e do cotidiano citadino. No horário das 7h, o início do aquecimento diurno, a diferença térmica mais expressiva, foi de 2°C , no dia 08, no P3, em relação ao Rural; este, além de ser o centro da cidade, no qual, se encontra um fluxo maior de pessoas e veículos, possui arborização de médio porte em frente as residências e quintais; sua vertente está a NE, portanto com maior incidência solar e o solo se encontra praticamente todo pavimentado. É uma área mais elevada, com 177m, e declividade direcionada ao fundo de vale do Rio Aquidauana. Sendo assim, segundo Amorim (2000), “durante a noite ocorre a descida do ar frio para os fundos de vale”, e, neste caso, o P3 tem características propícias a manter as temperaturas mais elevadas durante a noite.

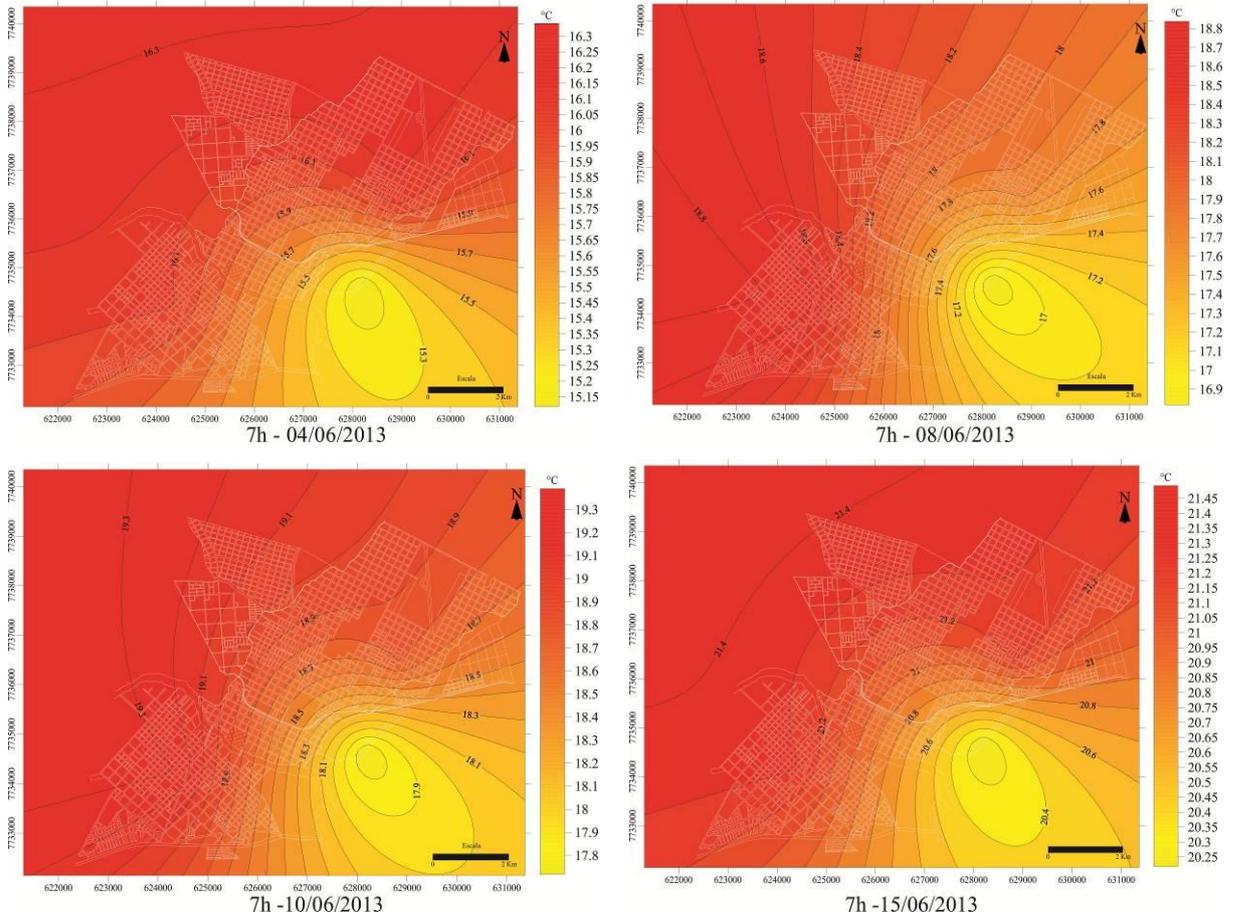


Figura 27: Cartas de isotermas 04, 08, 10 e 15/06/2013 às 07h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

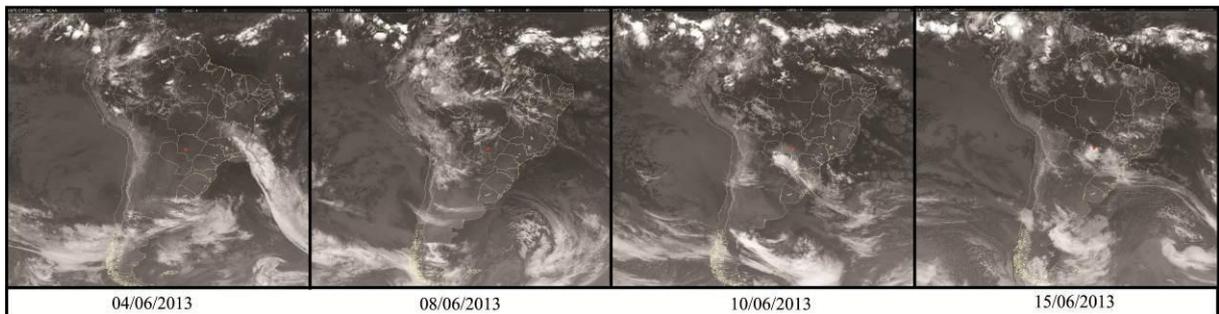


Figura 28: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 04, 08, 10 e 15/06/2013 às 09Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ **Horário:** 9h e 12h

No horário das 9h, o ambiente rural começa a se aquecer assim como o urbano, se apresentando, em alguns casos, mais quente (Anexo A). O período representativo para análise foi entre 07 e 19 de junho de 2013.

No dia 07, estava atuando um SPC, a temperatura estava agradável no início da manhã e o céu desprovido de nebulosidade (Figura 31) As medidas intra-urbanas marcaram 22°C (P1), 24,3°C (P3) e 24,2°C (rural), configurando o ambiente rural mais aquecido até 2,2°C,

em relação ao P1 (Anexo A). Tal ponto de medida (P1), se aqueceu mais lentamente, provavelmente, pelo fato de ter vertente a W, recebendo menos incidência solar no período da manhã. O P3, com vertente a NE, recebe mais incidência solar durante o dia, permanecendo tão quente quanto o ambiente rural (Figura 29).

No dia 19, a configuração térmica ficou semelhante à do dia 07 (Figura 29). O sistema atuante era um TAC (Sistema Tropical Atlântico Continentalizado), com céu parcialmente nublado e sensação térmica agradável. Neste dia choveu 10,2 mm, no total. Os pontos de medidas, P1, P3 e rural, marcaram 24,3°C, 26,7°C e 27,2°C respectivamente; o entorno rural ficou 2,9°C mais aquecido que o P1 (Anexo A).

No horário das 12h, sendo este, o período do dia em que a incidência solar ocorre de forma mais direta, os dias representativos foram 18 e 23 de junho. O dia com maior diferença de temperatura entre os ambientes urbano e rural.

No dia 18, o sistema atuante era o TAC (Figura 31), o céu estava desprovido de nuvens e a sensação térmica local era quente. Neste dia ocorreu uma diferença de 2,5°C, entre o rural (32°C) e o P1(30,5°); o P3 marcou 30,7°C (Anexo A). Na carta de isoterma (Figura 30), a configuração ficou bem expressiva, na visualização do ambiente rural se apresentando mais aquecido, neste horário, em relação aos outros pontos em questão.

No dia 23, o sistema atuante era o TCR (Sistema Tropical Continental com Repercussão), o céu estava nublado, com presença de nuvens cirrus e stratus; a sensação térmica era agradável. As temperaturas ficaram abaixo dos 30°C, sendo elas, 27,7°C (P1), 28,8°C (P3) e 29,9°C (rural) (Anexo A). O P1 se apresentou menos aquecido que os demais pontos.

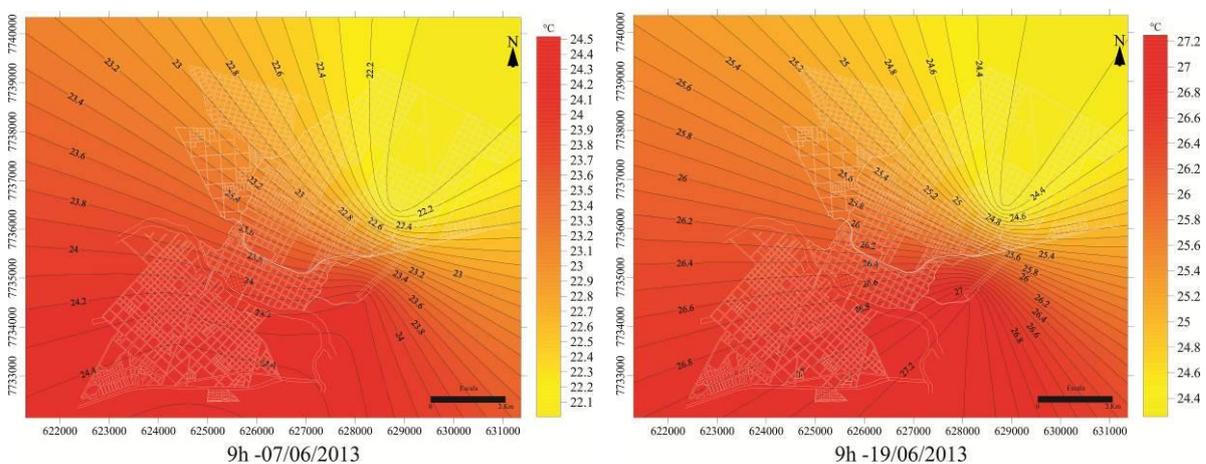


Figura 29: Cartas de isotermas de 07 e 19/06/2013 às 09h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

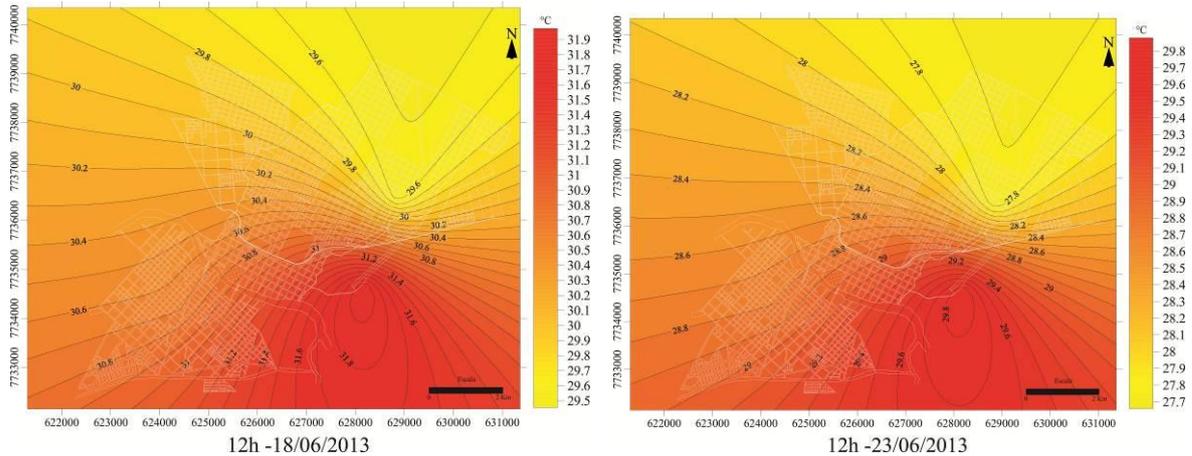


Figura 30: Cartas de isotermas de 18 e 23/06/2013 às 12h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

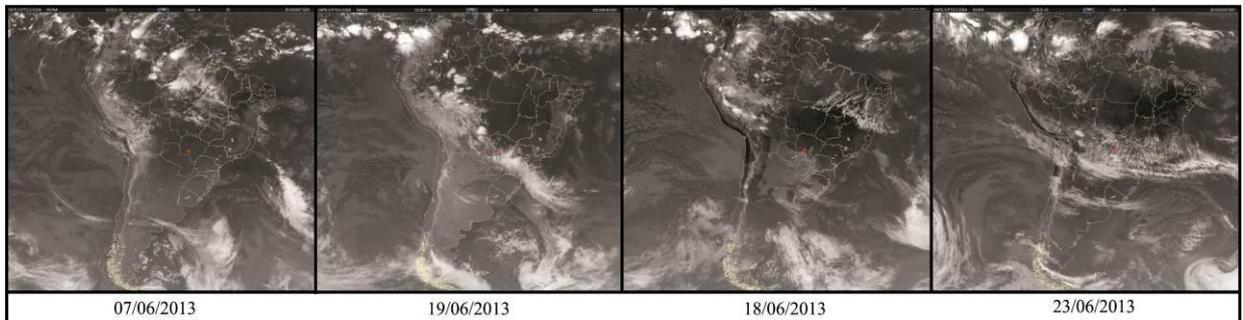


Figura 31: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 07, 19 /06/2013, às 12Z e 18 e 23/06/2013, às 15Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

Horário: 15h

Às 15h, o período representativo de análise correspondeu entre 01 a 14 de junho. Neste horário, é onde, normalmente, ocorre a maior temperatura do dia. Sendo assim, os três pontos estiveram aquecidos.

No dia 01, atuou um SPC (Figura 33), a sensação térmica agradável no período da manhã e o céu com presença de nuvens cúmulos. Os pontos marcaram 32,3°C (P1), 32,6°C (P2) e 30,4°C (rural), e as diferenças térmicas entre os mesmos foram de 1,9°C (P1/rural) e 2,2°C (P2/rural) (Anexo A). O P3, se apresentou mais aquecido que o P1 em relação ao ponto rural, fato este que pode estar relacionado a orientação em que se encontra a vertente, sendo esta NE, a hipsometria, por estar em uma área mais elevada; e os condicionantes urbanos, pavimentação, área totalmente construída, arborização de médio porte, os quais somam para que a energia permaneça por mais tempo (Figura 32).

No dia 14, atuava um TAC, o céu estava com presença de nuvens cirrus e stratus e a sensação térmica agradável. A diferença de temperatura entre os pontos P1, P3 e Rural não atingiu 2°C. Os pontos marcaram 32,6°C (P1), 33,0°C (P3) e 31,3°C (rural), e novamente, o P3 se apresentou mais aquecido (Anexo A).

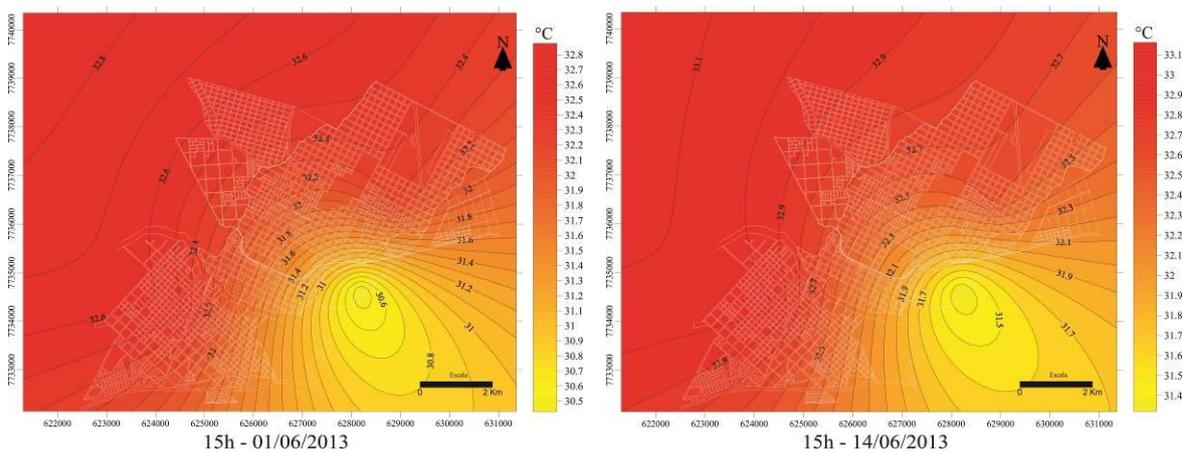


Figura 32: Cartas de isotermas de 01 e 14/06/2013 às 15h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

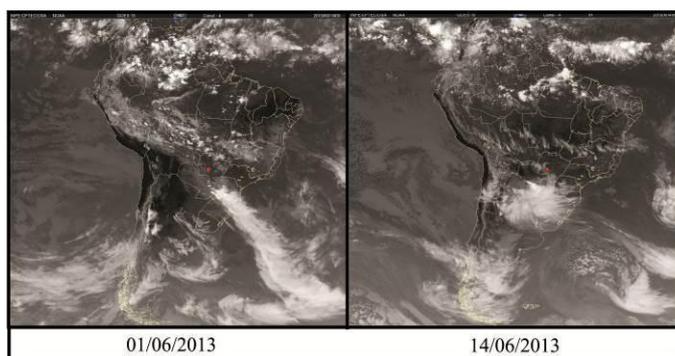


Figura 33: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 01 e 14/06/2013 às 18Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 18h

O horário das 18h é quando o ambiente urbano inicia seu resfriamento noturno, a partir de então, por não estar recebendo incidência solar, começa a perder energia, emancipá-la em direção a atmosfera. A perda de energia, dentro de um ambiente antrópico, é mais lenta, em relação à locais sem construção, tipo rural, e a tendência é a cidade permanecer mais aquecida. No período outono, neste horário específico, o episódio representativo, foi do dia 07 de junho de 2013; este esteve sob atuação de um STA (Figura 34) e o céu sem nebulosidade. A diferença térmica entre os pontos ficou acima de 2°C, caracterizando uma ilha de calor (tal fator que será tratado em outro subitem deste estudo) de pequena magnitude. Os pontos marcaram 25,8°C (P1), 26,3°C (P3) e 23,8°C (Rural) (Anexo A); o P3 se apresentou mais

aquecido $2,5^{\circ}\text{C}$ em relação ao Rural, fator este relacionado a orientação de vertente que recebe um índice maior de radiação durante o dia, e as construções urbanas por armazenarem mais energia, tornando este ambiente diferenciado no período noturno (Figura 34).

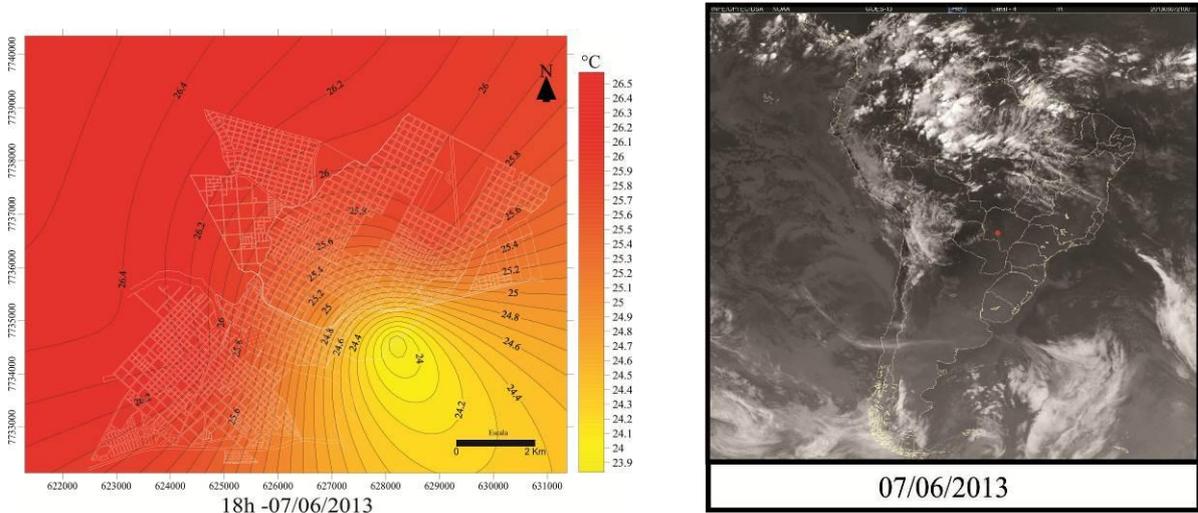


Figura 34: Carta isoterma de 07/06/2013 às 18h. e imagem satélite GOES-13 às 21Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 21h

No horário das 21h, a cidade encontra-se em resfriamento, o episódio representativo ocorreu no dia 09 de junho de 2013, sob atuação do STA (Figura 35); o céu esteve sem nuvens; pela manhã a temperatura agradável, mas, a partir das 09h a sensação térmica foi quente, tornando-se desconfortante a partir das 12h; registrando marcas de $22,8^{\circ}\text{C}$ (P1), $23,6^{\circ}\text{C}$ (P3) e $20,8^{\circ}\text{C}$ (Rural) (Anexo A). A amplitude térmica ficou acima dos 2°C , sendo que a maior foi de $2,8^{\circ}\text{C}$ (P3/Rural), configurando este último como mais aquecido dentro da perspectiva urbano/rural (Figura 35).

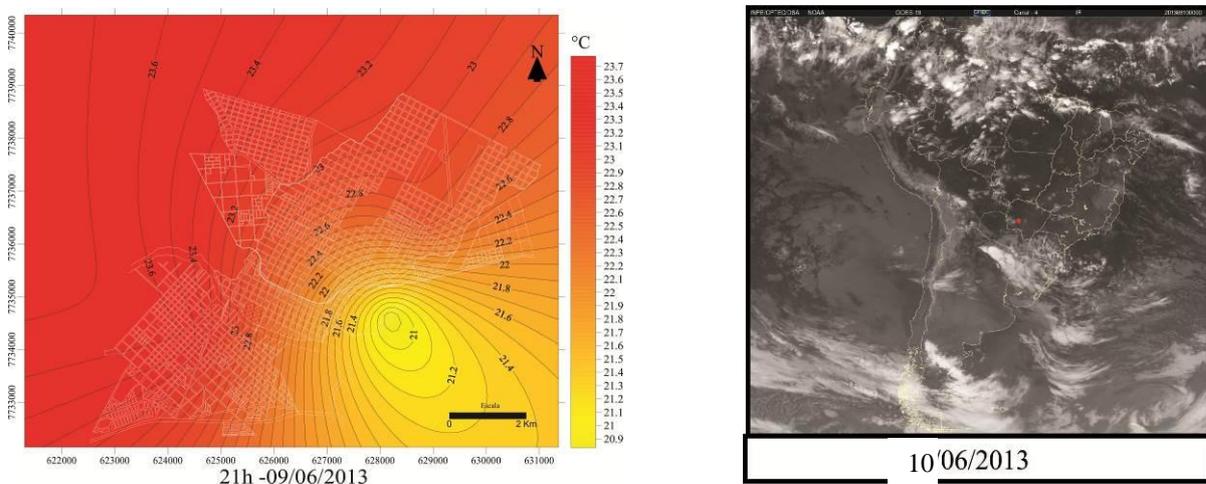


Figura 35: Carta isoterma de 09/06/2013 às 21h e imagem satélite GOES-13, 10/06 às 00Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

Em se tratando do mês de junho, como representativo de outono, no qual, em sua maioria, atuou o TCR, seguido do STA e TAC, a temperatura do ar ficou entre 14°C e 31°C, com a temperatura média oscilando entre 17°C e 25°C (Gráfico 6). Durante o mês ocorreram precipitações e a presença de nuvens foi marcante.

Em relação aos pontos de medidas, a média diária ficou entre 17°C a 27°C, referente aos pontos P1 (conjunto habitacional de Aquidauana), P3 (centro de Anastácio) e Rural. Durante o mês de junho a área central de Anastácio (P3) esteve, na maioria dos dias, mais aquecida que os outros dois pontos (P1 e rural).

A temperatura máxima, nesse período, segundo a estação local do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), oscilou entre 20°C e 32°C no mês de junho de 2013. Em relação aos pontos fixos, a temperatura máxima oscilou entre 19°C e 39°C (Gráfico 7). O índice de temperatura mínima ficou entre 14°C e 22°C (Gráfico 8). O P3, apresentou os maiores valores nas máximas e nas mínimas, no maior período do mês representativo.

Através da média horária pode ser observado que as mesmas condiz com a realidade esperada em uma área urbana; sendo esta, as temperaturas se elevando a partir das 08h, horário que a atividade da dinâmica urbana inicia-se, inerente ao cotidiano urbano e configurando a diferença térmica diária em relação ao ambiente rural (Gráfico 9).

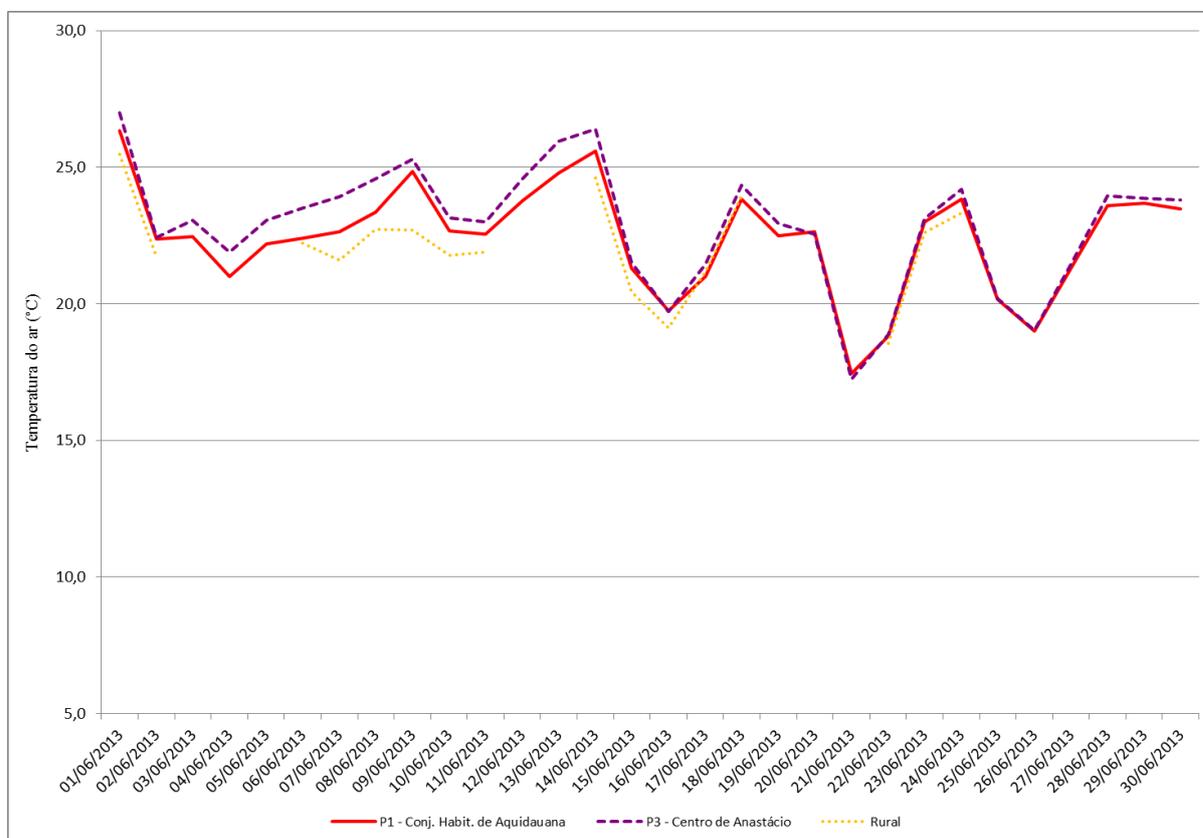


Gráfico 6. Temperatura média do mês de junho dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

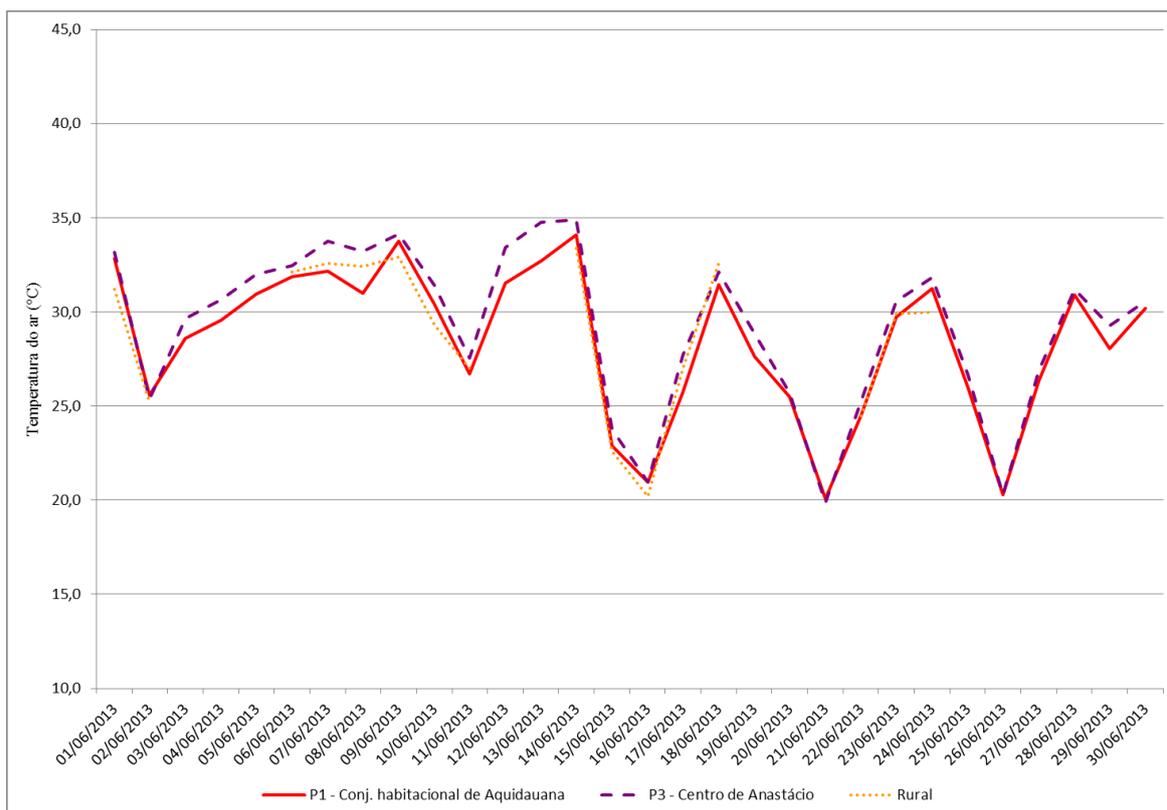


Gráfico 7. Temperatura máxima do mês de junho dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

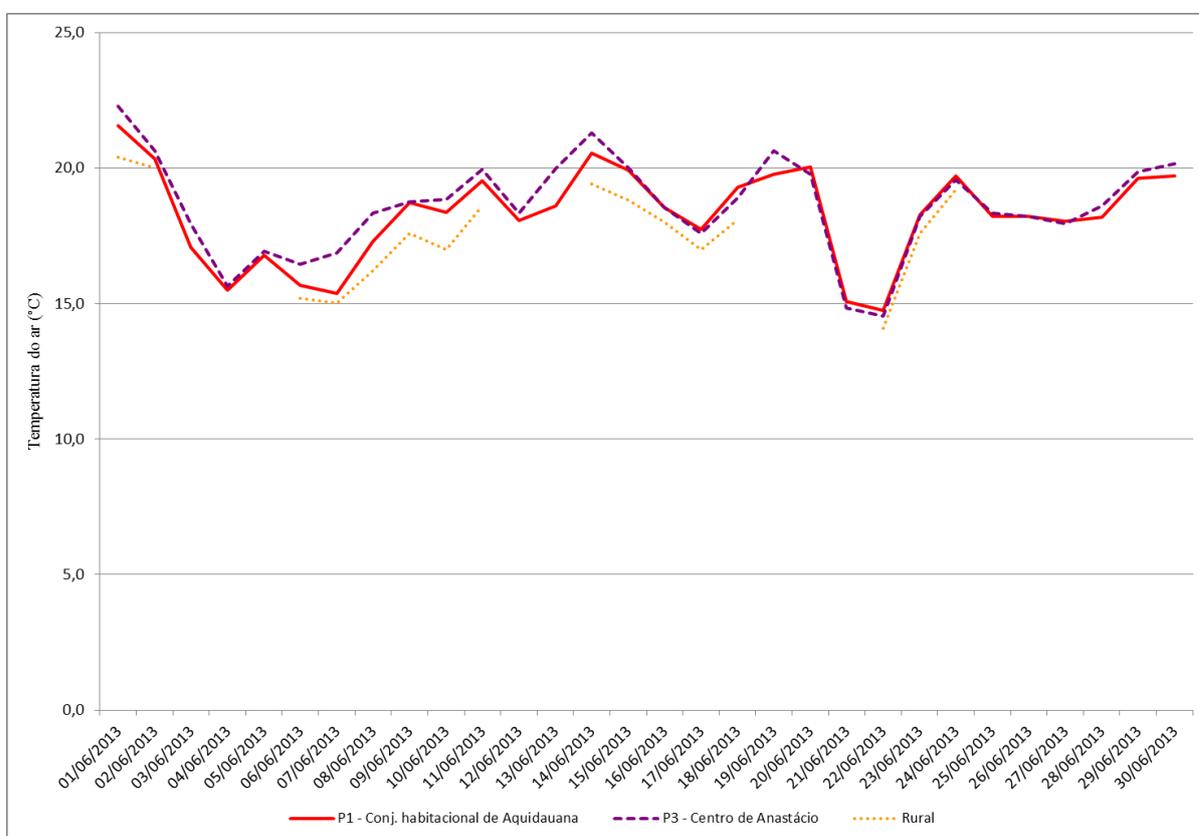


Gráfico 8. Temperatura mínima do mês de junho dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

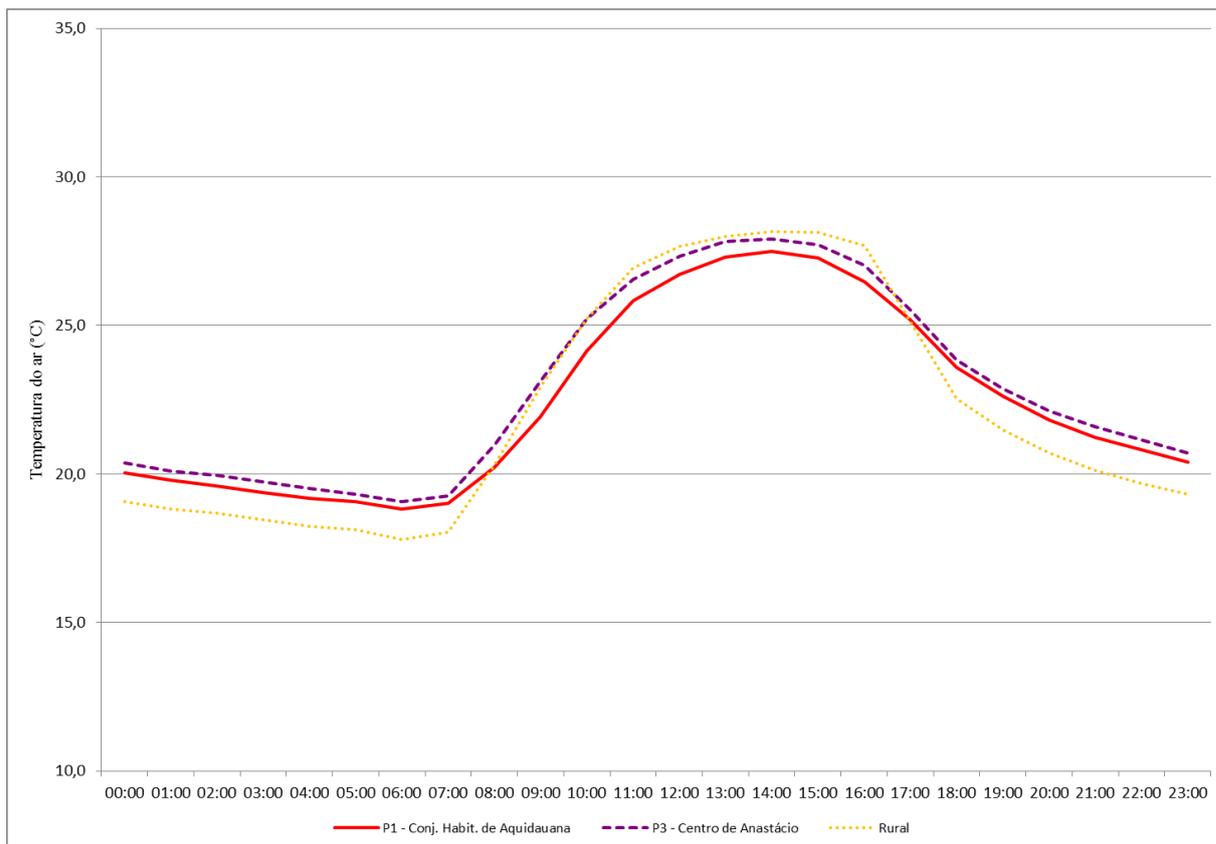


Gráfico 9. Média horária do mês de junho dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

Observou-se registros de índice apresentando pouca variabilidade, mas revelou sua oscilação em um ambiente construído, na qual as atividades dinâmicas urbanas atuam no cotidiano da cidade.

6.2.2 Medidas intra-urbanas no inverno

Como a área de estudo se localiza em uma região de clima tropical, com temperaturas elevadas durante o inverno, optou-se, para este estudo, trabalhar, neste período sazonal, com os dias em que ocorreram diferenças expressivas. O inverno de 2013, foi atípico, pela atuação de um ar polar mais intenso, marcando mínimas de 1,5°C em alguns locais.

➤ Horário: 7h

No horário das 07h, o período representativo ocorreu entre os dias 25 e 29/07/2013, 29/08/2013 e 13/09/2013 que estiveram sob atuação dos sistemas extratropical (25/07 e 29/08/2013) e tropical (29/07 e 13/09/2013).

No dia 25/07, quando o ar polar atuou com maior intensidade, os pontos marcaram 2,2°C (P1), 3,34°C (P2), 3,13°C (P3) e 2,2°C (Rural) (Anexo B). Neste dia atuou o SPC (Figura 37), o céu ficou azul anil, totalmente desprovido de nebulosidade, sensação térmica local era de muito frio e houve geada nos fundos de vale. O horário de aquecimento diurno, no ambiente urbano, ficou bem caracterizado nas baixas temperaturas, visto que, os pontos mais aquecidos foram o P2 e P3, com vertentes N e NE, respectivamente; ou seja, recebem mais incidência solar, durante o inverno (Figura 36).

No dia 29/07, atuou um STA (Figura 37), as temperaturas já se encontravam mais elevadas em relação ao dia 25, mas não ultrapassaram os 14°C, sendo elas 14°C (P1), 13,1°C (P2), 14,4°C (P3) e 11,9°C (Rural) (Anexo B). Neste dia, o P1 e o P3 apresentaram-se mais aquecidos no início da manhã em relação ao ambiente rural (Figura 36). No caso do P1, o efeito está relacionado ao aglomerado de casas populares, de padrão térreo, e muita proximidade entre elas, armazenando mais energia; já em relação ao P3, os fatores são: orientação de vertente (NE), hipsometria (177m), está em uma área mais elevada, e os condicionantes urbanos construção, arborização, pavimentação.

No dia 28/08, sob atuação do SPC (Figura 34), e temperaturas abaixo dos 11°C, a configuração térmica urbana novamente expressou a influência do ambiente construído, visto que, os pontos marcaram 8°C (P1), 10,6°C (P2), 11°C (P3) e 6,8°C (Rural) (Anexo C). Os pontos de vertente N (P2) e NE (P3), foram os mais aquecidos, neste horário, pois, como já citado anteriormente, são as vertentes que recebem mais incidência da radiação solar, e, que, se intensificam no período de inverno. O P1, vertente W, recebe uma incidência solar maior no período vespertino, e o Rural, vertente S, nesta estação, recebe menos incidência solar, mantendo as temperaturas menos elevadas (Figura 36).

No dia 13/09, já estava adicionado mais um ponto de medida na área de estudo, sendo este, o P4 (Quadro 4), contando, a partir de então, com cinco pontos de medidas envolvendo a área urbana das cidades de Aquidauana e Anastácio. Neste dia, atuava um sistema tropical (STA) (Figura 37). Os pontos marcaram 20,9°C (P1), 22,6°C (P2), 22,9°C (P3), 24°C (P4) e 18,7°C (Rural) (Anexo D). O ambiente urbano, neste horário, expressou um rápido aquecimento nas vertentes voltadas a N(P2 e P4) e NE (P3); a maior diferença de temperatura foi entre P4 e Rural, marcando 5,2°C (Figura 36).

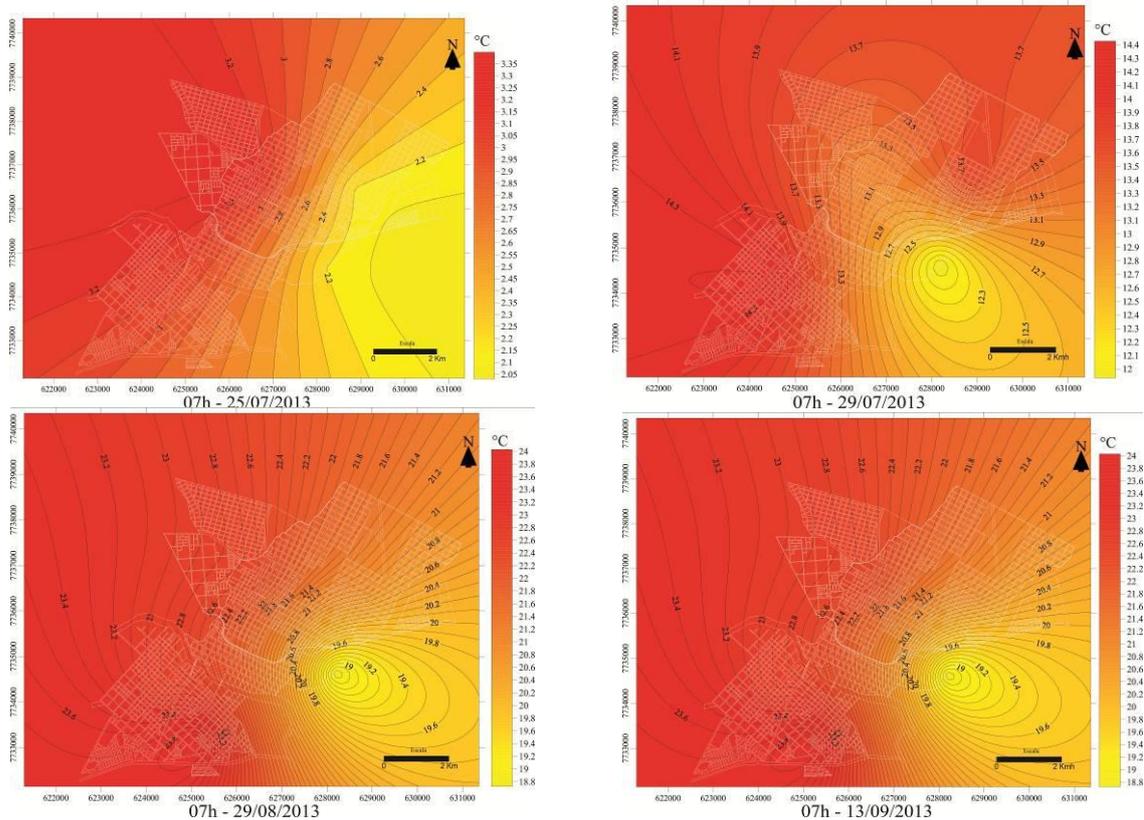


Figura 36: Cartas de isotermas de 25 e 29/07/2013, 29/08/2013 e 13/09/2013 às 07h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

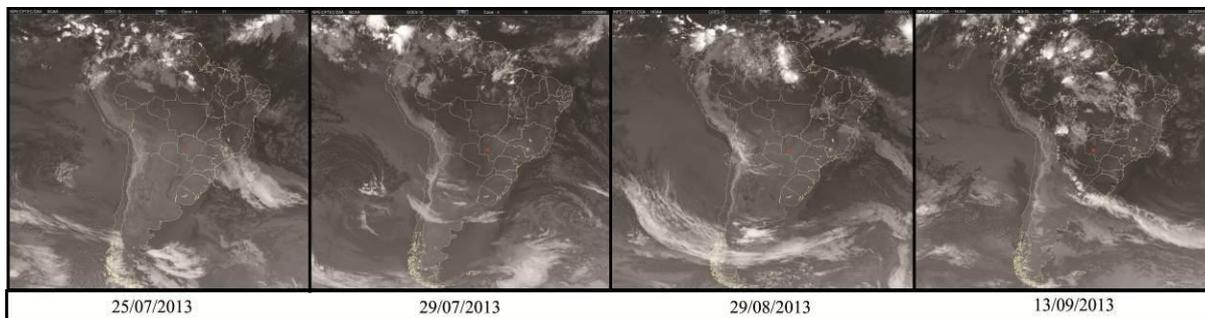


Figura 37: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 25 e 29/07/2013, 29/08/2013 e 13/09/2013 às 09Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ **Horário:** 9h e 12h

No horário das 9h, o ambiente urbano e rural apresentaram índices de temperatura próximos, em relação ao aquecimento diurno. No horário das 12h é quando a incidência solar se encontra mais atuante. Para esses horários, os dias representativos escolhidos para o inverno, foram os que tiveram diferença acima de 1°C , foram, 20/07 e 25/08 para o horário das 9h e, 20/07 e 16/09 para o horário das 12h.

As 9h, as maiores diferenças térmicas, entre o urbano e o rural, chegaram a 2°C no dia 20/07. Neste dia atuava o Sistema Tropical com Repercussão (TCR), o céu estava com presença de nuvens cirrus e stratus e a sensação térmica era quente (Figura 39). Neste dia, a

diferença térmica entre a cidade e o campo, chegou a 2°C (Figura 38). Os pontos marcaram 21,3°C (P1), 21°C (P2), 21,7°C (P3) e 19,6°C (Rural) (Anexo B).

No dia 25/08, as 9h, as temperaturas ficaram em torno dos 13°C. Nesse dia, estava atuando um TCR (Figura 39), o céu estava com presença de nuvens cirrus e stratus e a sensação térmica era agradável. Os pontos marcaram 13,4°C (P1), 13,4°C (P2), 13,2°C (P3) e 12,2°C (Rural), (Anexo C), configurando os pontos de vertentes W (P1) e N (P2) mais aquecidos, mas com uma diferença mínima de 0,2°C em relação ao P3, que possui vertente NE e em uma área mais elevada, se comparando com os dois primeiros (Figura 38).

No dia 20/8, sob atuação do TCC (Figura 39), as temperaturas entre os pontos urbanos e rural ficaram na marca dos 2°C. No horário das 12h, os pontos com vertentes voltadas para N (P2) e NE (P3) se apresentaram mais aquecidos 2,4°C em relação ao rural (Figura 38).

No dia 16/09, estava atuando o Sistema Tropical Convectivo (TCC) (Figura 39), o céu estava nublado, com presença de nuvens stratus e cúmulos. Às 12h, as maiores diferenças térmicas foram registradas nos pontos de hipsometria mais elevada no terreno, sendo estes, P3 e P4. A diferença foi de 2°C no P3, com vertente a NE e de 4,2°C, no P4, com vertente a N (Anexo D); configurando assim, a maior incidência solar no período de inverno nas vertentes N e NE (Figura 38).

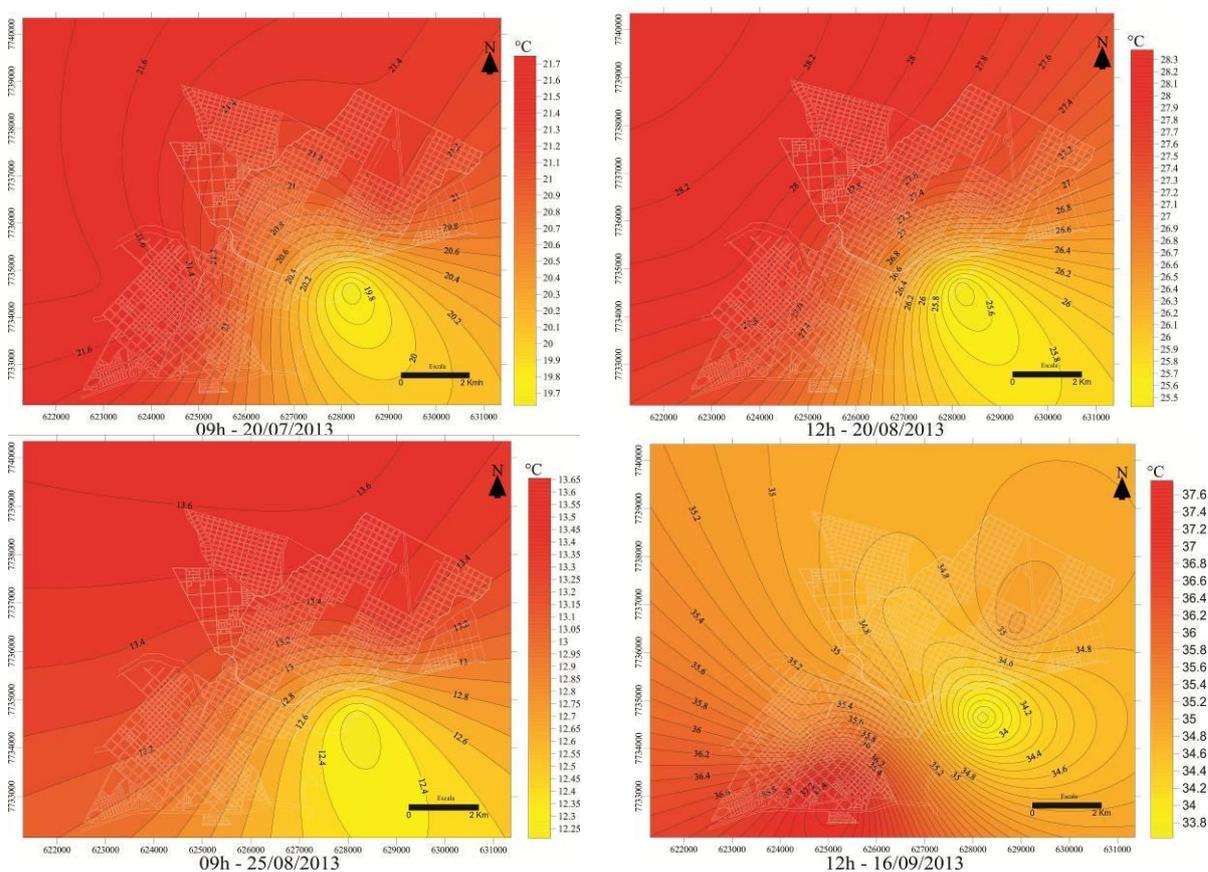


Figura 38: Cartas de isotermas de 20/07 e 25/08/2013 às 09h e 20/08 e 16/09/2013 às 12h

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

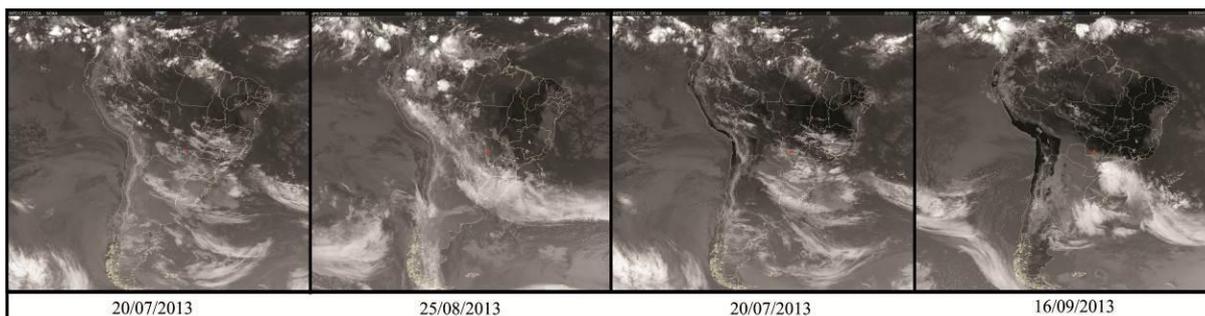


Figura 39: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 20/07 e 25/08/2013 às 12Z, 20/08/2013 e 16/09/2013 às 15Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 15h

No horário das 15h, os episódios representativos ocorreram nos dias 12/08 e 07/09. No dia 12, neste horário, o P3, configurou mais aquecido; foi um dia sob atuação de um SPC (Figura 41), o céu esteve desprovido de nebulosidade. Os pontos marcaram P1 (33,9°C), P2 (34°C), P3 (34,1°C) e Rural (32,8°C) (Figura 40).

No dia 07/09, o sistema atuante foi TCS (Figura 41), com céu sem presença de nuvens. Neste dia os pontos marcaram 38,1°C (P1), 38,7°C (P2), 39°C (P3) e 36,6°C (Rural) (Anexo D). O ambiente rural já se configurava aquecido, como o ambiente urbano, mas o P3, novamente, se apresentou aquecido (Figura40).

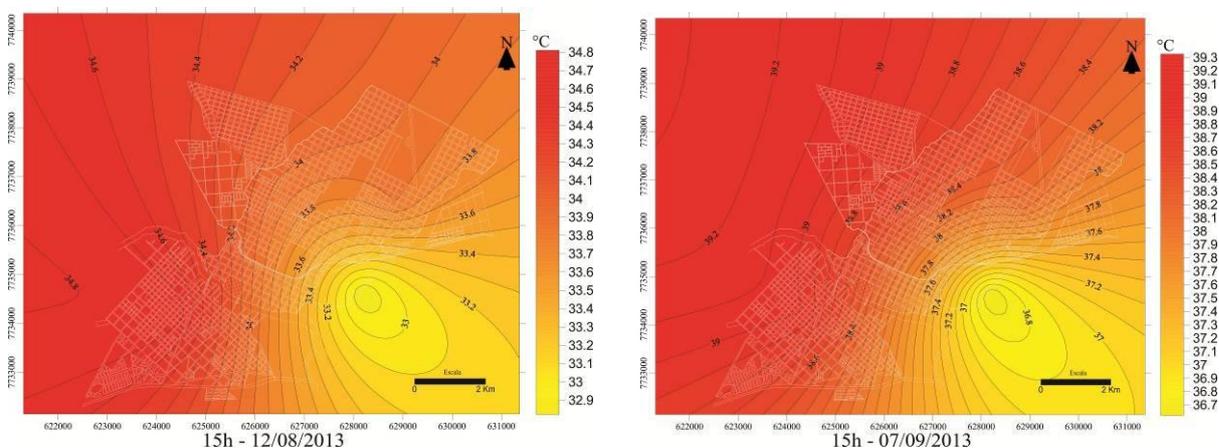


Figura 40: Cartas de isotermas de 12/08 e 07/09/2013 às 15h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

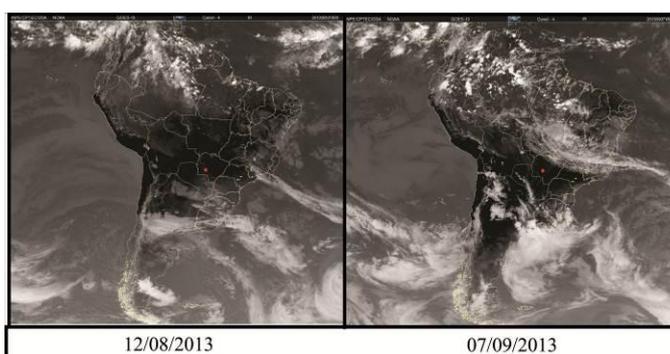


Figura 41: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 12/08 e 07/09/2013 às 18Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 18h

No horário das 18h, os dias representativos de inverno escolhidos, para verificar a diferença térmica foram 14/07 e 18/09, horário de início do resfriamento noturno.

No dia 14/07, estava atuando um STA (Figura 43), o céu estava desprovido de nuvens e a sensação térmica quente. Os pontos marcaram 24,4°C (P1), 24,7°C (P2), 24,5°C (P3) e 22,4°C (Rural), (Anexo B), configurando o entorno rural menos aquecido que a cidade, na qual, a emancipação de energia é mais lenta (Figura 42). Os pontos com vertente N (P2) e NE (P3), foram os mais aquecidos nesse horário.

No dia 18/09, atuou um SPC (Figura 43), o céu estava com presença de cirrus e a sensação térmica agradável. Os pontos mediram 20,9°C (P1), 21,5°C (P2), 21,1°C (P3), 21,5°C (P4) e 19,6°C (Rural), (Anexo D), resultando no ambiente urbano mais aquecido, assim como no dia 14/7, mas sob sistema atmosférico diferente. Os pontos que marcaram maiores valores foram P2 e P4, e, apesar de estarem em altitudes diferentes, 156m e 184m respectivamente, apresentaram a mesma medida de temperatura e diferença térmica, neste caso está mais relacionado a orientação da vertente, Norte, do que com o uso e ocupação (Figura 42).

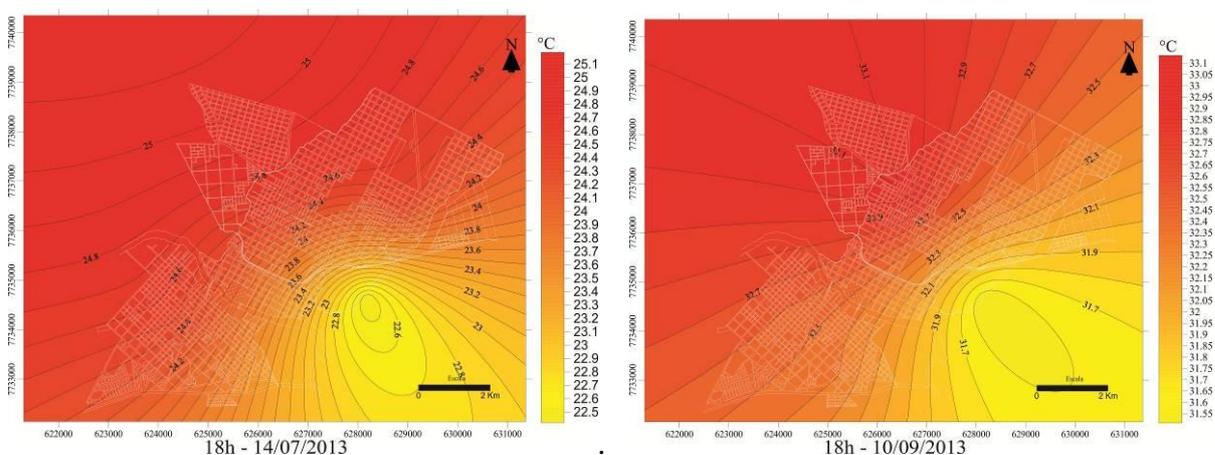


Figura 42: Cartas de isotermas de 14/07 e 10/09/2013 às 18h

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

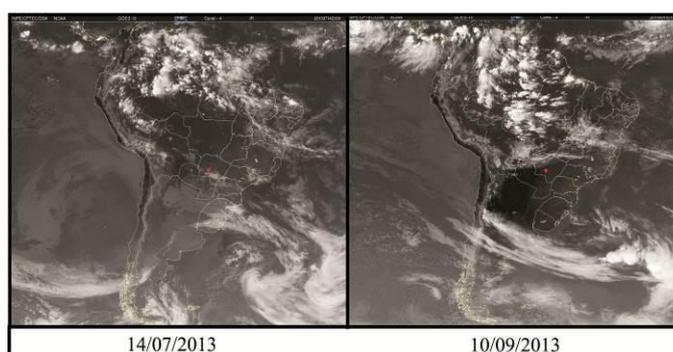


Figura 43: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 14/07 e 10/09/2013 às 21Z

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 21h

O horário das 21h, no período de inverno, configurou diferenças térmicas acima dos 3°C, em algumas ocasiões. O intervalo de dias com episódios representativos desse horário na sazonalidade de inverno, foram 28/07, 05/08, 19/08 e 11/09/2013. Esse período noturno é quando a cidade se revela como condicionante térmico, capaz de armazenar calor durante o dia e emancipá-lo, lentamente, ao espaço, durante a noite.

No dia 28/07, sob atuação do SPC (Figura 45) o céu esteve desprovido de nuvens e a sensação térmica agradável. Os pontos, neste dia, configuraram 19,4°C (P1), 19,6°C (P2), 20,3°C (P3) e 16,5°C (Rural), com diferença de 2,9°C, 3,1°C e 3,8°C, respectivamente, em relação ao ambiente rural (Anexo B). Os pontos mais aquecidos foram o P2, com vertente N, e o P3, vertente a NE, os quais, devido sua orientação, apresenta maior incidência solar, armazenando então mais calor (Figura 44).

No dia 05/08, sob atuação de um TAC (Figura 45), o céu esteve desprovido de nebulosidade e a sensação térmica quente. Os pontos marcaram 24,9°C (P1), 25,2°C (P2), 25,7°C (P3) e 21,9°C (Rural). A diferença térmica entre os pontos e o ambiente rural foi de 3°C (P1), 3,3°C (P2) e 3,8°C (P3) (Anexo B); como observado, anteriormente, os pontos de vertentes N e NE, configuraram-se mais aquecidos, mas, o P1, por ter vertente W, recebe maior incidência solar no período da tarde, e por ser um ambiente de construções muito próximas, também se manteve aquecido no período noturno (Figura 44).

No dia 19/08, sob atuação de TAC (Figura 45), com céu sem presença de nuvens, as temperaturas, nos pontos específicos, marcaram 23°C (P1), 23,2°C (P2), 23,4°C (P3) e 19,7°C (Rural), (Anexo C), mantendo a diferença acima de 3°C, entre os pontos e o Rural, assim como no dia 5. Os pontos urbanos se mantiveram aquecidos durante o período noturno (Figura 44).

No dia 11/09, o sistema atuante foi STA (Figura 45), o céu esteve com presença de cirrus e a sensação térmica quente. Nesse dia, os pontos marcaram 25,7°C (P1), 26°C (P2), 26,3°C (P3), 26,8°C (P4) e 22,1°C (Rural) (Anexo D), as diferenças superaram os 4°C nos pontos de hipsometria mais elevada P3 e P4. O P2 marcou diferença de 3,9°C em relação ao rural e o P1, ficou menos aquecido. A influência da hipsometria, neste caso, tornou-se mais evidente, pois o P2 possui vertente N, assim como o P4, e, desse modo, os dois pontos estão mais vulneráveis à incidência solar, neste período sazonal, mas se apresentou 0,8°C menos aquecido (Figura 44).

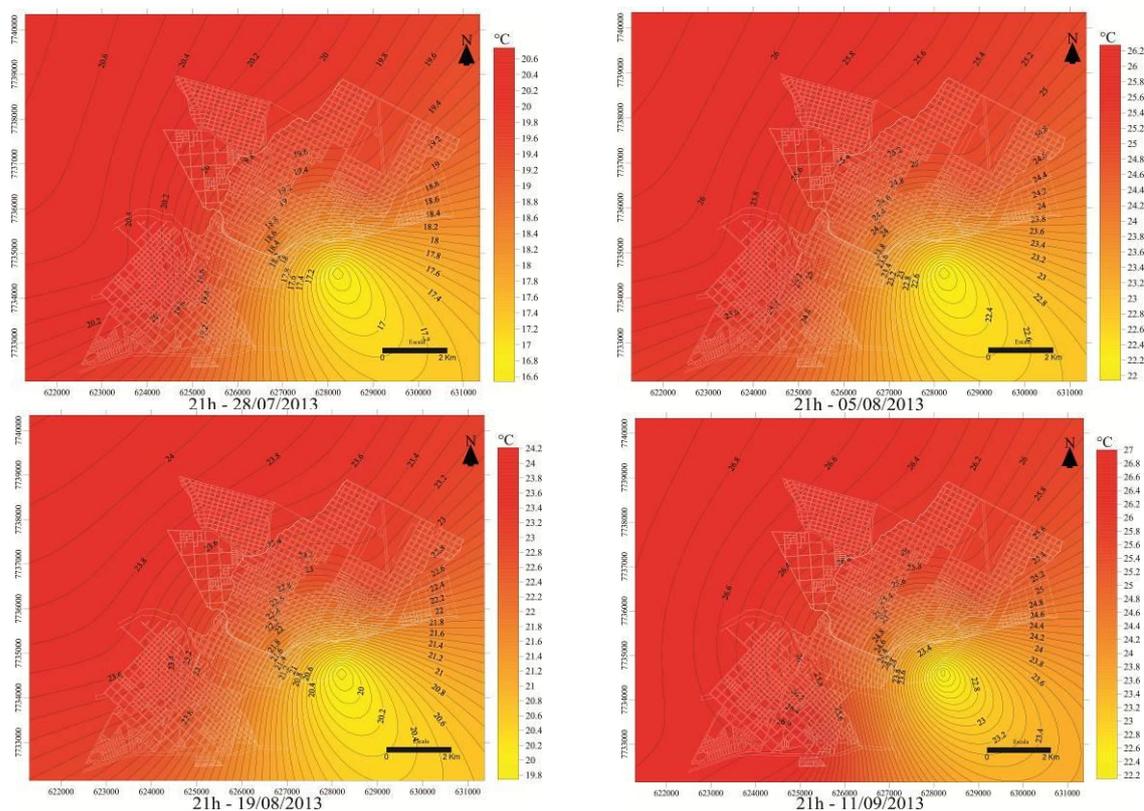


Figura 44: Cartas de isotermas de 28/07, 05, 19/08 e 11/09/2013 às 21h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

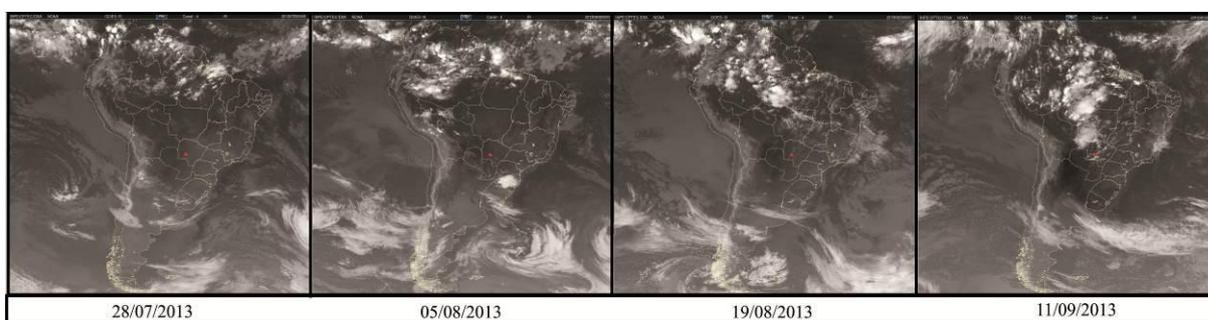


Figura 45: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 29/07, 06 e 20/08 e 12/09 às 00Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

Em relação ao período sazonal de inverno, as temperaturas se configuraram amenas somente nos períodos de atuação da excepcionalidade do ar polar que atingiu o Estado, esporadicamente, nos três meses que envolvem a estação. As temperaturas médias atingiram máximas de 26°C (julho), 29°C (agosto) e 32°C (setembro) e mínimas de 9°C (julho), 11°C (agosto) e 16°C (setembro) (Gráficos 10, 11 e 12). Por meio das temperaturas médias, pôde ser observado o aumento das mesmas, com proximidade da primavera (Gráficos 10, 11 e 12).

Os índices máximos de registros de temperatura do período de inverno marcaram 37,3°C (julho), 40,3°C (agosto) e 41,9°C (setembro), e as mínimas 1,5°C (julho), 3°C

(agosto) e 8°C (setembro). As temperaturas máximas configuraram o inverno quente, pois as temperaturas estão sempre acima dos 30°C (Gráficos 13, 14 e 15), mas, neste referido ano de 2013, teve a atuação de um ar polar intenso, que atingiu o Estado, baixando as temperaturas mínimas, às 6h, à 1,5°C (julho), 3°C (agosto) e 8°C (setembro). Este sistema polar foi perdendo força chegando a setembro com menos intensidade (Gráficos 16, 17 e 18).

As médias horárias expressaram o cotidiano urbano, pois, a partir das 8h, o processo citadino toma forma, alterando os valores da temperatura interna urbana, com o movimento de veículos, o aquecimento dos solos pavimentados, construções. No período sazonal que envolveu o inverno, o P3, centro da cidade de Anastácio, local urbano, onde a vida citadina se expressa com mais intensidade, permaneceu mais aquecido durante o horário comercial (Gráficos 19, 20 e 21).

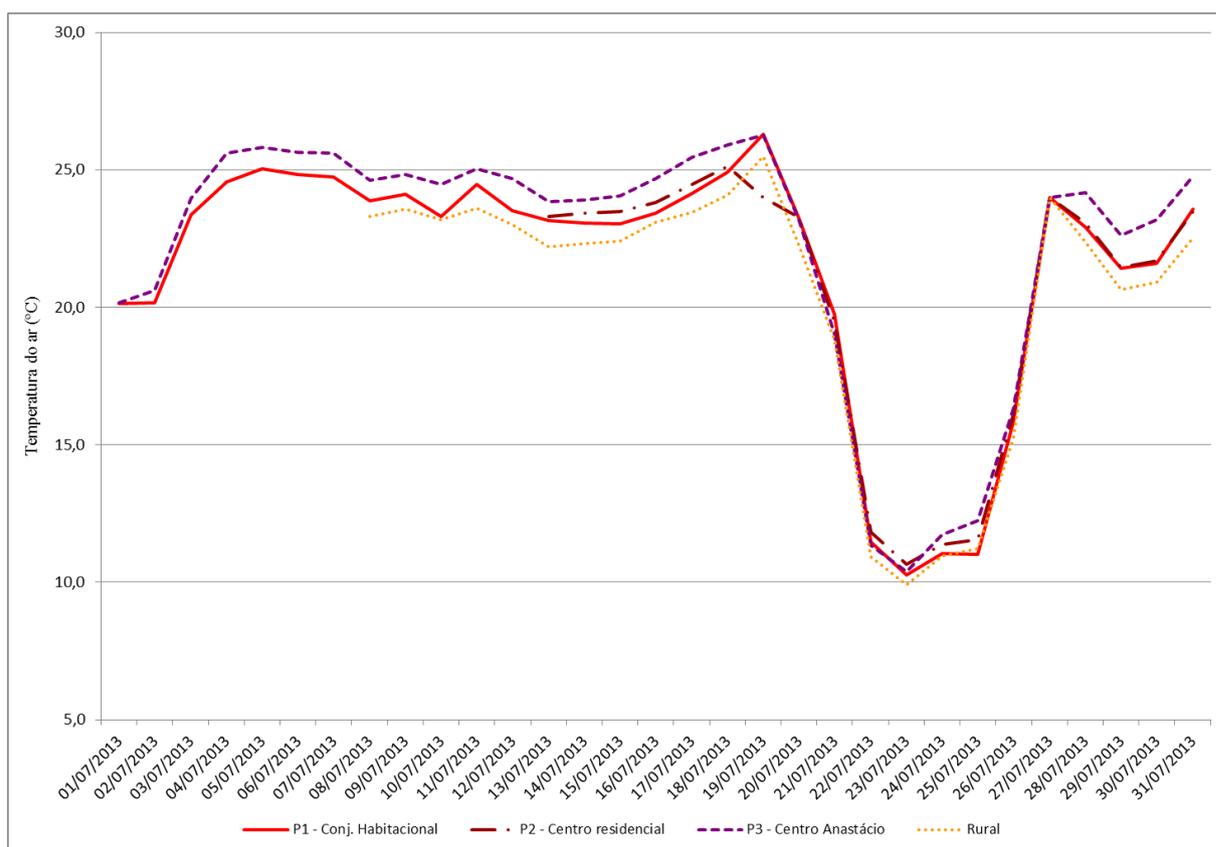


Gráfico 10. Temperatura média do mês de julho dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

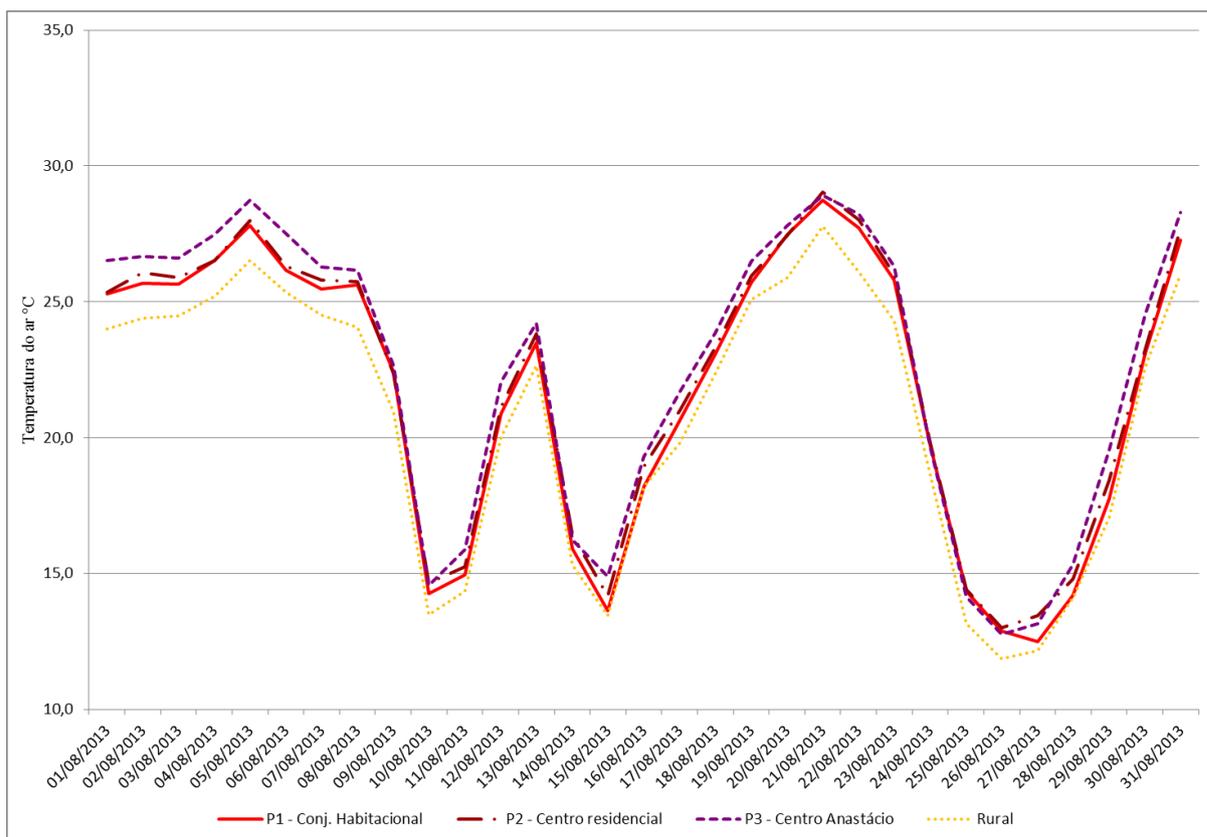


Gráfico 11. Temperatura média do mês de agosto dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

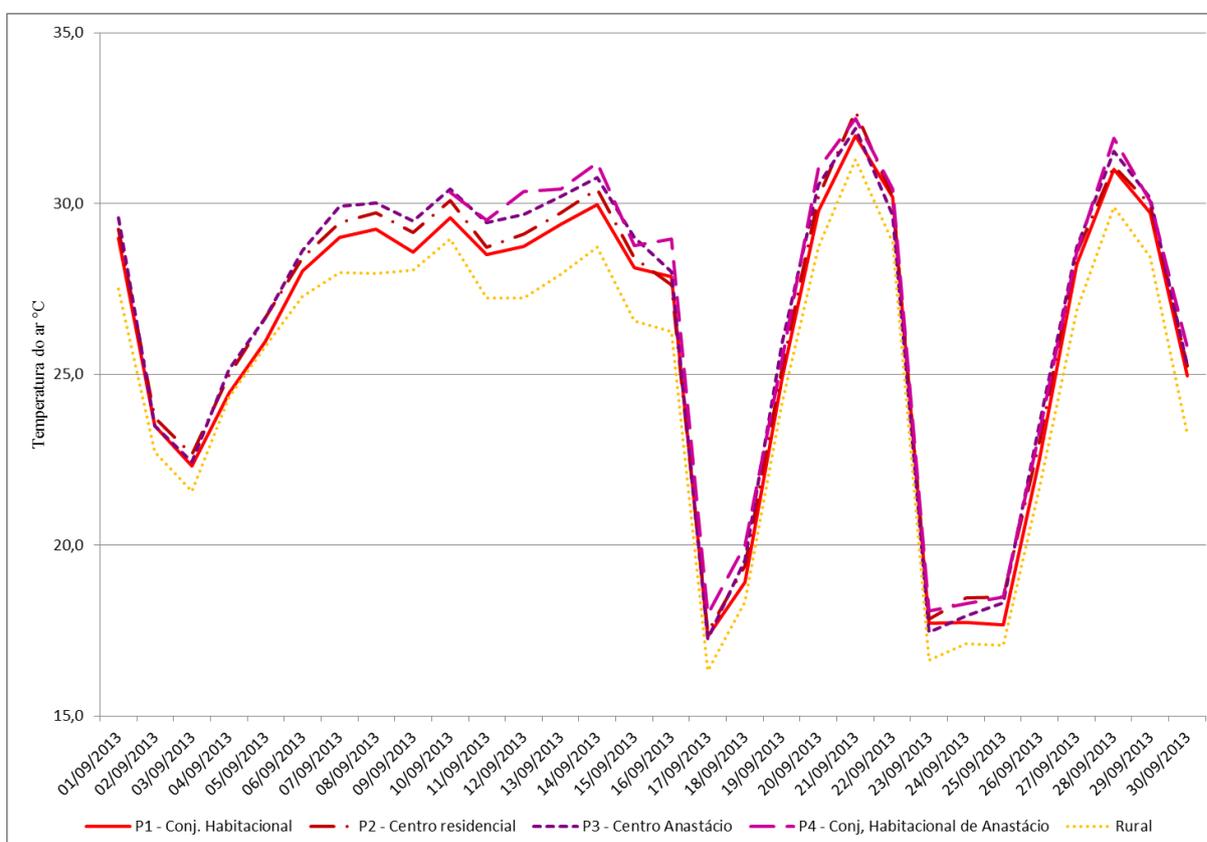


Gráfico 12. Temperatura média do mês de setembro dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

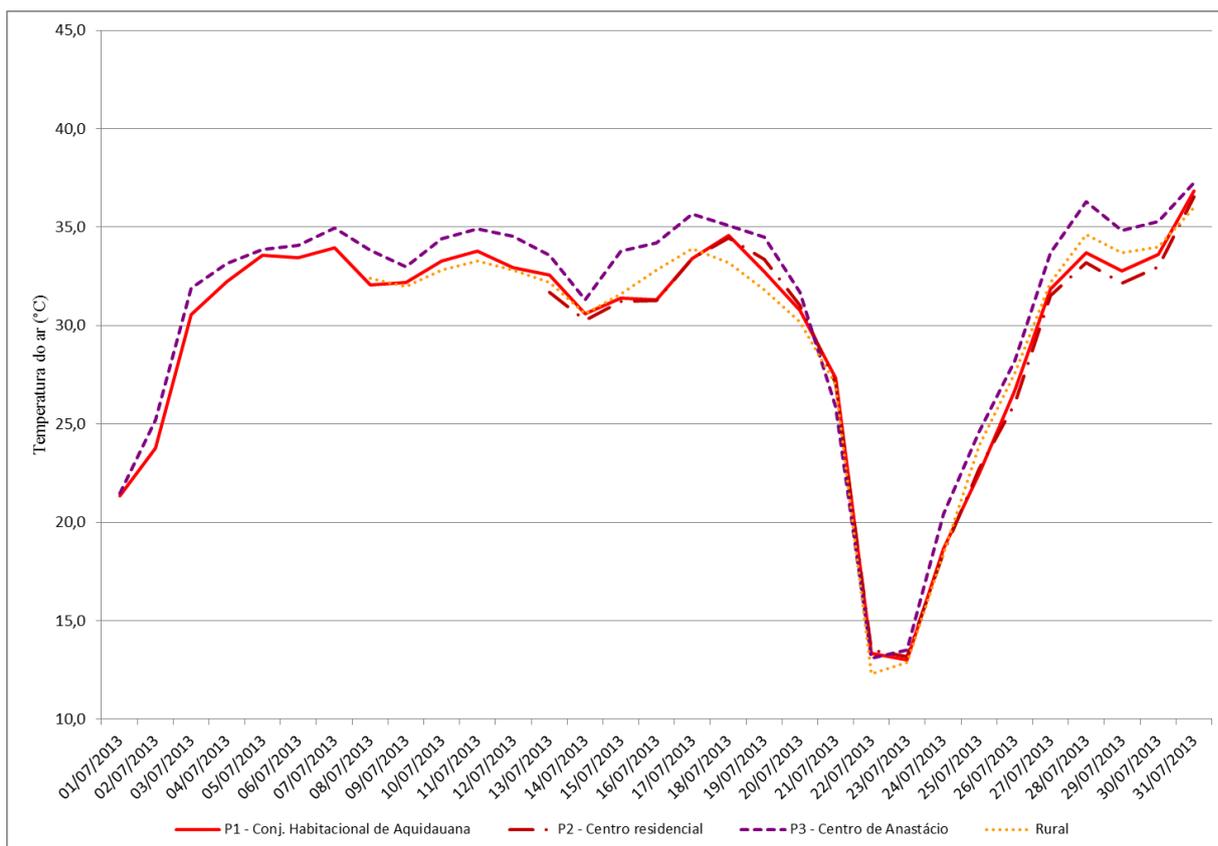


Gráfico 13. Temperatura máxima do mês de julho dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

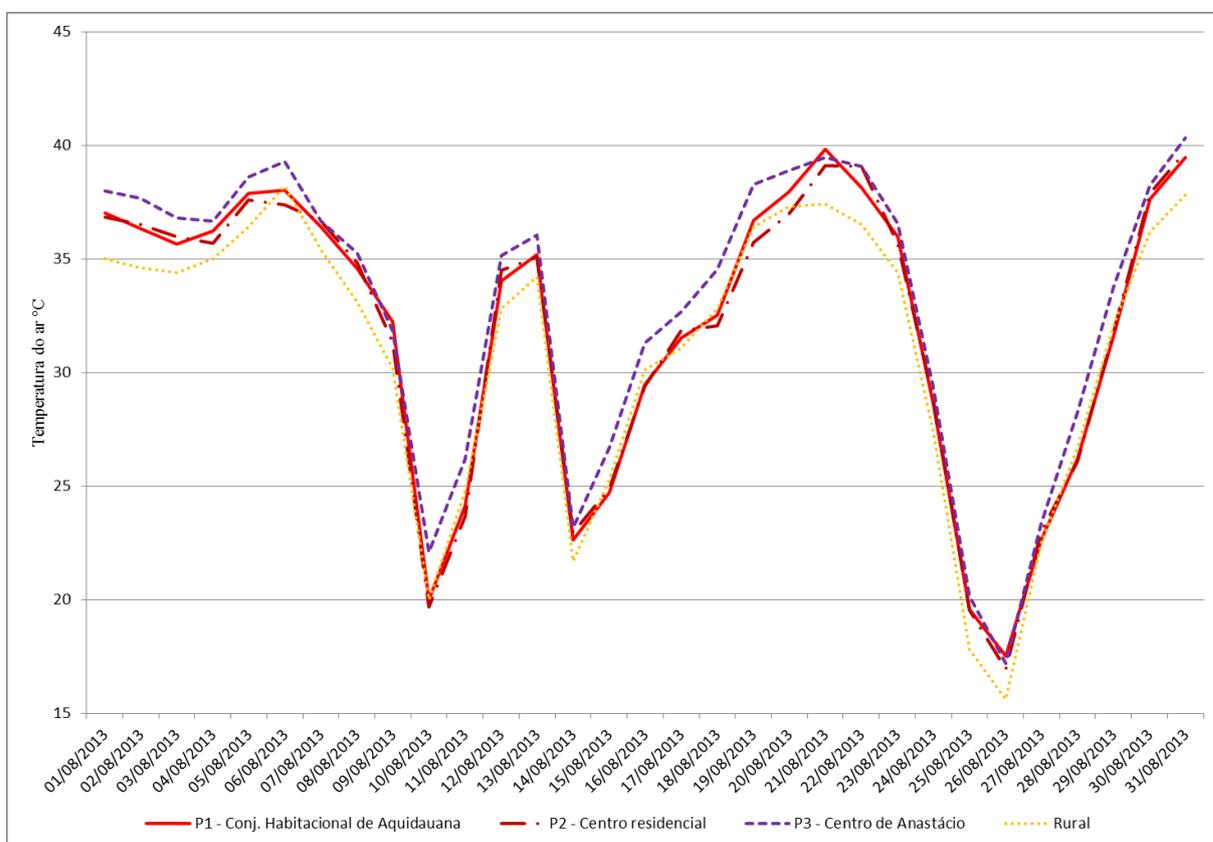


Gráfico 14. Temperatura máxima do mês de agosto dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013



Gráfico 15. Temperatura máxima do mês de setembro dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

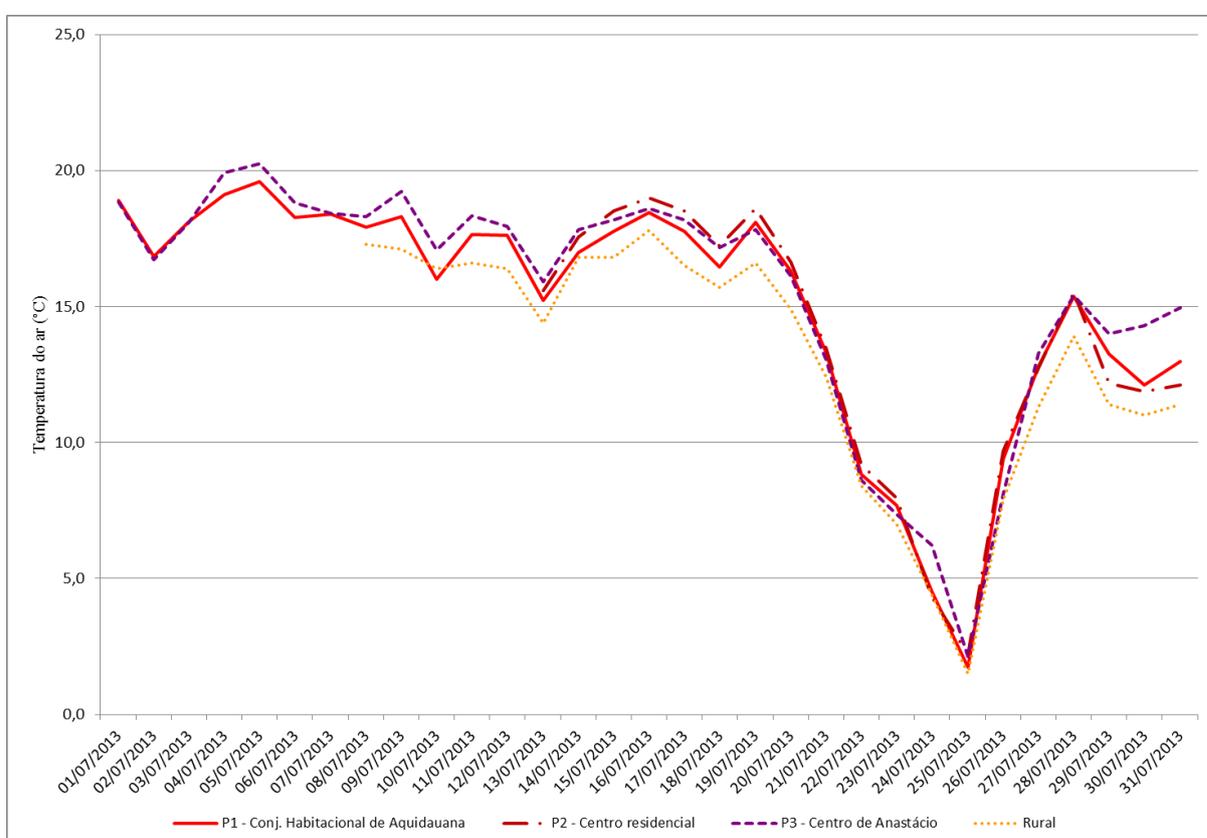


Gráfico 16. Temperatura mínima do mês de julho dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

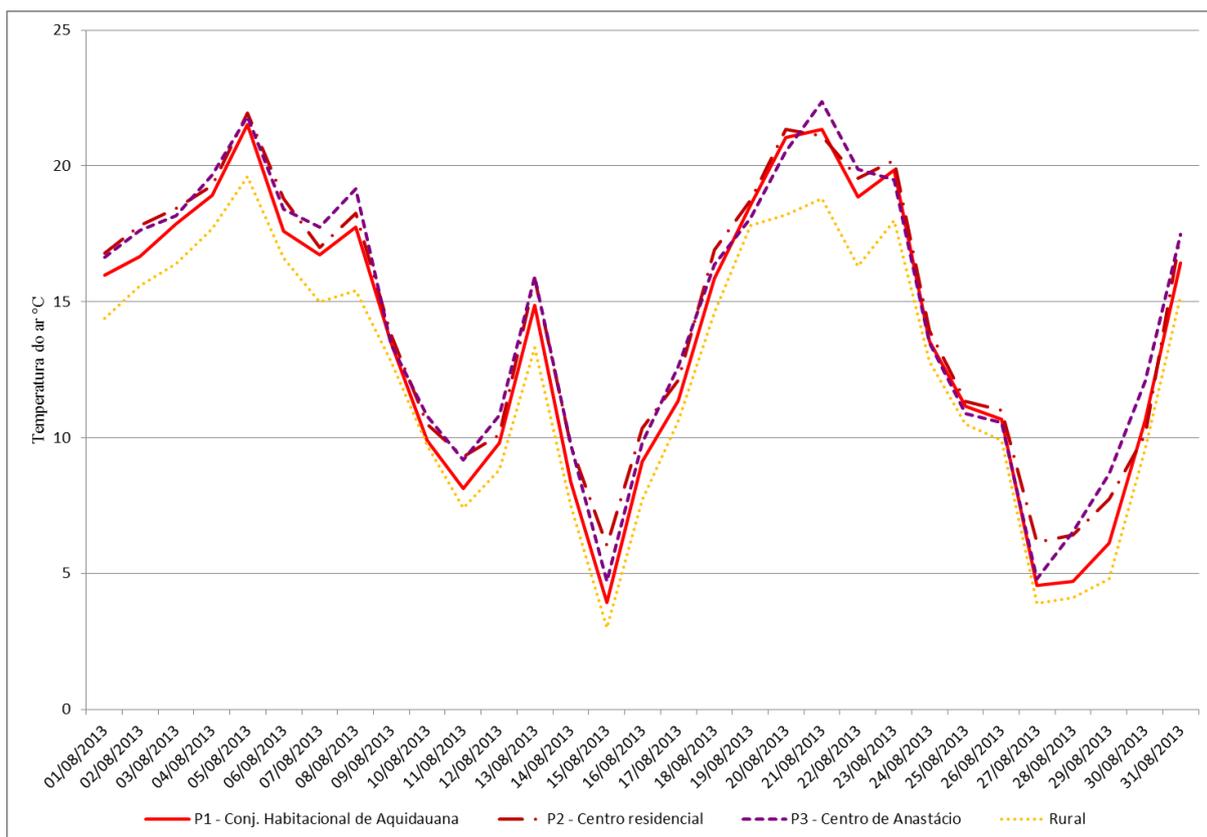


Gráfico 17. Temperatura mínima do mês de agosto dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

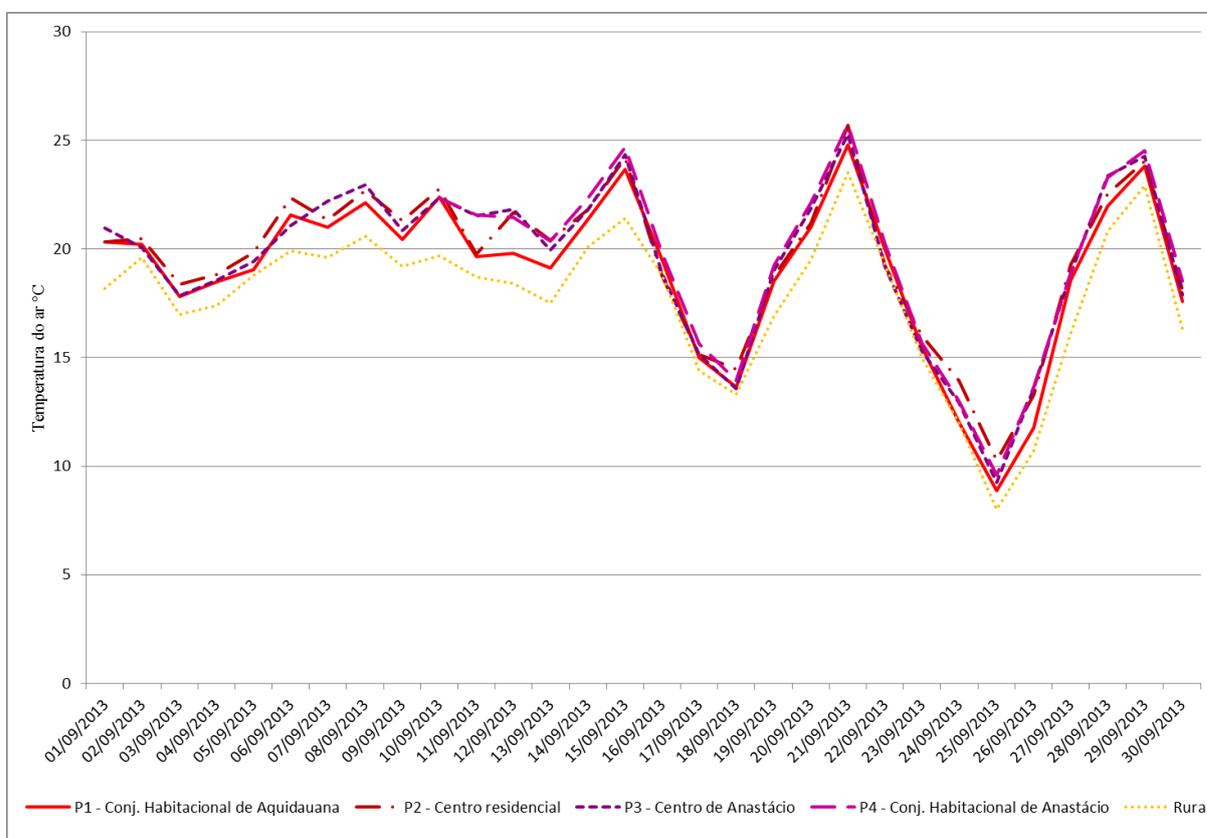


Gráfico 18. Temperatura mínima do mês de setembro dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

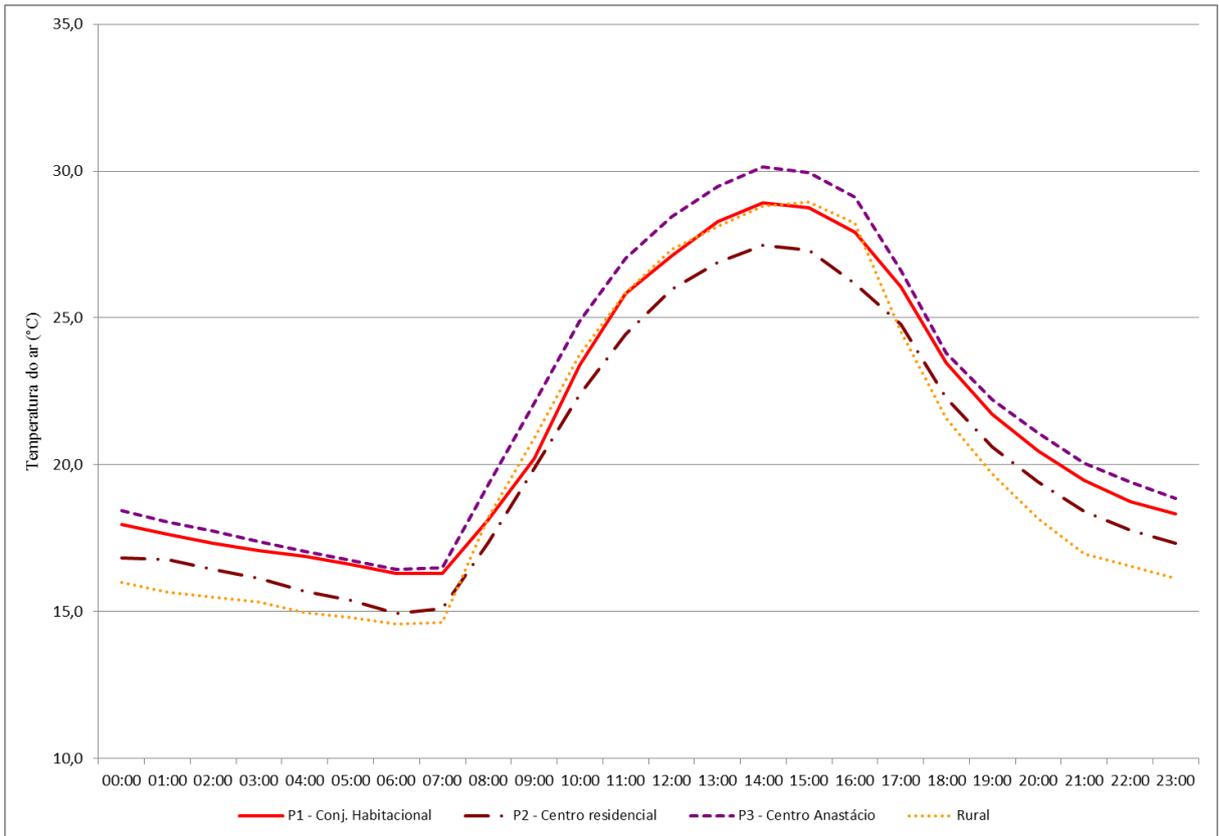


Gráfico 19. Média horária do mês de julho dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

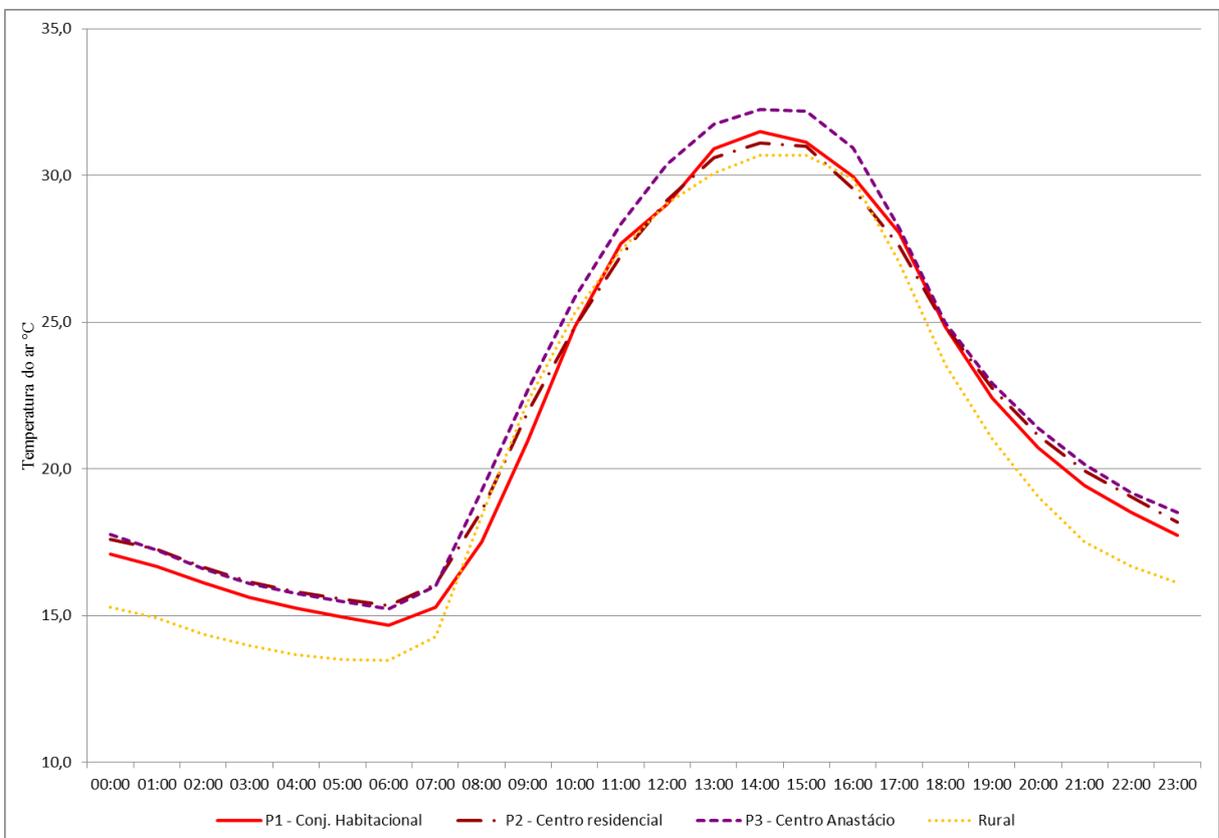


Gráfico 20. Média horária do mês de agosto dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

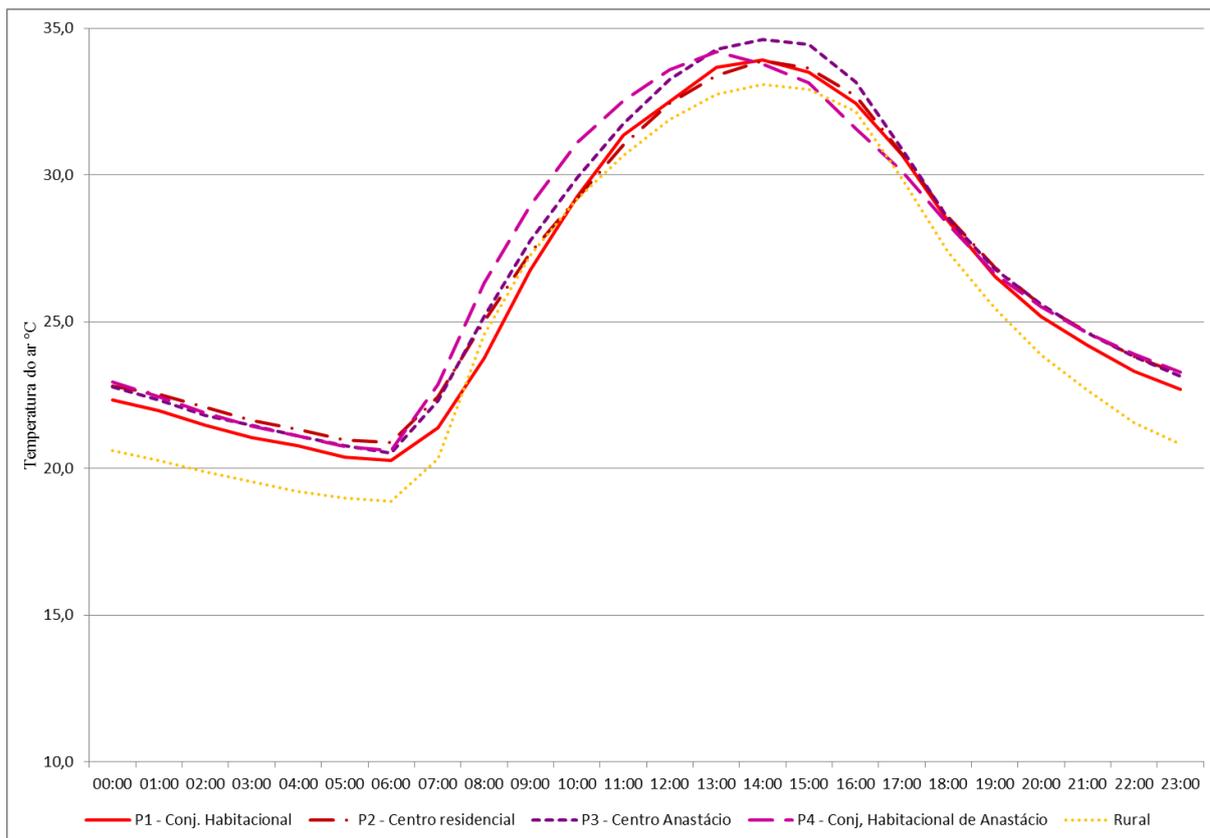


Gráfico 21. Média horária do mês de setembro dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

Contudo, no período sazonal de inverno, caracterizado por um ano excepcional devido ao ar polar que afetou o Estado do Mato Grosso do Sul no ano de 2013, sendo que um episódio extremo como este aconteceu há 30 anos, tornando possível identificar como o ambiente urbano está propício a armazenar energia.

6.2.3 Medidas intra-urbanas na primavera

Na primavera, estação de transição entre o inverno e verão, foi o período em que as temperaturas do ar se encontraram mais elevadas; tal fato, pode ser atribuído a atuação intensa dos sistemas tropicais. Neste ano, em específico, os meses de outubro e novembro, foram os que apresentaram as temperatura mais elevadas, sendo assim, tornaram-se representativos para análise neste período sazonal.

➤ Horário: 7h

No horário das 7h, os episódios representativos ocorreram nos dias 31/10 e 08/11, pelo fato, do primeiro, estar sob o domínio do TCR, com muita nebulosidade e, o segundo, sob o TAC, sem nebulosidade.

No dia 31/10, as temperaturas apresentaram registros de 25,3°C, 26,6°C, 25°C, 25,4°C e 23,7°C, sendo referentes aos pontos P1, P2, P3, P4 e Rural, respectivamente (Anexo E). Neste dia, sob atuação do TCR (Figura 47), um sistema com muita nebulosidade, as diferenças térmicas nos pontos foram de 1,6°C (P1), 2,9°C (P2), 1,3°C (P3) e 1,7°C (P4), em relação ao Rural. A sensação térmica era quente e o céu estava com presença de nuvens cirrus e stratus. Entre os pontos, o P2, vertente N, foi o que caracterizou maior diferença, local caracterizado por muito movimento de veículos, área construída e totalmente pavimentada (Figura 46) .

No dia 08/11, o céu esteve desprovido de nebulosidade e a sensação térmica agradável no começo da manhã. Neste dia atuou um TAC (Figura 47). Os pontos apresentaram registro de temperatura: 24,3°C (P1), 26,3°C (P2), 23,5°C (P3), 23,5°C (P4) e 21,6°C (Rural) (Anexo F). Os pontos P3 e P4, vertentes NE e N, respectivamente, configuraram a mesma temperatura neste horário. O ambiente urbano, neste horário, inicia seu aquecimento (Figura 46).

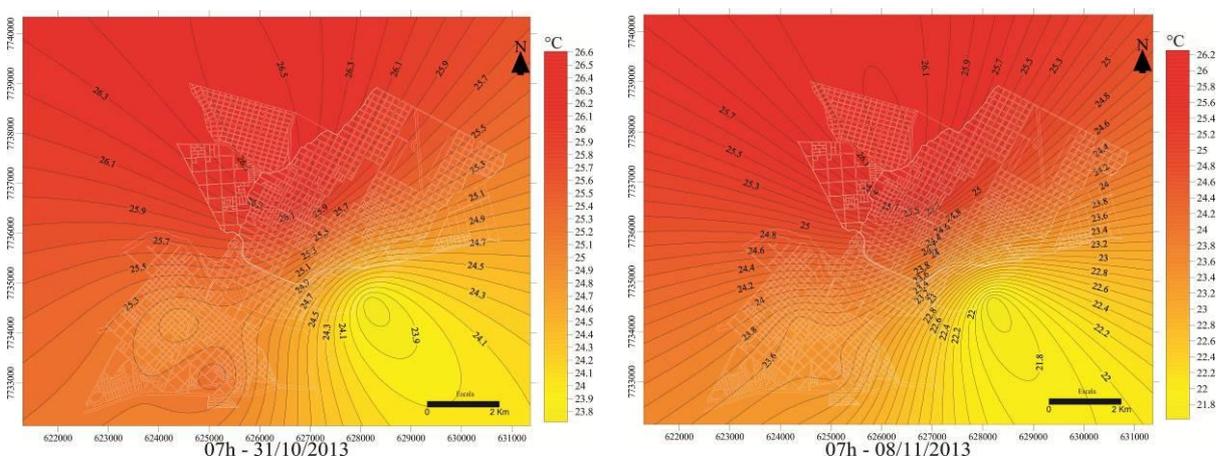


Figura 46: Cartas de isotermas de 31/10 e 08/11/2013 às 07h

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

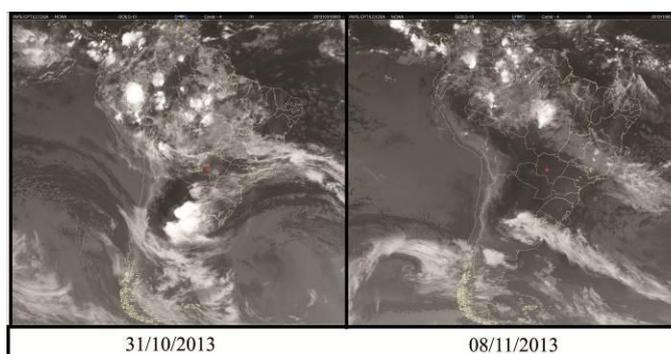


Figura 47: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 31/10 e 08/11 às 09Z

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 9h e 12h

Esses dois horários são relativos ao início do aquecimento diurno e o de maior incidência solar. No horário das 9h, os episódios representativos ocorreram nos dias 09/10 e 26/11, pois, os mesmos estiveram sob atuação de sistema atmosférico desprovido de nebulosidade, assim como, para o horário das 12h, 09/10 e 27/11.

No horário das 09h, no dia 09/10, os índices de temperatura registraram 28,1°C (P1), 28,9°C (P2), 28,6°C (P3), 29,4°C (P4) e 31,1°C (Rural) (Anexo E), o céu esteve sem nebulosidade e o sistema atuante foi TAC (Figura 49). Neste dia o ambiente rural se configurou mais aquecido que o urbano, atribui-se ao fato de que durante o dia, as áreas naturais tendem a serem aquecidas tanto quanto uma área construída (Figura 48).

No dia 26/11 o sistema atuante foi Tropical Continental com Subsidiência (TCS) (Figura 49), assim como o TAC, durante a atuação, a tendência é ter céu azul sem nebulosidade. A diferença entre esses dois sistemas, no horário das 9h, é o aquecimento, pois, enquanto no dia 09/10 o Rural se apresentou mais aquecido, no dia, 26/11, a cidade se configurou mais aquecida. Os pontos registraram: 32,2°C (P1), 30,5°C (P2), 31,6°C (P3), 33,9°C (P4) e 29,4°C (Rural) (Anexo F), com maior diferença no P4, que ultrapassou os 4°C. (Figura 48).

No horário das 12h, no dia 09/10, o rural esteve mais aquecido que o urbano, lembrando que às 9h, esse já estava com medidas superiores em relação à cidade; mas o fato é que nesse horário os pontos P4 e Rural se igualaram na temperatura, marcando, 36,2°C (P4 e Rural), e os outros 35,4°C (P1), 34,2°C (P2), 35,9°C (P3) (Figura 48) (Anexo E). O sistema atuante neste dia foi TAC (Figura 49).

No dia 27/11, sob atuação de um STA (Figura 48), os pontos registraram 36,9°C (P1), 36,8°C (P2), 37,4°C (P3), 38,6°C (P4) e 34,3°C (Rural) (Anexo F). As diferenças entre o rural e o urbano superaram os 4°C, apenas no P4, de vertente N, com céu desprovido de nebulosidade, uma maior incidência solar, se configurando mais aquecido, nos outros pontos, e as diferenças foram: 2,6°C (P1), 2,5°C (P2) e 3,1°C (P3) (Figura 49).

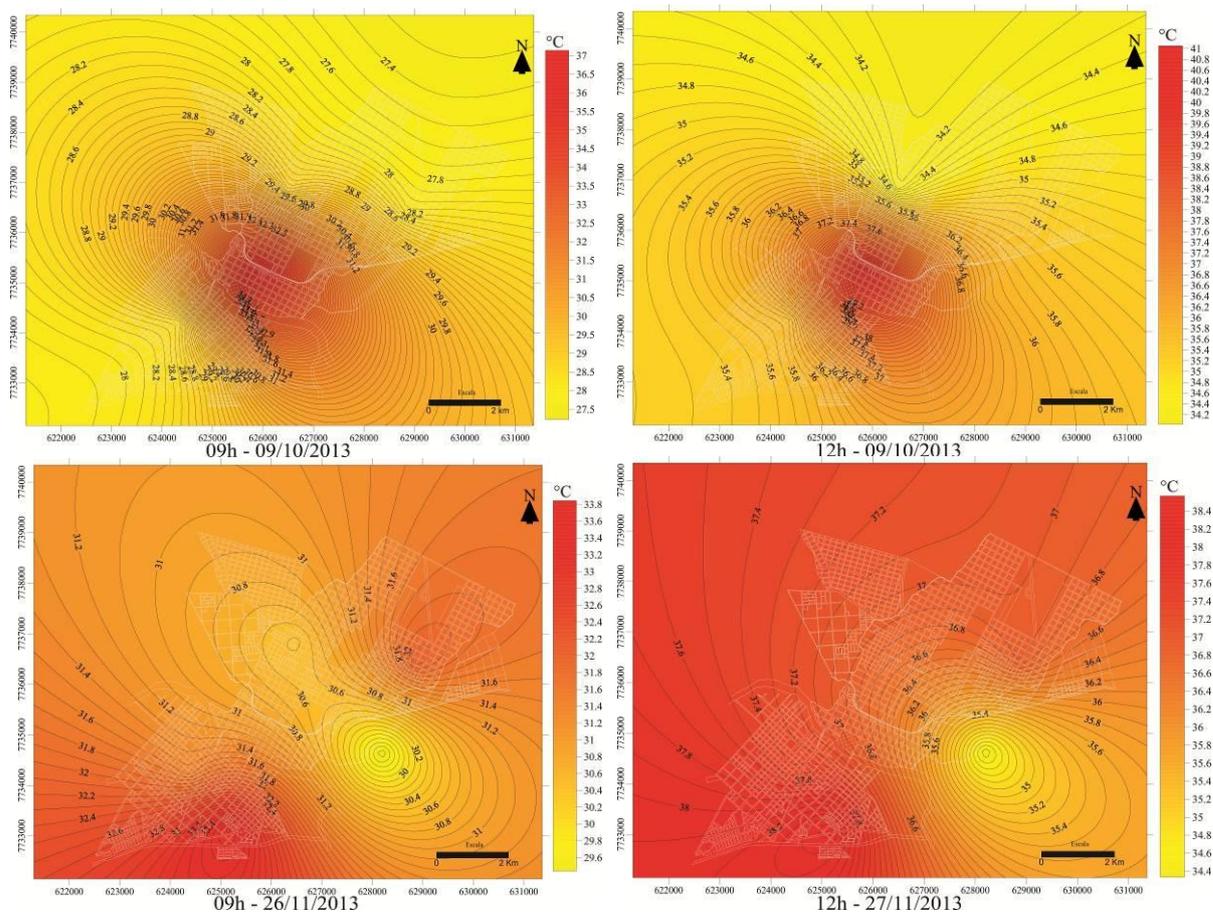


Figura 48: Cartas de isotermas 09/10 e 26/11 às 09h e das 09/10 e 27/11/2013 às 12h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

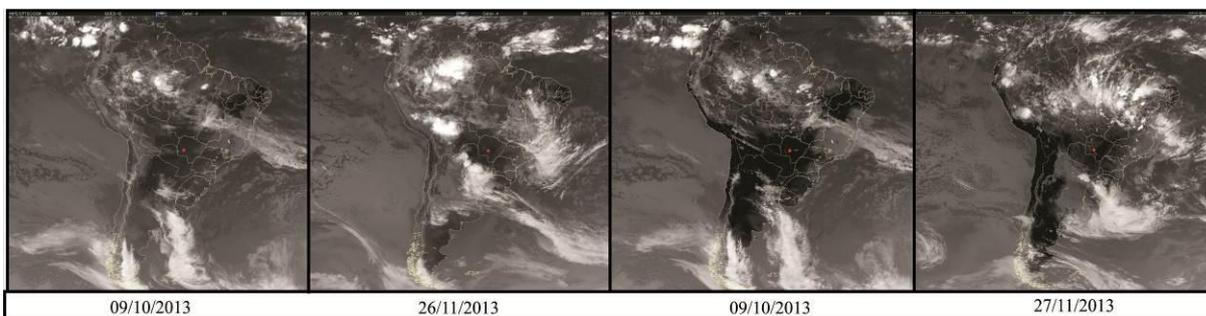


Figura 49: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 09/10, 26/11 às 12Z e 09/10 e 27/11 às 15Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 15h

Para o horário das 15h, os episódios representativos ocorreram nos dias 09/10 e 01/11, com características diferentes; o primeiro com céu sem nuvens e o segundo com nuvens, permitindo observar como o ambiente urbano responde a cada sistema.

No horário das 15h, no dia 09/10, o sistema atuante foi TAC (Figura 51), com céu sem nuvens e a sensação térmica pela manhã quente. As temperaturas ultrapassaram, neste dia, os 35°C, neste horário. Os pontos registraram 37,6°C (P1), 38,1°C (P2), 39,2°C (P3), 37,2°C (P4) e 38,5°C (Rural) (Anexo E); o ambiente rural, esteve mais aquecido que os pontos

urbanos, e apenas o P3, de vertente NE e em um local mais elevado que o rural, se encontrou mais aquecido, com uma diferença de $0,7^{\circ}\text{C}$ (Figura 50).

No dia 01/11, as 15h, o sistema atuante foi SAM (Figura 51), o qual, geralmente, em sua atuação traz precipitações para a região. Neste dia, o céu encontrava-se com muita presença de nuvens cúmulos e a sensação térmica agradável no início da manhã, mas quente e abafado após às 9h. Os pontos registraram $26,8^{\circ}\text{C}$ (P1), $28,1^{\circ}\text{C}$ (P2), $30,9^{\circ}\text{C}$ (P3), $31,4^{\circ}\text{C}$ (P4) e $24,7^{\circ}\text{C}$ (Rural) (Anexo F). Neste dia ocorreram as maiores diferenças, $2,1^{\circ}\text{C}$ (P1), $3,4^{\circ}\text{C}$ (P2), $6,2^{\circ}\text{C}$ (P3) e $6,7^{\circ}\text{C}$ (P4), nesse horário, ultrapassando os 6°C , com o ambiente rural menos aquecido que o urbano (Figura 50).

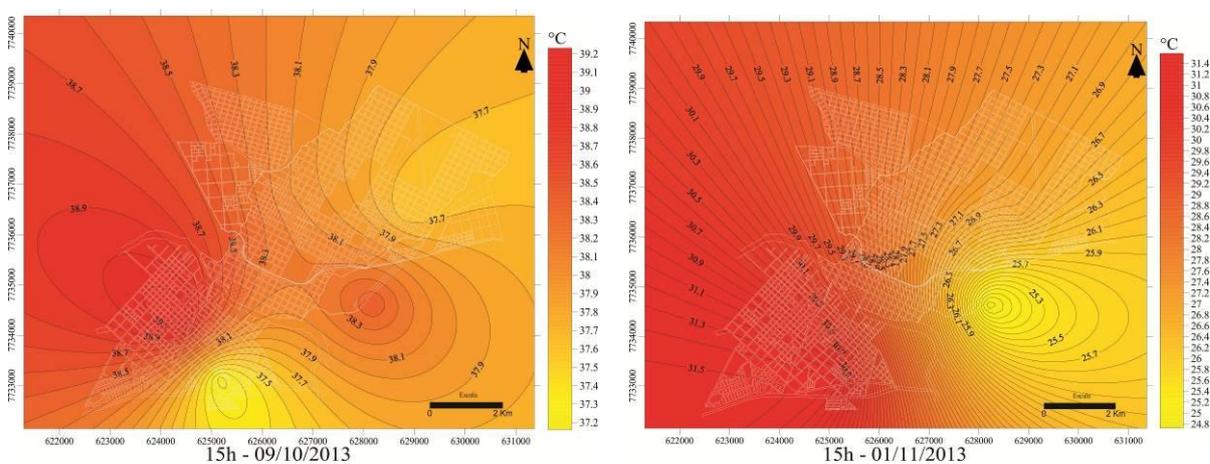


Figura 50: Cartas de isotermas de 09/10 e 01/11/2013 às 15h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

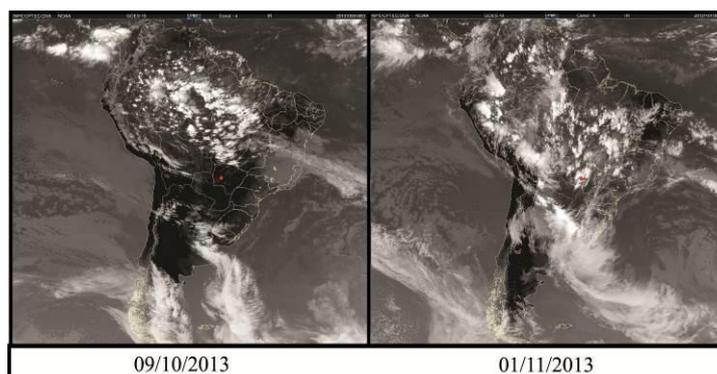


Figura 51: Imagem do satélite GOES-13, dos dias 09/10 e 01/11/2013 às 18Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 18h

Às 18h, horário de início do resfriamento noturno, os episódios representativos, com temperaturas elevadas, sob atuação de sistemas atmosféricos de características diferentes, ocorreram em 17/10, sob atuação de um TCR e 15/11 de um TAC, sendo o primeiro, com nuvens, e o segundo, sem presença de nuvens (Figura 53).

No dia 17/10, os pontos registraram, neste horário, 31,7°C (P1), 31,8°C (P2), 32,5°C (P3), 32,1°C (P4) e 26,5°C (Rural) (Anexo E). As diferenças chegaram a 6°C, entre urbano e rural. Neste dia, atuava um TCR (Figura 53) e o céu esteve com presença de nuvens cúmulos e a sensação térmica quente e abafado. Deste modo, o ambiente urbano caracterizou-se mais aquecido em relação ao rural (Figura 52).

No dia 15/11, sob atuação de um TAC, com céu limpo, sem a presença de nuvens, as diferenças entre o urbano e o rural não superaram os 2°C, diferentemente do dia 17/10. Os pontos registraram 36,7°C (P1), 37°C (P2), 37,1°C (P3), 36,8°C (P4) e 35,2°C (Rural) (Anexo F). A cidade se configurou mais aquecida que o rural (Figura 52).

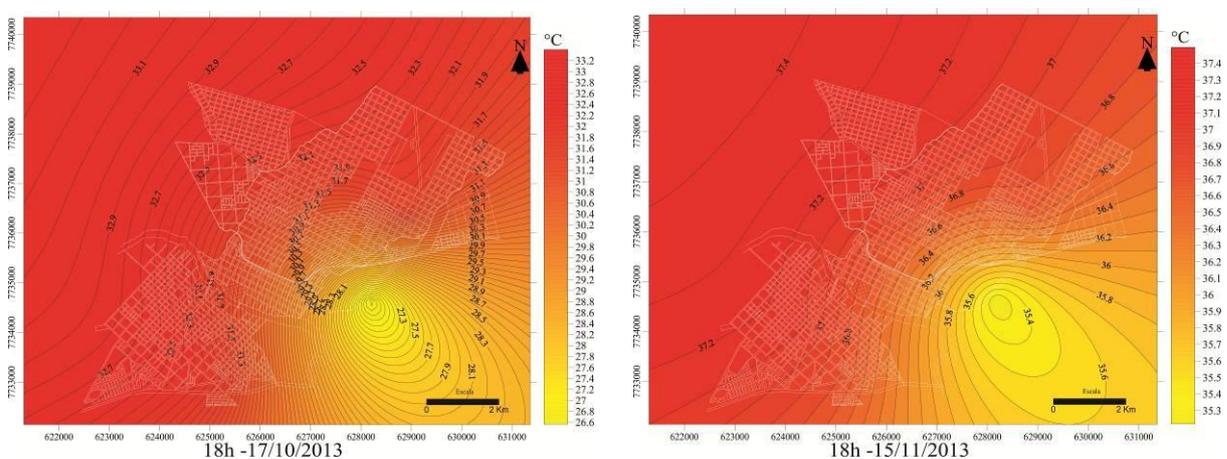


Figura 52: Cartas de isotermas de 17/10 e 15/11/2013 às 18h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

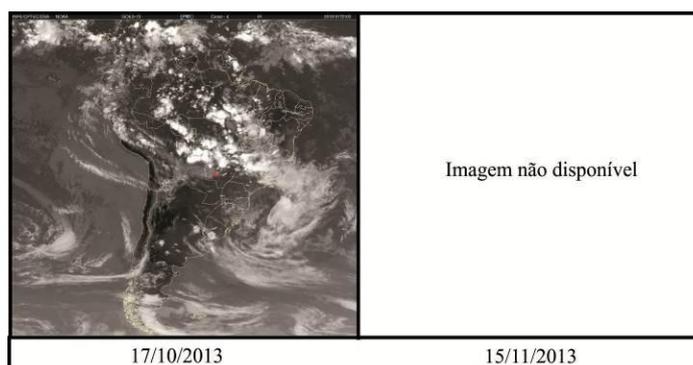


Figura 53: Imagem do satélite GOES-13, do 17/10/2013 às 21Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ **Horário: 21h**

No horário das 21h, quando as temperaturas no ambiente urbano se encontram mais elevadas, devido a atividades antrópicas que o compõe, os episódios representativos se manifestaram nos dias 26/10 e 08/11.

No dia 26/10, sob atuação de um SAM (Figura 55), o céu esteve com presença de nuvens, a sensação térmica quente e abafada. Neste dia, os pontos registraram 31,7°C (P1), 32°C (P2), 31,9°C (P3), 31,8°C (P4) e 27,8°C (Rural) (Anexo E). As diferenças superaram os 3°C (P1), configurando o urbano mais aquecido, principalmente nos pontos de vertente N (P2, 4,2°C e P4, 4,1°C) e NE (P3, 4°C) (Figura 54).

No dia 08/11, sob atuação de um TAC (Figura 55), as temperaturas apresentaram amplitude térmica abaixo de 3°C. Os pontos registraram 29,7°C (P1), 29,8°C (P2), 30,2°C (P3), 30,1°C (P4) e 27,4°C (Rural) (Anexo F). Neste dia, o céu estava desprovido de nuvens, caracterizando os pontos mais elevados (P3 e P4), mais aquecidos durante a noite (Figura 54).

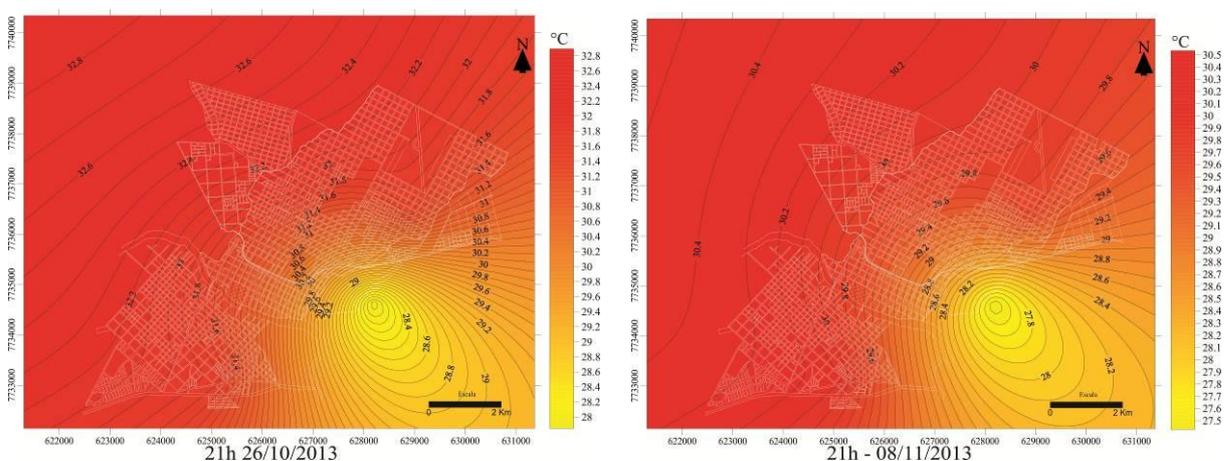


Figura 54: Cartas de isotermas de 26/10 e 08/11/2013 às 21h

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

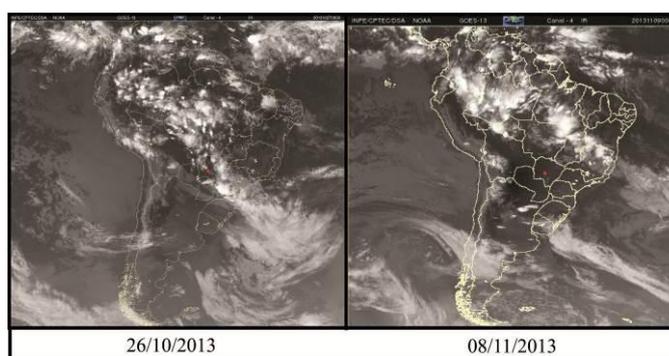


Figura 55: Imagem do satélite GOES-13, de 27//10 e 09/11/2013 às 00Z

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

Na primavera, as temperaturas médias oscilaram entre 20°C a 33°C em outubro e 25°C a 34°C em novembro (Gráficos 22 e 23). As temperaturas máximas apresentaram índices entre 40°C e 42,6°C, outubro e novembro, respectivamente (Gráficos 24 e 25). A temperatura mínima registrada, nos dois períodos, foi de 15,5°C (Gráficos 26 e 27). Em relação a média horária os pontos mais elevados e de vertentes NE e N, P3 e P4, respectivamente, estiveram superiores em relação aos demais, durante o período diurno (Gráficos 28 e 29).

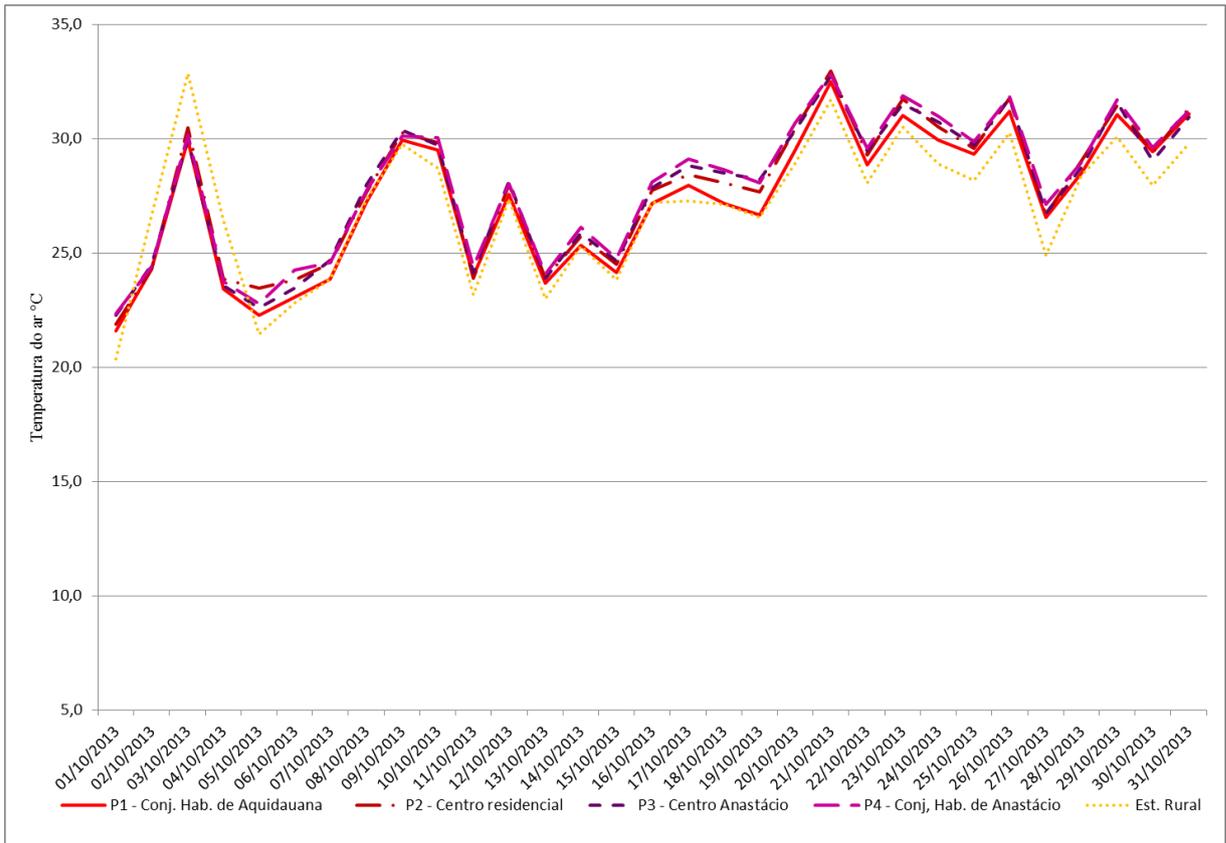


Gráfico 22. Temperatura média do mês de outubro dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

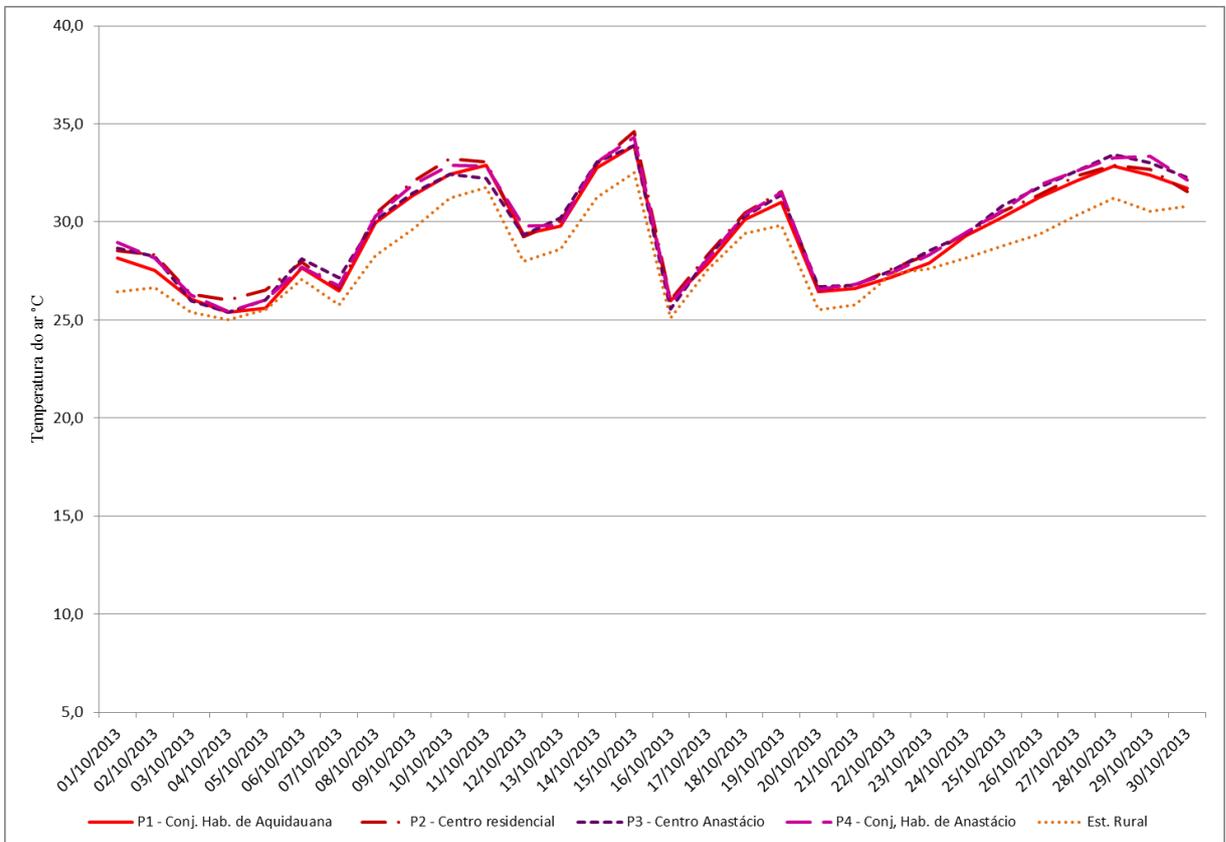


Gráfico 23. Temperatura média do mês de novembro dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

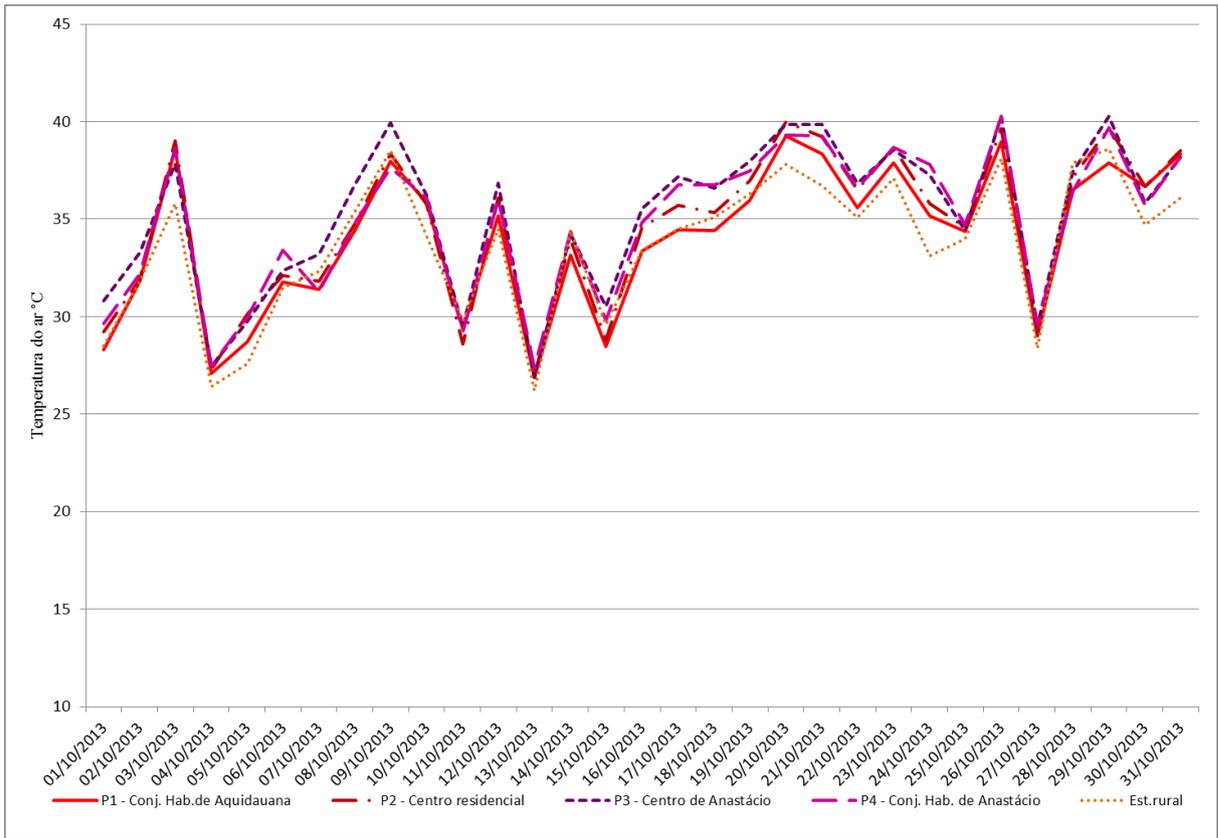


Gráfico 24. Temperatura máxima do mês de outubro dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

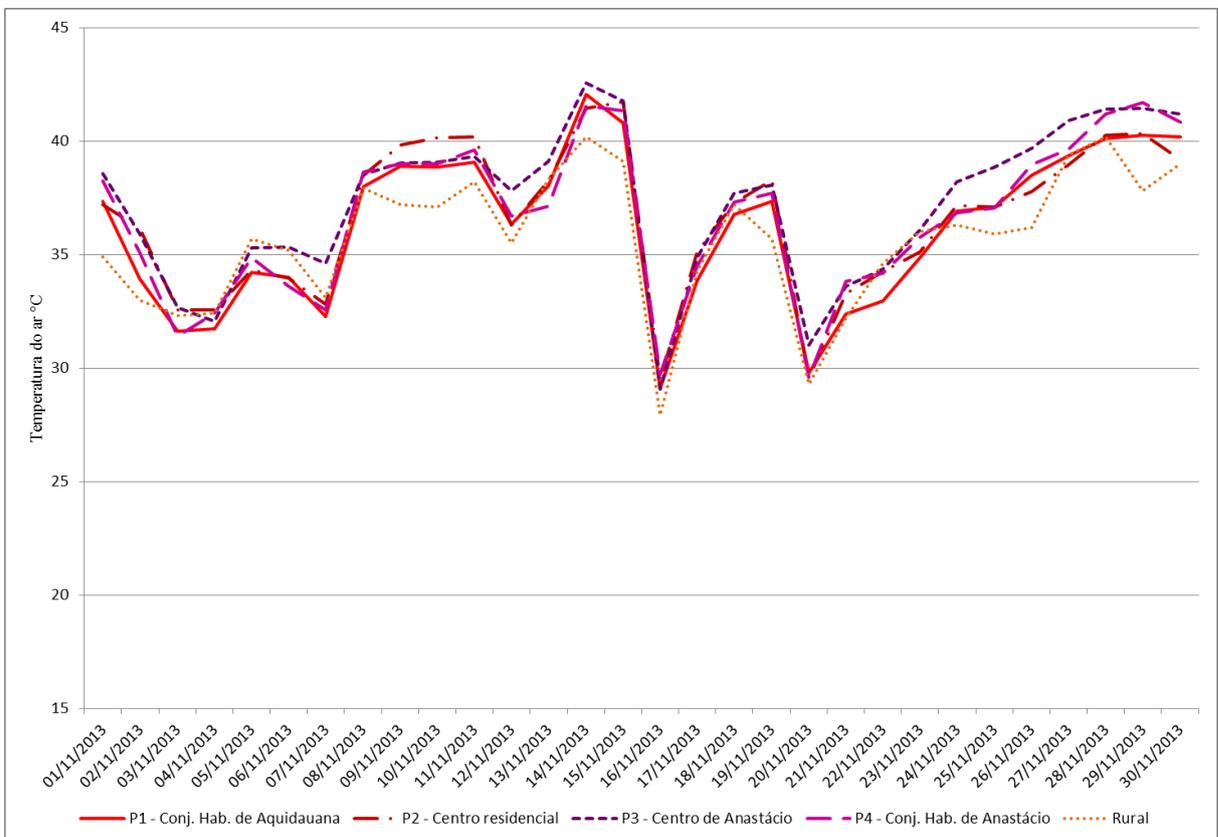


Gráfico 25. Temperatura máxima do mês de novembro dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

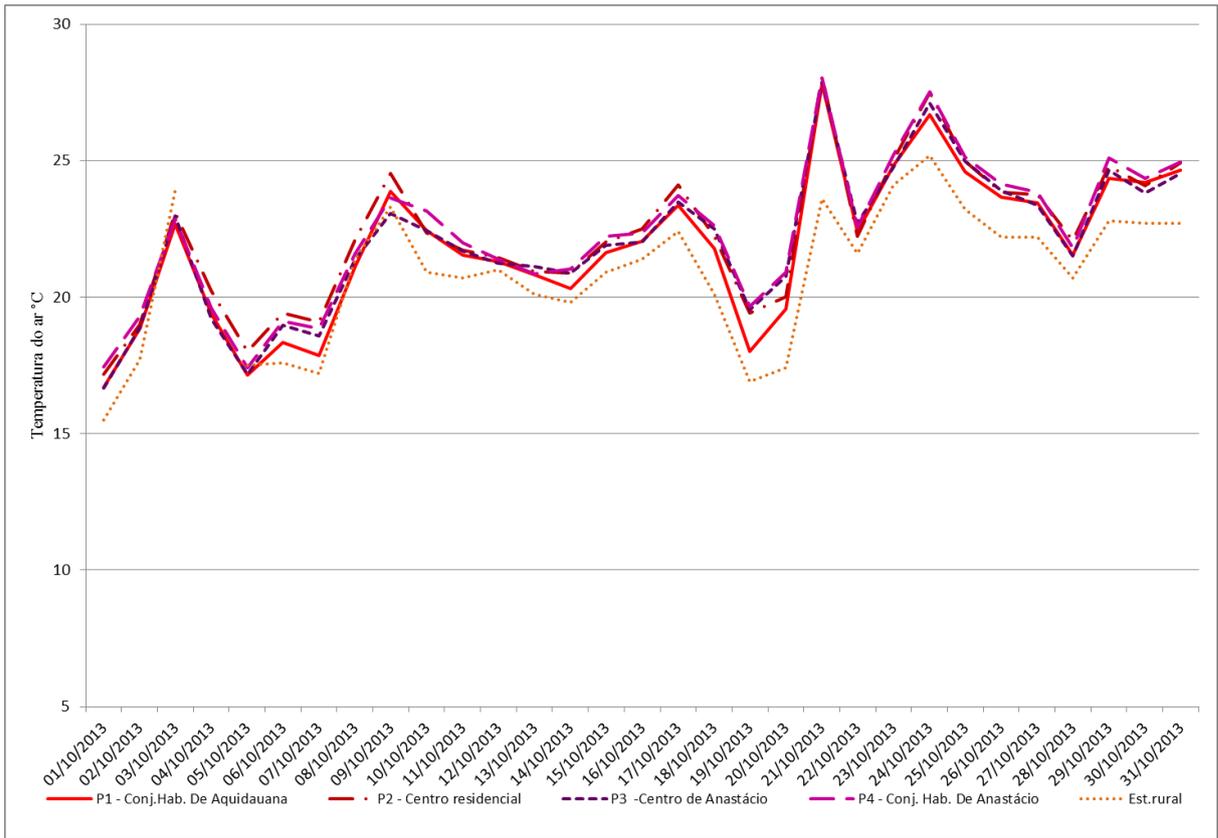


Gráfico 26. Temperatura mínima do mês de outubro dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

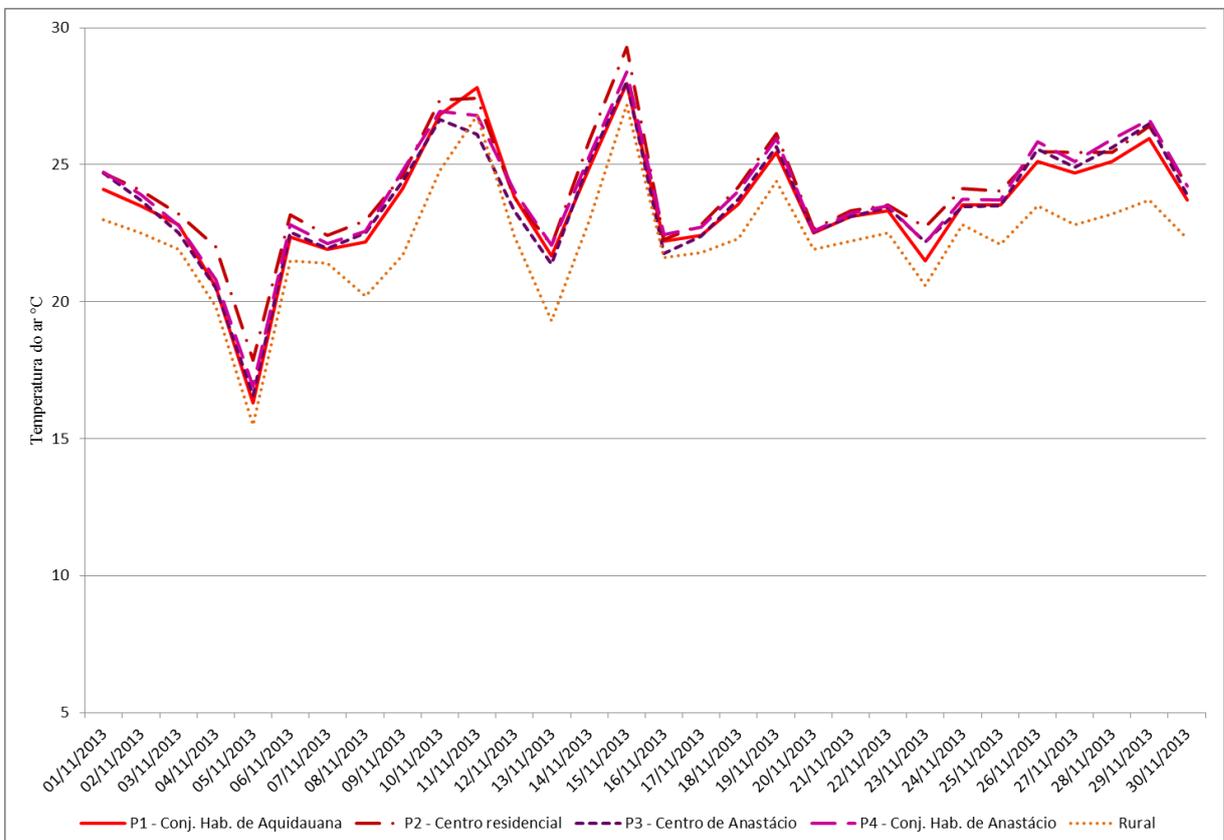


Gráfico 27. Temperatura mínima do mês de novembro dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

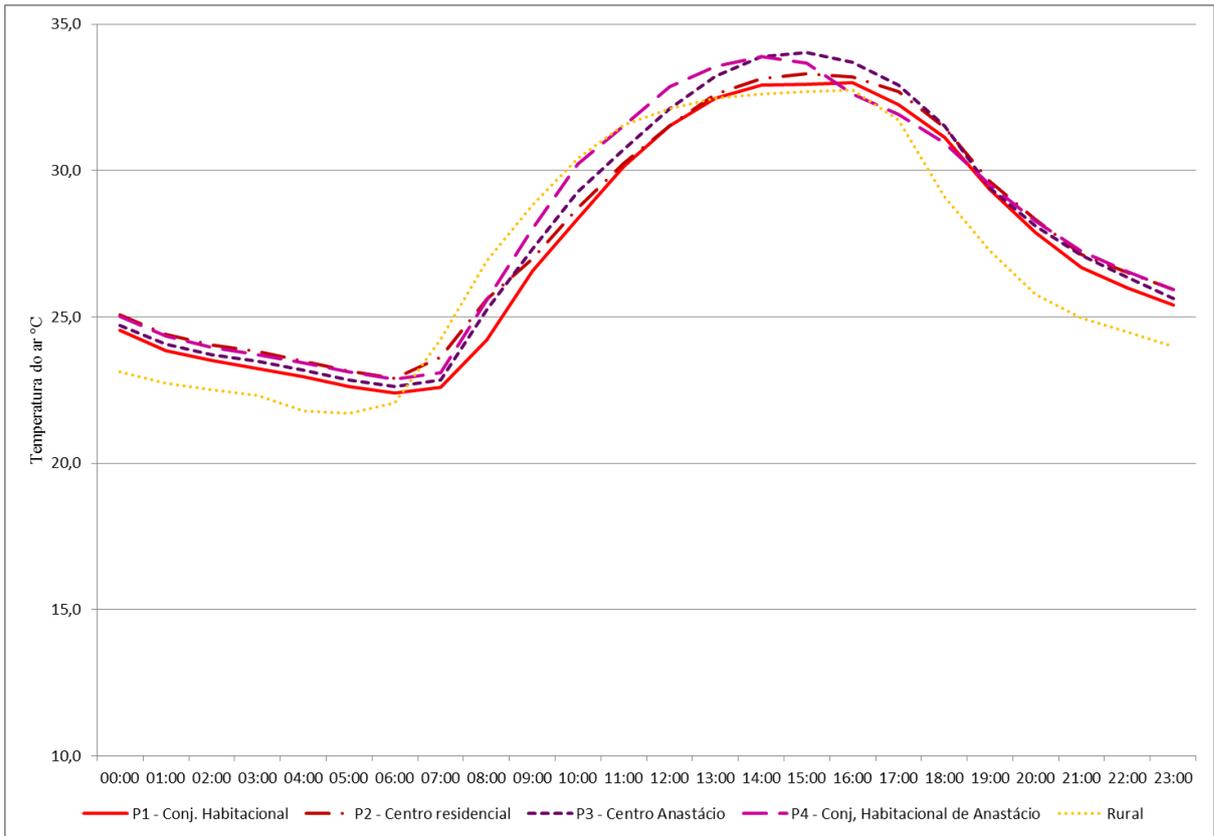


Gráfico 28. Média horária do mês de outubro dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

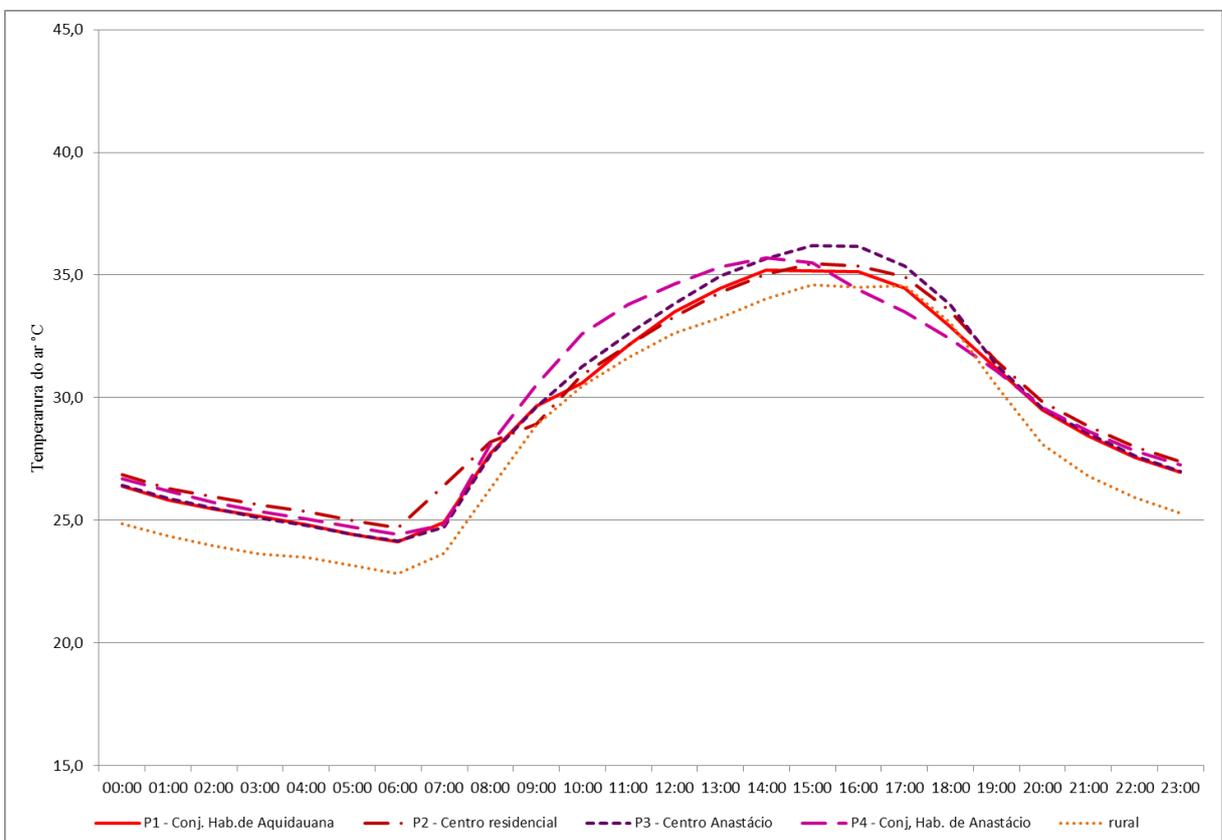


Gráfico 29. Média horária do mês de novembro dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

6.2.4 Medidas intra-urbanas no verão

Na caracterização dos pontos de medidas na sazonalidade verão, episódios representativos manifestaram-se no mês de dezembro de 2013; nesta etapa, foi introduzido um ponto, referente a área central da cidade de Aquidauana, pois, isso não foi possível anteriormente, nos outros pontos, devido a falhas técnicas, mas, que foram sanadas e pôde-se assim, utilizar-se dos dados.

➤ Horário: 7h

Diante dos dados, um fato chamou a atenção neste período, o dia 27/12. A magnitude da temperatura registrada na área central de Aquidauana, foi o que levou a escolher este ponto para análise nesse horário. O céu esteve sem nuvens, com sensação térmica local agradável no começo da manhã, pois atuava um STA (Figura 56). Os pontos marcaram 25,3° (P1), 27,9°C (P2), 25,8°C (P3), 25,8°C (P4), 35,9°C (Estação urbana) e 23,8°C (Rural), com uma diferença térmica de 12,1°C, entre o centro da cidade de Aquidauana e a área rural (Anexo G). Esse ponto possui vertente NE e está em um local mais baixo, em relação aos outros pontos 149m, é uma área totalmente pavimentada e a arborização é esparsa e pequena. Sendo assim, esse horário configurou a cidade de Aquidauana como mais aquecida no horário das 7h no verão (Figura 56).

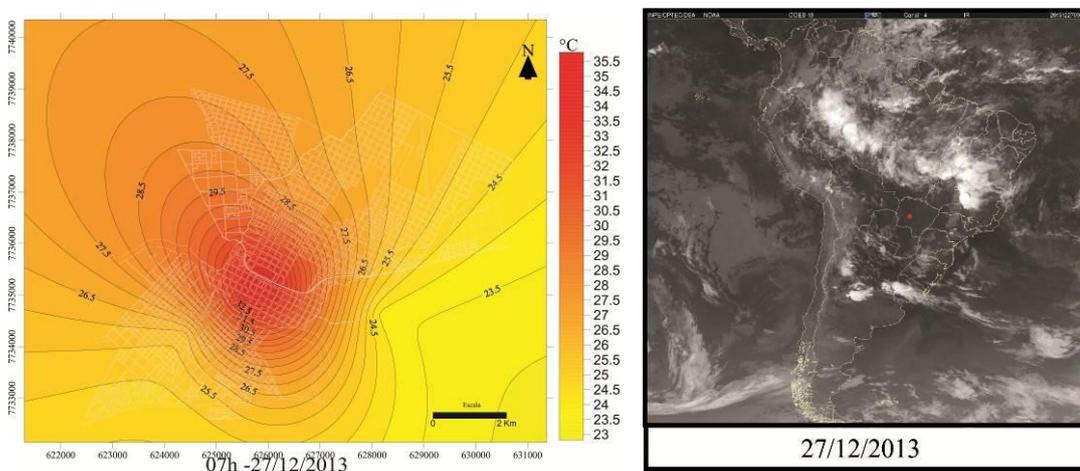


Figura 56: Cartas de isotermas de 27/12/2013 às 07h e imagem satélite GOES-13 às 09h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 9h e 12h

Nos horários, 9h, em que a área rural começa a ficar tão aquecida quanto a urbana e, 12h, quando a incidência solar se encontra com maior intensidade. O episódio representativo ocorreu no dia 23/12, no qual sob atuação de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) (Figura 58); houve precipitação, manifestando-se no fim do dia.

Às 9h, os pontos marcaram 26,4°C (P1), 26,2°C (P2), 27,1°C (P3), 27°C (P4), 36,7°C (Estação urbana) e 25°C (Rural) (Anexo G). O céu esteve com presença de nuvens stratus e cirrus, e a sensação térmica, agradável, no começo da manhã. A diferença no centro de Aquidauana, estação urbana, atingiu 11,7°C, enquanto que os outros pontos não ultrapassaram os 2°C (Figura 57). Fato associado à dinâmica da cidade, que neste local é mais intensa, ruas pavimentadas, circulação de veículos, pouca arborização etc.

Às 12h, quando ocorre a maior intensidade de radiação solar, neste dia, na atuação da ZCAS (Figura 58), a área central de Aquidauana, ponto da estação urbana, se configurou menos aquecida que o horário das 9h (Figura 57). Os pontos marcaram P1 (30,5°C), P2 (30,1°C), P3 (32,7°C), P4 (31,9°C), Estação urbana (38°C) e Rural (30,7°C) (Anexo G).

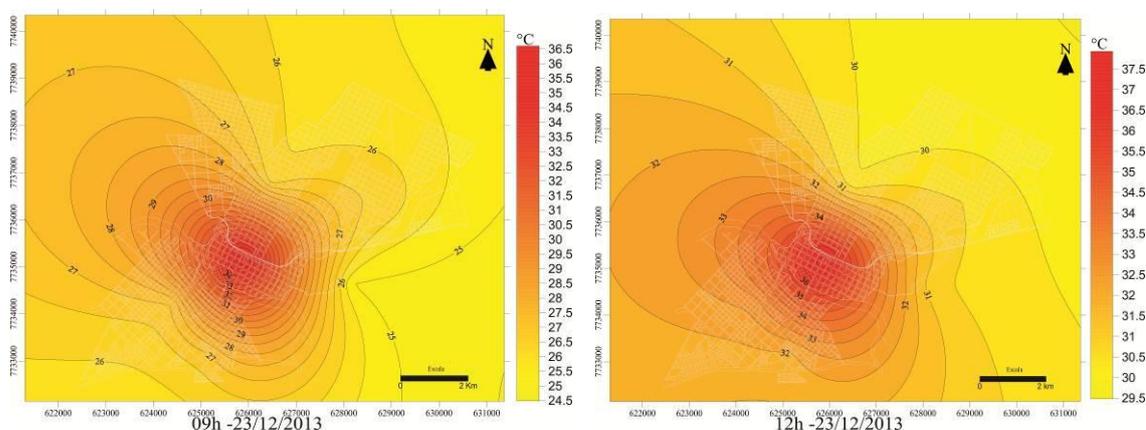


Figura 57: Cartas de isotermas de 23/12/2013 às 09h e 12h

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

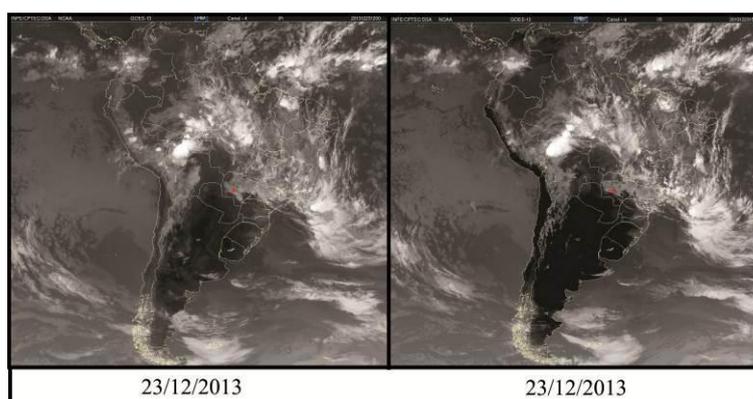


Figura 58: Imagem do satélite GOES-13, de 23/12/2013 às 12h e 15h, respectivamente

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 15h

O episódio representativo às 15h no verão foi no dia 26/12, que esteve sob atuação de um SAM, (Figura 59), mas com presença de nuvens cúmulos e stratus. Nesse dia a sensação térmica era abafada e os pontos registraram: 36,2°C (P1), 35,7°C (P2), 36,6°C (P3), 35,9°C

(P4), 43°C (Estação urbana) e 34,7°C (Rural) (Anexo G), representando como o ambiente urbano responde a um sistema com intensa nebulosidade (Figura 59).

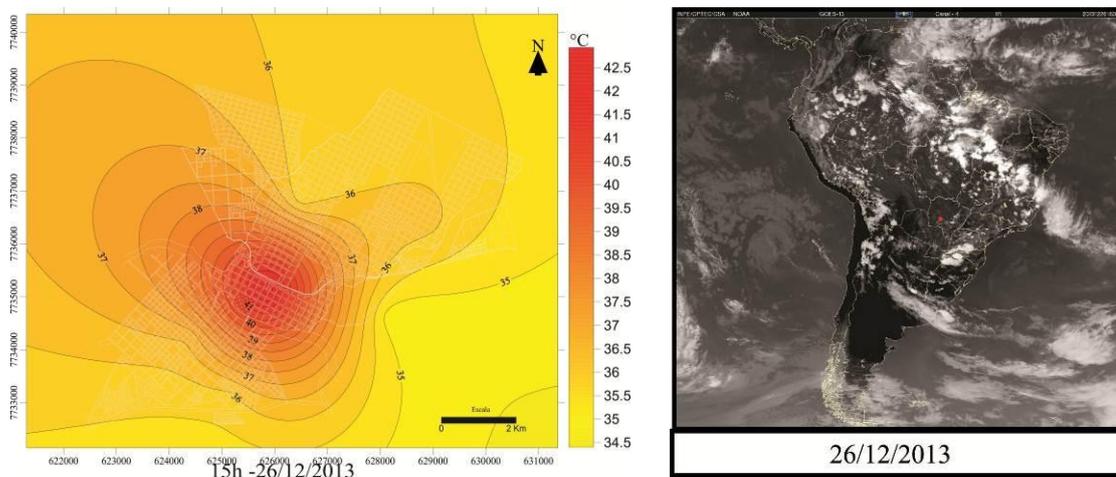


Figura 59: Cartas de isotermas de 26/12/2013 às 15h e imagem satélite GOES-13 às 18Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 18h

Às 18h, o episódio representativo de análise foi o dia 22/12, apresentando diferença expressiva nos índices de temperatura entre os pontos, nesse horário de início de resfriamento noturno. Os pontos registraram 26,5°C (P1), 27,2°C (P2), 28,2°C (P3), 27,3°C (P4), 27,3°C (Estação urbana) e 26,2°C (Rural) (Anexo G). Os pontos mais aquecidos nesse horário foram o P3, P4 e Estação urbana, 2°C, 1,1°C e 1,1°C respectivamente (Figura 60). Neste dia estava atuando um TCC (Figura 60).

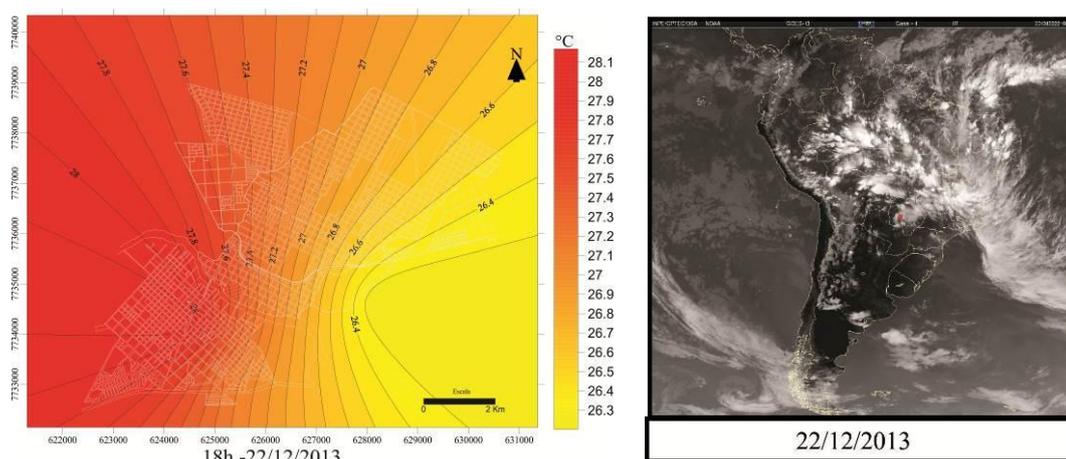


Figura 60: Cartas de isotermas de 22/12/2013 às 18h e imagem satélite GOES-13 às 21Z
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

➤ Horário: 21h

O episódio representativo ocorreu no dia 27/12, pois, nesse dia, o céu esteve desprovido de nebulosidade, sensação térmica agradável nesse horário e configurou as sete da manhã uma magnitude de 12,1°C, citado anteriormente, e no período de resfriamento noturno, se apresentou menos aquecido (Figura 61). Os pontos marcaram : 32,2°C (P1), 32,3°C (P2),

32,8°C (P3), 32,8°C (P4), 31,1°C (Estação urbana) e 30,1°C (Rural) (Anexo G). O sistema atuante foi STA (Figura 61).

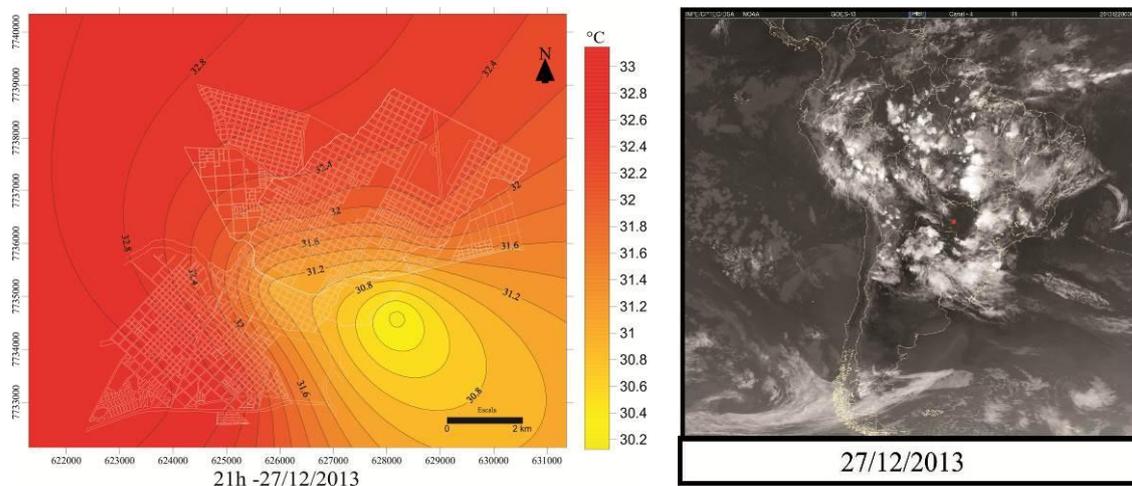


Figura 61: Cartas de isotermas de 27/12/2013 às 21h e imagem satélite GOES-13, 28/12 – 00Z

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2014

No verão, a configuração térmica da área de estudo se apresentou mais elevada, em relação aos outros períodos sazonais, visto que as cidades se encontram em uma área tropical, fim de depressão e início de planície. A temperatura média oscilou entre 24°C e 36°C. A máxima marcou 45°C e a mínima 21°C. A média horária evidenciou o cotidiano urbano, com a cidade mais aquecida a partir das 7h e se resfriando a partir das 18h (Gráficos 30, 31, 32 e 33).

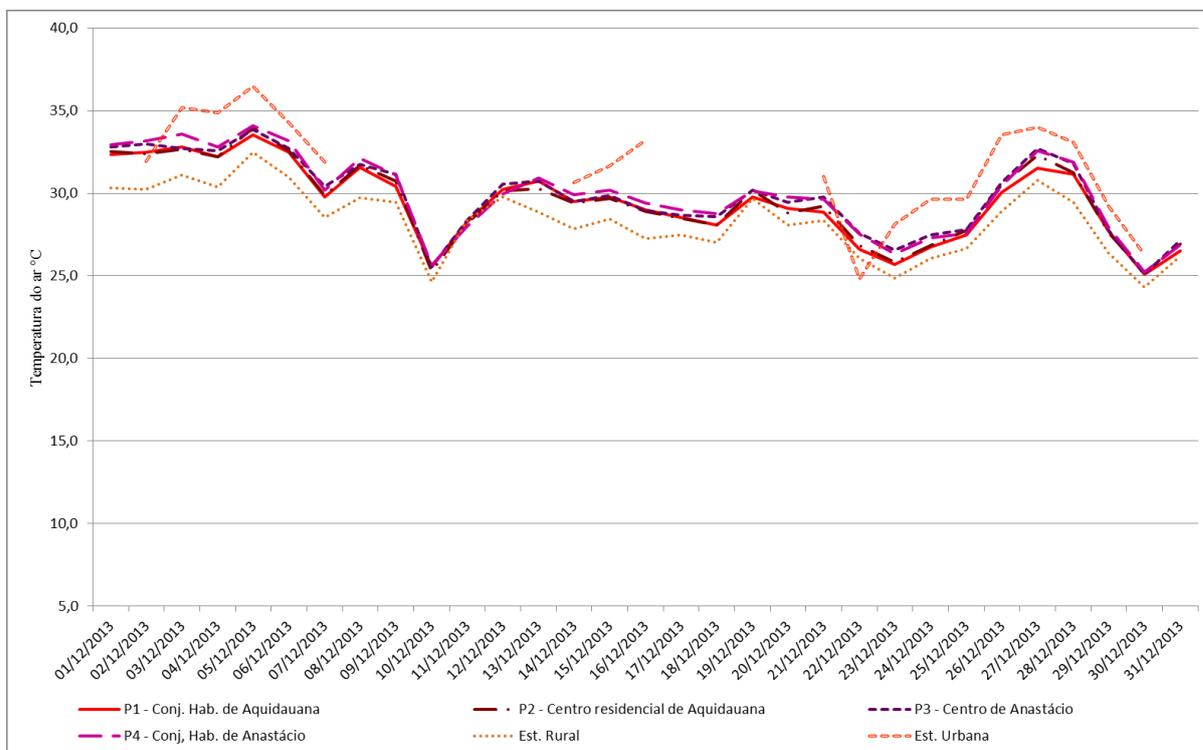


Gráfico 30. Temperatura média do mês de dezembro dos pontos de medidas fixos

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

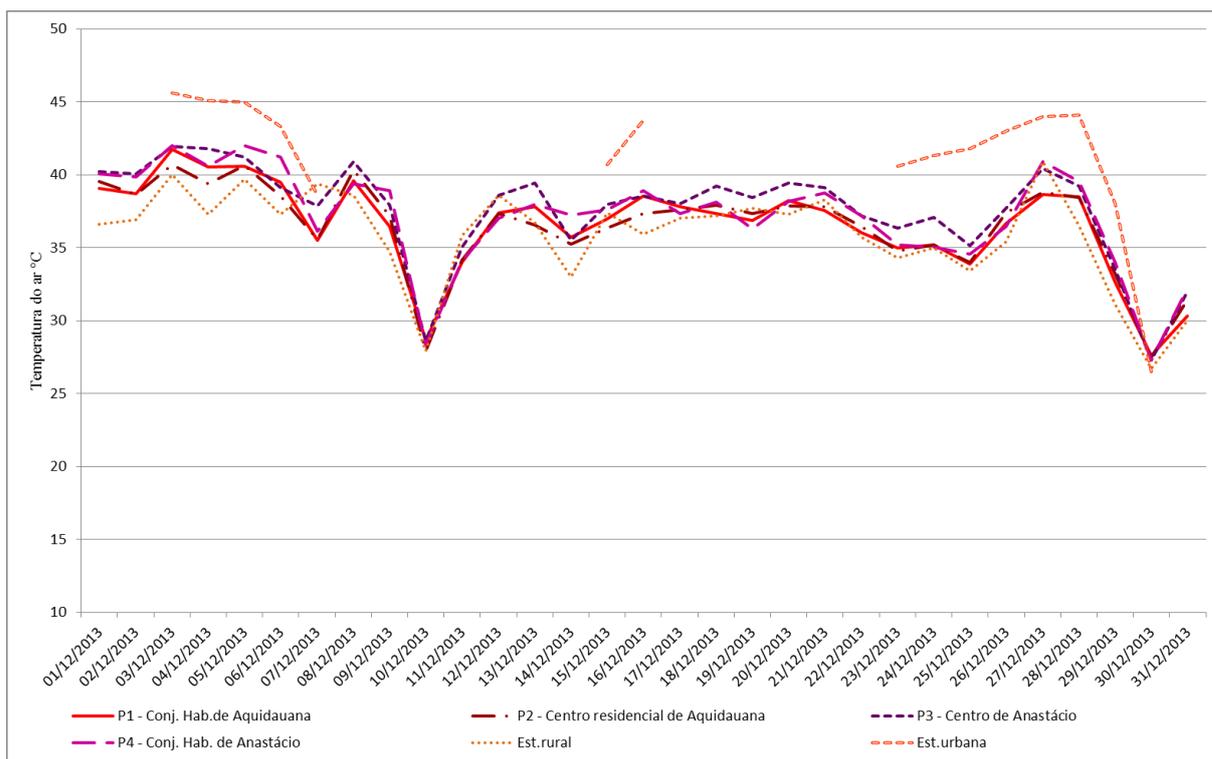


Gráfico 31. Temperatura máxima do mês de dezembro dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

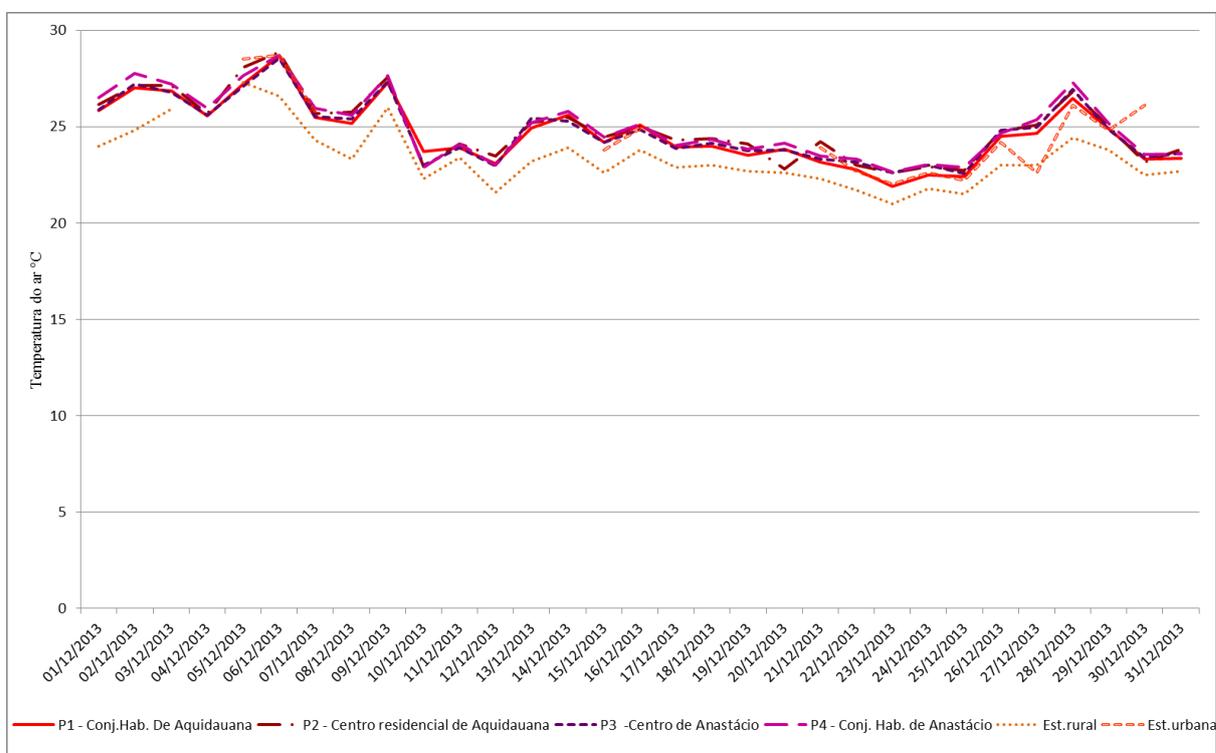


Gráfico 32. Temperatura mínima do mês de dezembro dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

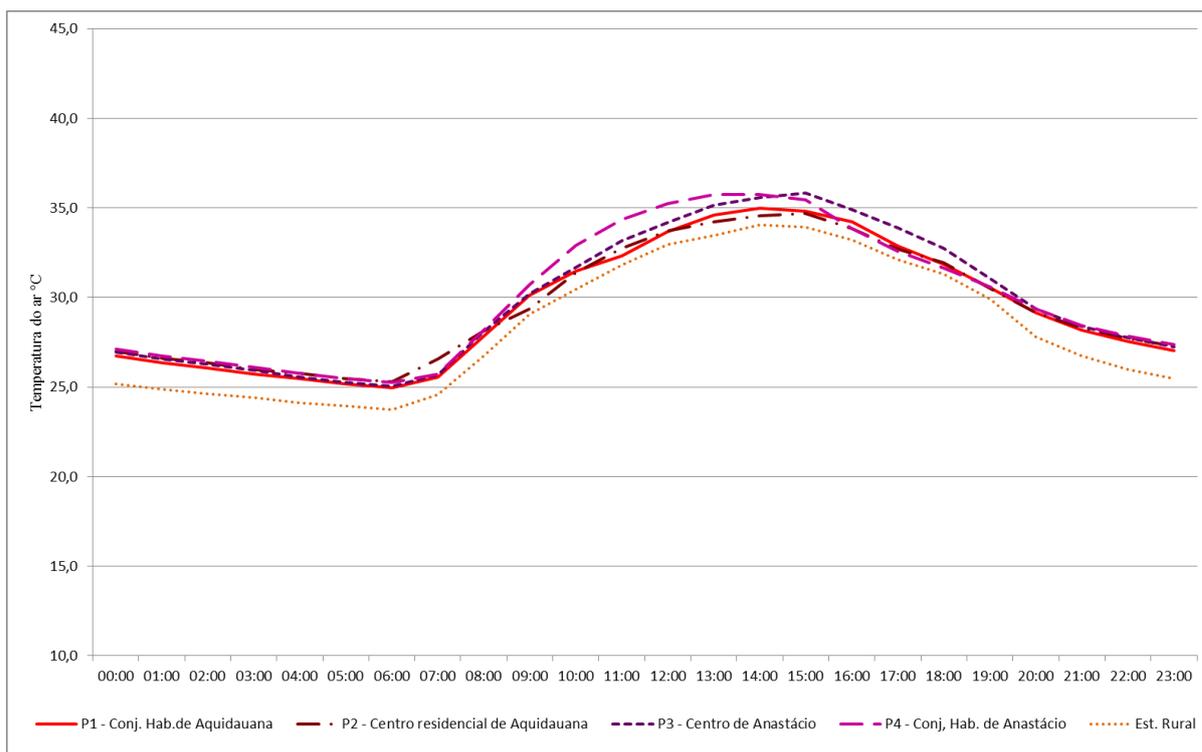


Gráfico 33. Média horária do mês de dezembro dos pontos de medidas fixos
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

Por fim, a análise dos registros de temperatura intra-urbana nas estações sazonais, nos horários de início de aquecimento, maior intensidade solar, início do resfriamento noturno e o ambiente urbano durante a noite, apresentou as diferentes características em que se encontram os pontos de medidas na área de estudo. A orientação de vertentes, a hipsometria e a declividade ajudaram a entender as diferentes respostas que cada ponto deu em relação ao sistema atuante. Sob atuação de um sistema tropical desprovido de nebulosidade a cidade apresentou campo térmico mais aquecido, com menos intensidade, no inverno e outono, e mais intenso, na primavera e verão.

6.3 Medidas móveis

As medidas móveis, foram realizadas com o objetivo de identificar a diferença de temperatura entre os ambientes rural e urbano no período noturno. As rotas foram traçadas nos sentidos N/S e E/W, abrangendo toda a área de estudo e passando por diferentes tipos de uso do solo: rural, construído esparsado, densamente construído, fundos de vale, pouco arborizado e hipsometria diferente; assim como foram realizadas com céu desprovido de nebulosidade e situação de calmaria. Com a disponibilidade de apenas uma unidade do

instrumento de medida, TESTO, optou-se por se fazer a rota N/S, em primeiro, e, em seguida, a E/W.

O primeiro transecto realizado, (N/S e E/W), aconteceu no dia 06/11/2013, sob atuação de um TAC (Sistema Tropical Atlântico Continentalizado), com início às 21h e término às 22h.

No perfil de transecto, sentido N/S, Gráfico 34, pode-se observar que as áreas densamente construídas permaneceram mais aquecidas, durante a noite. A diferença de temperatura, entre o ponto mais quente e o mais frio, foi de 3°C, configurando ilha de calor urbano. As áreas densamente construídas e pouco arborizadas, foram as mais aquecidas P6, P18 e P20. Os locais onde se configuraram menos aquecidos foram os próximos de fundo de vale: P10, P13, P15, P19 e P21. As áreas com locais verdes, como praça, permaneceram menos aquecidas: P8 e P24. O ponto com característica rural em local mais elevado (P1) se apresentou mais aquecido 0,20°C em relação ao ponto mais plano (P28).

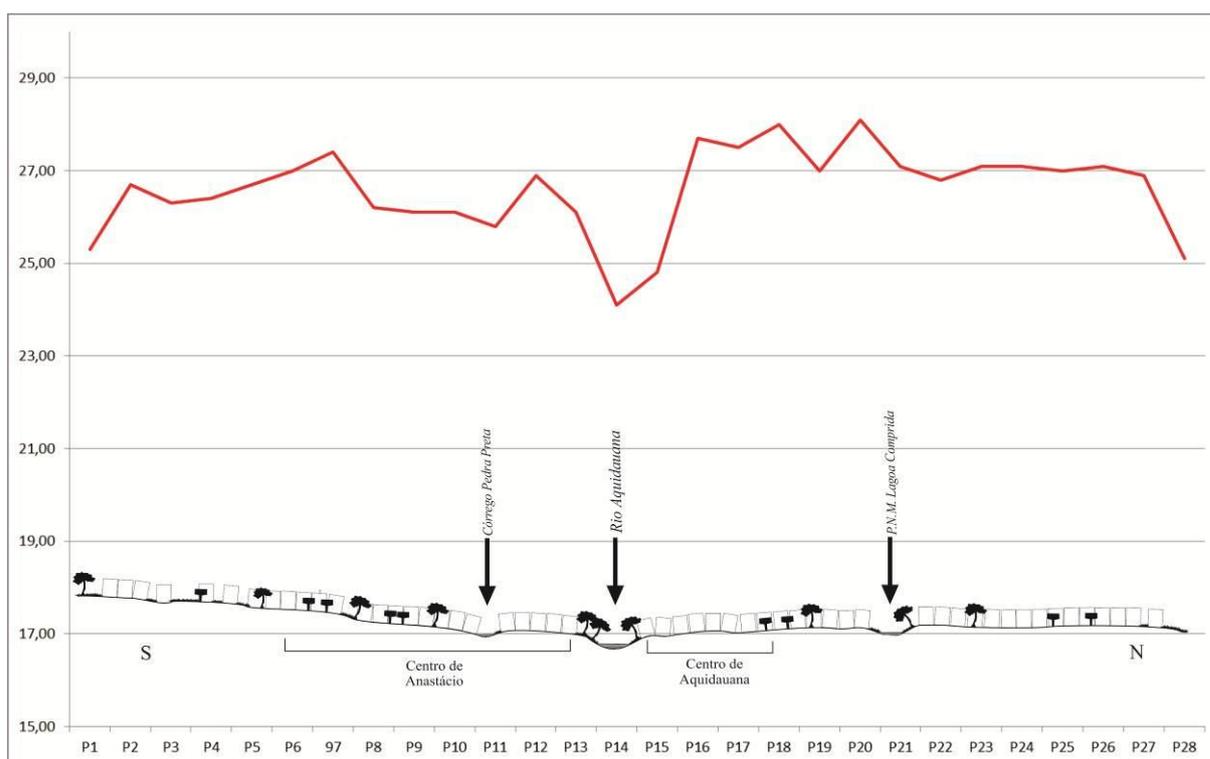


Gráfico 34. Perfil de transecto sentido N-S em 06 de novembro de 2013 às 21h

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

No perfil de transecto, sentido E/W, Gráfico 35, a área central da cidade de Aquidauana se apresentou, novamente, mais aquecida. As localidades próximas a fundos de vale, P3, P10, P12, são locais que apresentaram as temperaturas menos aquecidas. O P16, área densamente construída, pouco arborizada e ruas largas, não está em um local característico de

fundo de vale, mas apresentou temperatura amena; já o P17, caracterizado por construções esparsas e ambientes úmidos, apresentou temperatura mais elevada que o P16.

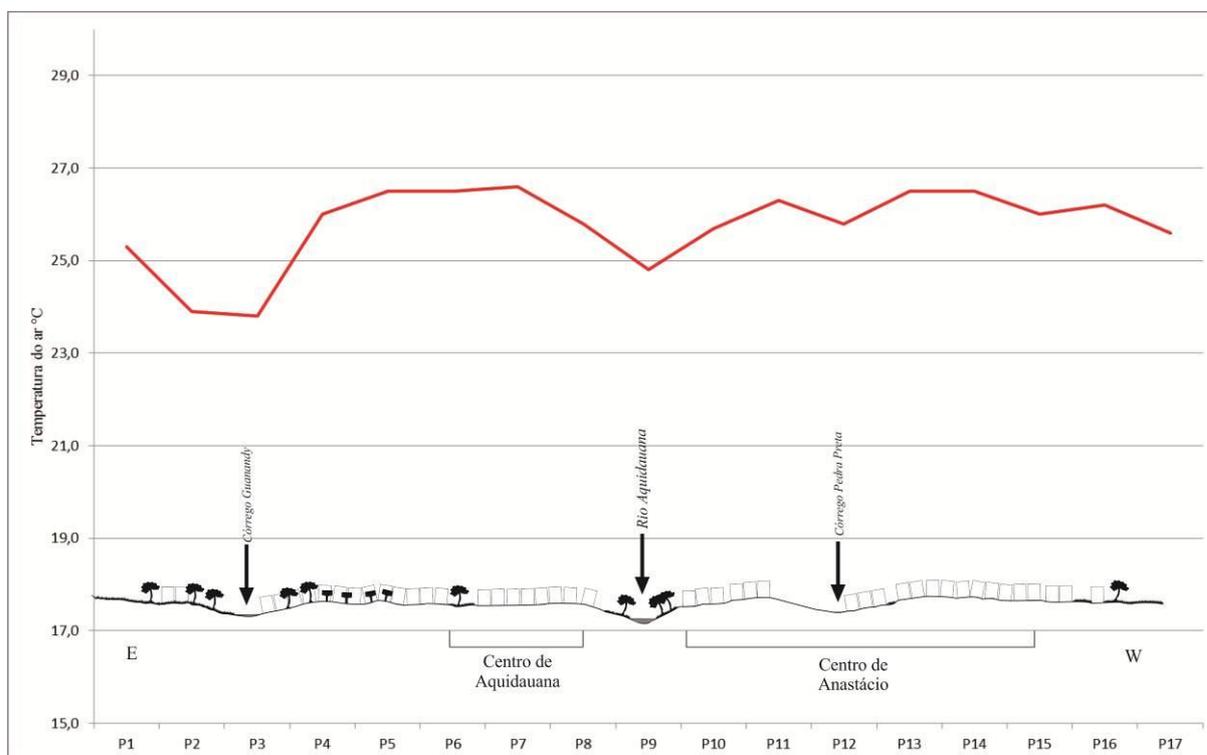


Gráfico 35. Perfil de transecto sentido E-W em 06 de novembro de 2013 às 21h

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

Na carta de isoterma (Figura 62), ficou evidente a existência de uma ilha de calor, de magnitude 3°C, na área central da cidade de Aquidauana, se estendendo até as mediações do P20, área construída, pouco arborizada e com lotes vazios, mas também apresentou outra ilha de calor menos intensa, na região do conjunto habitacional de Aquidauana, um aglomerado de casas populares muito próximas, pouco arborizada e totalmente pavimentada. O centro da cidade de Anastácio também apresentou um aquecimento menos intenso.

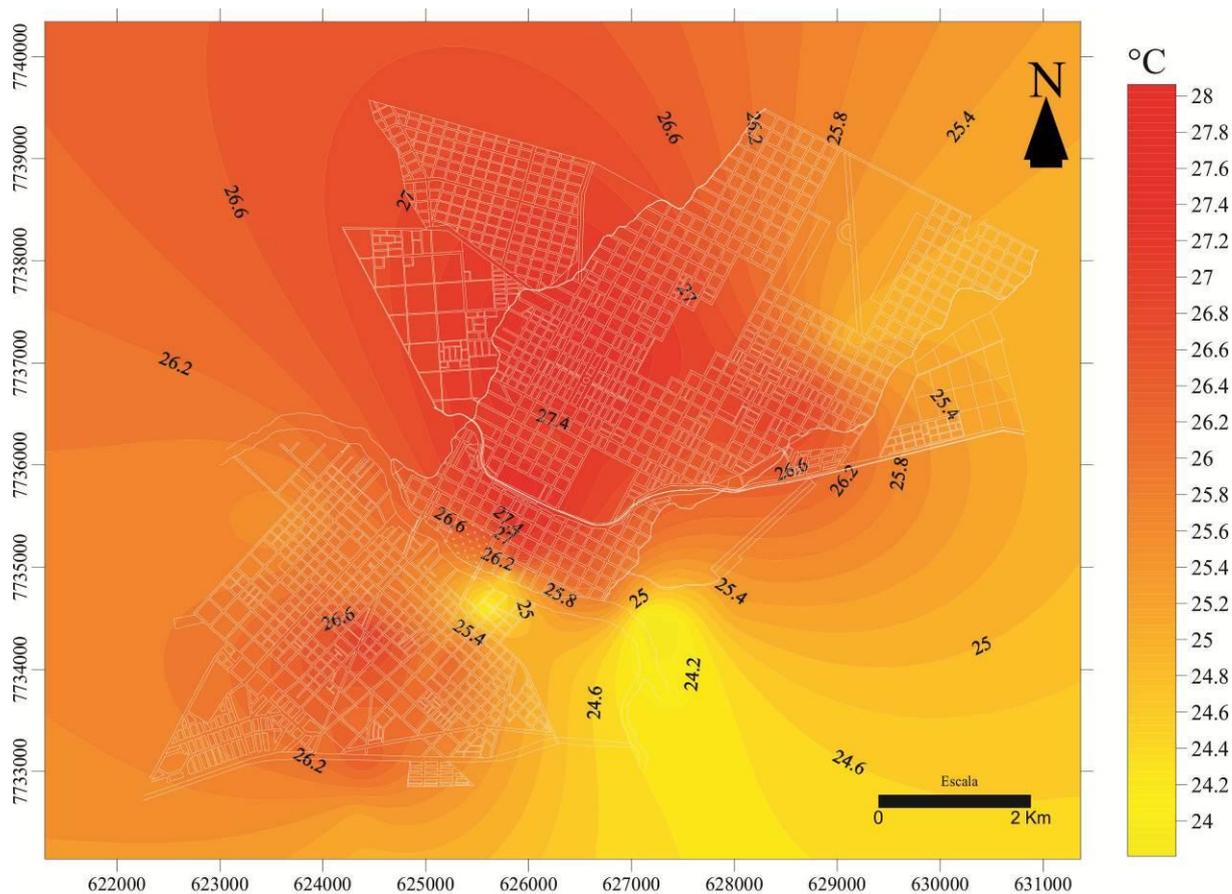


Figura 62. Carta de isoterma da rota de transecto sentido N-S /E-W em 06/11/2013
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

Uma nova rota foi realizada no dia 13/11/2013 e nesse dia esteve atuando o Sistema Tropical Continental com Subsidiência (TCS). No sentido N/S, novamente a cidade de Aquidauana se mostrou mais aquecida.

O perfil de transecto N/S, Gráfico 36, nesse dia, apresentou ,uma diferença térmica, entre o ponto mais frio e o urbano, que atingiu uma magnitude de 5,9°C. A área que compreende os pontos P16, P17, P18, P19 e P20 configurou como os locais mais quentes, coincidindo com os espaços mais construídos e pouco arborizados. Nos pontos P16 e P17, onde se encontram os índices mais altos de temperatura, no aquecimento citadino, situa-se a região central da cidade de Aquidauana, uma área plana, com maior incidência solar. Os pontos P24, P25 e P26, local do aglomerado de casas habitacionais, também se configurou mais aquecido.

A cidade de Anastácio apresentou diferença térmica de 4,9°C em relação ao ponto mais frio, P28 (25,7°C). A área onde esse aquecimento citadino incide compreende as áreas mais construídas, elevadas e pouco arborizadas.

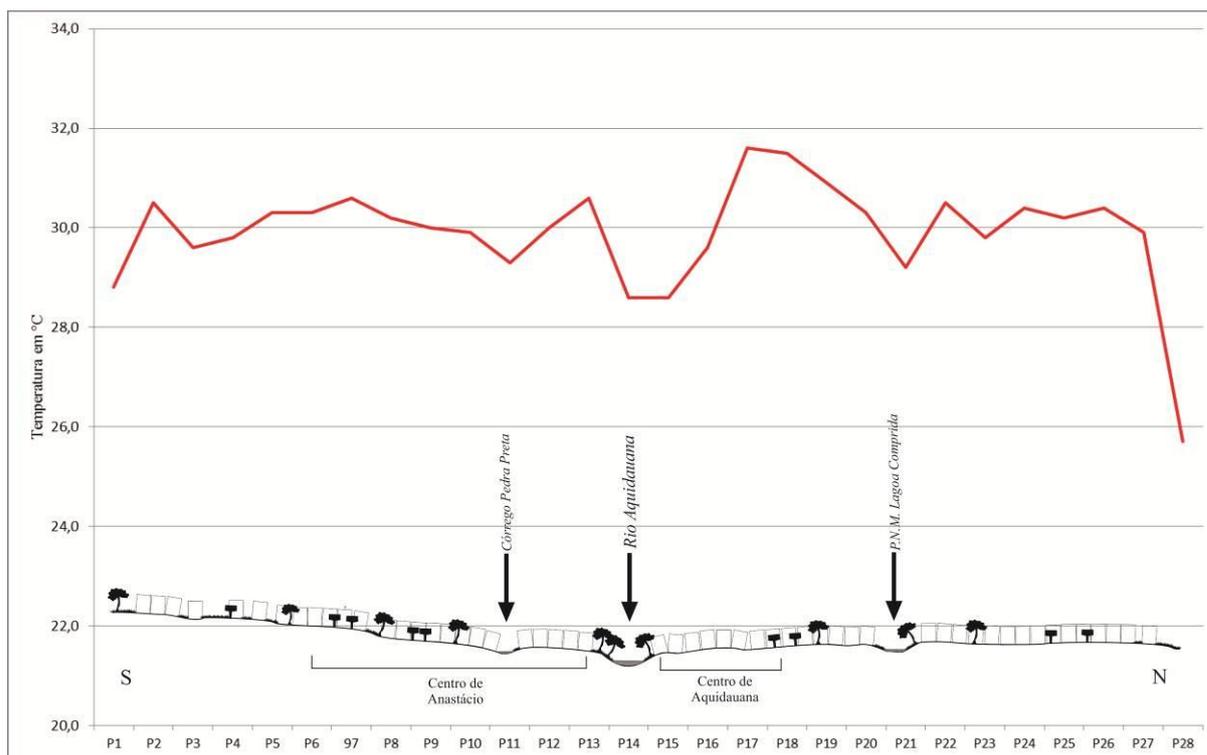


Gráfico 36. Perfil de transecto sentido N-S em 13 de novembro de 2013 às 21h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

O perfil de transecto, E/W, do dia 13/11, Gráfico 37, configurou a maior diferença encontrada nesses dois dias de rotas de transectos. Nesse dia, o céu esteve desprovido de nebulosidade e situação de calmaria. A diferença entre o ponto mais aquecido e o mais frio, com características rurais, ficou na marca de 6,8°C. Os locais mais aquecidos foram o P4, P5, P6 e P7, que abrange uma área densamente construída, pouco arborizada, totalmente pavimentada e de muito fluxo de veículos durante o dia.

Outra diferença, nessa rota, que ficou evidente, foram os pontos P14, P15, P16 e P17; são locais construídos, mas, com presença de lotes baldios, são pouco arborizados e totalmente pavimentados. Esta área marcou uma diferença de 5,6°C, em relação ao P1 (25,7°C). O que chama atenção é o P17, configurando-se aquecido, pois esse local é uma área úmida, com presença de várzea e sem muito movimento de veículos.

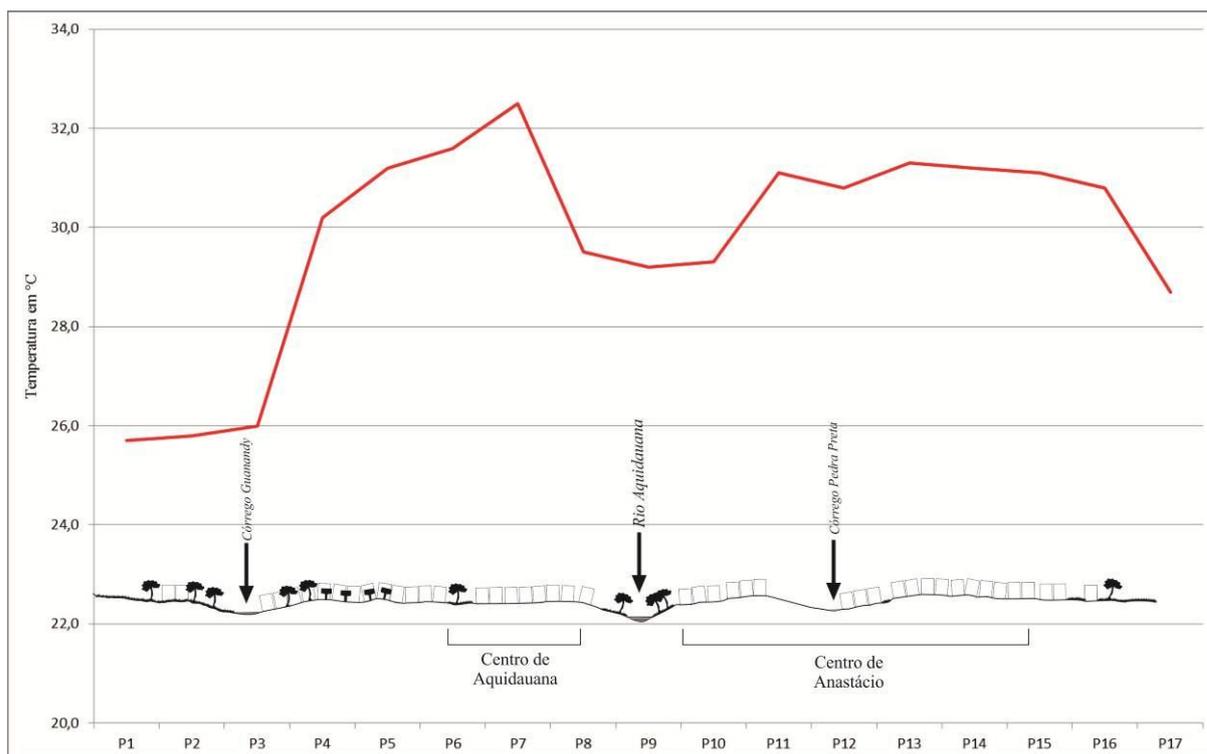


Gráfico 37. Perfil de transecto sentido E-W em 13 de novembro de 2013 às 21h
Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

Com os dados, tanto do sentido N/S e E/W, interpolados, ficou evidente a magnitude da ilha de calor, 6,8°C, na região central da cidade de Aquidauana (Figura 63). A localidade do aglomerado de casas populares também caracterizou uma ilha de calor, mas não tão intensa.

A área mais elevada da cidade de Anastácio também caracterizou um ambiente mais aquecido, em relação ao entorno rural, formando uma ilha de calor. Esse local é uma área construída, com pouca arborização e mais elevada, quando comparada à cidade de Aquidauana.

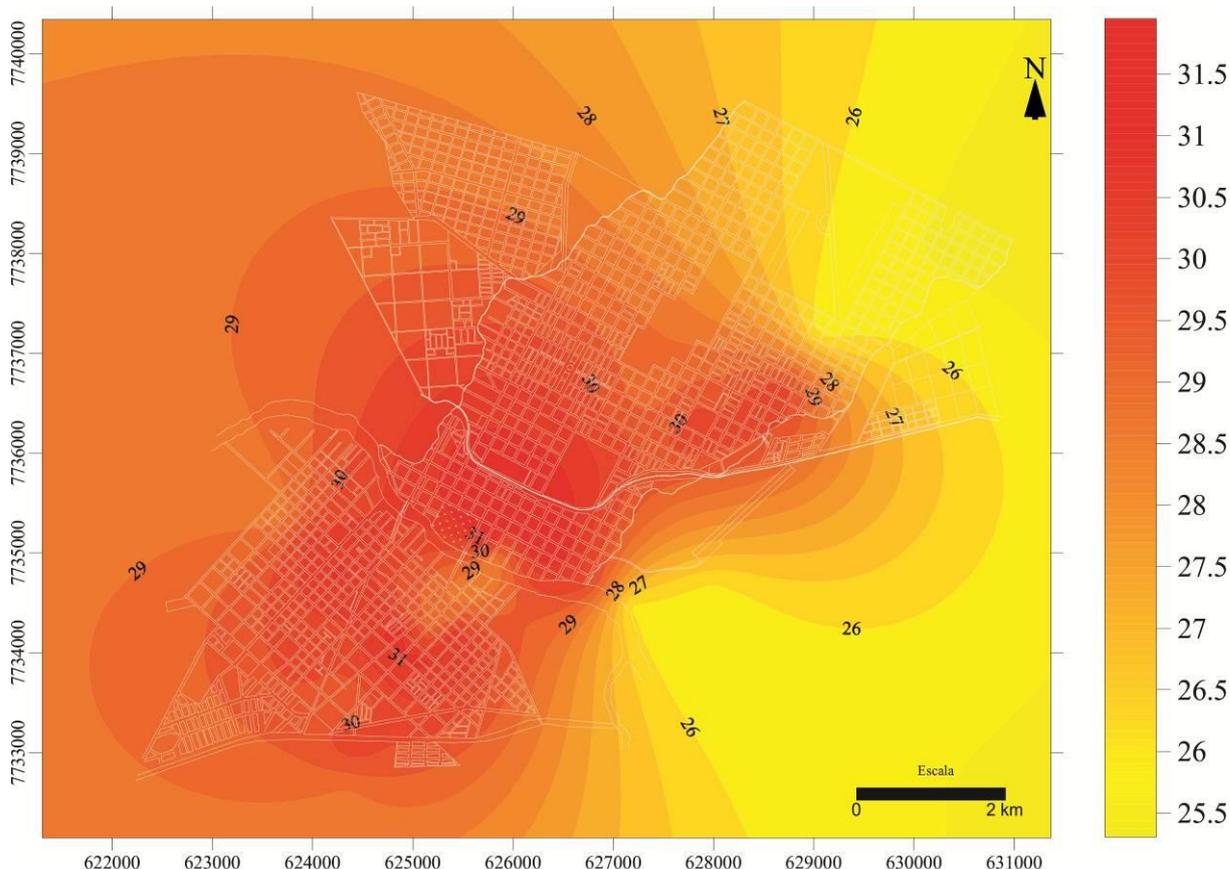


Figura 63. Carta de isoterma da rota de transecto sentido N-S/E-W em 13/11/2013

Org.: Flávio Cabreira dos Santos, 2013

Por fim, as medidas móveis, mostraram como o ambiente construído influencia nos condicionantes térmicos de armazenamento de energia. No período noturno, as áreas densamente construídas se apresentaram mais aquecidas. As magnitudes térmicas registradas foram nos pontos onde o cotidiano citadino é mais expressivo, pois são áreas centrais, com muito fluxo de veículos e pouco arborizadas. Neste sentido, as cidades de Aquidauana e Anastácio, mesmo sendo de pequeno porte, expressaram sua influência na atmosfera urbana, quando se trata de temperatura do ar.

Podemos inferir que a qualidade ambiental urbana fica comprometida, quando se trata da diferença térmica existente na área de estudo, pois nos períodos sazonais de temperatura mais elevada, como é o caso dos dias das medidas móveis, aqui apresentadas, o desconforto térmico local é expressivo. Os ambientes onde, localmente, a amplitude térmica não causa desconforto à população são os próximos de fundos de vale, que, durante a noite, possuem brisas e temperaturas mais amenas.

6.4 Caracterização do clima urbano das cidades de Aquidauana e Anastácio

A área de estudo é constituída por duas cidades, consideradas de pequeno porte. A abrangência de áreas construídas possuem padrões normais de cidades pequenas, constituindo-se de casas térreas e, em alguns casos, sobrados. Mas, pensando em estudos de clima, envolvendo o ambiente urbano, surgem questionamentos, tal como: “diante da simplicidade de cidade pequena, com pouca infraestrutura, as cidades de Aquidauana e Anastácio influenciam no campo térmico local, constituindo-se estudos de clima urbano”?

Segundo Sartori (1979, p.124), “muitas são as componentes da cidade que se integram e interferem no quadro climático local alterando-o e dando origem a atributos específicos que configuram um clima urbano”.

No caso da área de estudo, tal fato ocorre, pois, a partir da antropização de áreas naturais, é certamente possível que se altere o clima local. Nas cidades em estudo seus ambientes construídos constituem-se em áreas diferenciadas, pois o seus compartimentos geocológicos possuem características diferentes. Longe de um estudo minucioso, a respeito do quadro geocológico, aqui será exposto, de forma simplória, para que se possa compreender como tais cidades se assentam sobre o terreno.

➤ *Aquidauana*

A localização da área urbanizada, aqui estudada, se encontra no limite da depressão e início da planície pantaneira, como já tratado em outro capítulo. A cidade de Aquidauana, atualmente, avança sua malha urbana em direção à planície pantaneira, pois a mesma se desenvolveu entre os interflúvios dos córregos Guanandy e João Dias.

O centro da cidade se encontra em um local plano, próximo do fundo de vale do Rio Aquidauana ao S, e, a W, limita-se com o fundo de vale do córrego João Dias. A arborização ciliar, tanto da área ribeirinha, quanto do córrego, é esparsa, visto que a cidade já se ocupou desses locais, ora pertencentes à área de preservação. No sentido W, esse ambiente se desenvolveu, dando origem ao bairro Guanandy, que se limita a outra rede hídrica, o córrego Guanandy, que, praticamente, se encontra assoreado e com pouquíssima mata ciliar.

Com o desenvolvimento da cidade, a mesma cresceu sentido N e NE, e entre esses locais há outro fundo de vale, sendo ele pertencente ao Parque Natural Municipal Lagoa Comprida, o qual possui uma área, mesmo que não muito expressiva, de mata, com árvores de médio porte. Nesses, o tipo de construção, em sua maioria, é de casas com padrão de conjuntos habitacionais, visando acomodar a população, que se desenvolve localmente.

➤ *Anastácio*

A área urbana de Anastácio está assentada na borda da Depressão e início da Planície Pantaneira. É um local mais elevado em relação a Aquidauana, chegando a 190m. As construções, seguem em sentido S, sobre o terreno ondulado no qual a cidade se desenvolveu. Dentro de seu ambiente antrópico, há áreas constituídas de umidade no solo e o córrego da Pedra Preta, que corta todo o ambiente urbano, até sua foz junto ao rio Aquidauana.

➤ *Aquidauana e Anastácio*

A utilização da ocupação do solo das cidades de Aquidauana e Anastácio, sobre um terreno ondulado e outro plano, se tratando de parâmetros geomorfológicos, demonstrou, em um curto período (7 meses, mas representativos), que as diferenças intra-urbanas de temperatura apresentam variabilidade, viabilizando estudos envolvendo o clima e a cidade.

Na análise do horário das 07h, as cidades mostraram, no período de outono e inverno, que no aquecimento diurno, elas ainda se encontram aquecidas, provavelmente por aquecimento oriundo do armazenamento de energia no período noturno. As diferenças térmicas, sob atuação de sistemas extratropicais, responsáveis pelas temperaturas mais amenas, não ultrapassaram os 2°C, sob esses, mas, superaram os 3°C, na atuação dos sistemas tropicais, principalmente, o STA, que, ao atuar, neste período, torna os dias mais secos e sem precipitação. No período de primavera e verão, as diferenças térmicas, superam os 3°C, no início da manhã, pois a atuação de sistemas tropicais são mais intensas, ocasionando uma maior incidência solar. Nos dias com presença de nebulosidade intensa, a sensação térmica é de abafado. As diferenças de temperatura de maior expressividade, ocorreram onde o uso e ocupação do solo é intenso, como o centro de Anastácio e o conjunto habitacional de Anastácio, os dois com vertentes NE e N, respectivamente, com a hipsometria mais elevada. Nos locais mais baixos, as temperaturas, em sua maioria, registraram índices de até 2°C.

No horário das 09h, quando a amplitude térmica entre o ambiente rural e o urbano ficam próximas, as diferenças de temperatura foram abaixo dos 2°C, no outono/inverno. As maiores amplitudes estiveram mais influenciadas pela elevada altitude do que pelo uso e ocupação do solo, pois os locais mais altos foram que, por mais dias durante o mês, registraram diferença térmica. Este fato relaciona-se à orientação da vertente, pois os pontos de medidas, nos locais mais altos, se encontraram em vertentes N e NE, os quais, principalmente no inverno, recebem mais incidência solar. Assim, como já citado no parágrafo anterior, a atuação dos sistemas tropicais, no período de inverno, elevam a temperatura, ocasionando, esporadicamente, dias com diferenças acima de 2°C. Quando se

aproxima a primavera e o verão, as diferenças ultrapassam os 3°C, principalmente no ponto mais alto e de vertente N (P4).

Às 12h, horário em que a incidência solar se encontra de forma mais direta e intensa, as diferenças térmicas ficaram na marca dos 2°C, no período de outono/inverno. Durante a ação dos sistemas extratropicais, as temperaturas registraram-se na marca já citada, mas, em alguns momentos, estiveram acima, devido à ação dos sistemas tropicais. Assim, no horário das 09h, os locais onde as diferenças foram mais expressivas são ambientes mais elevados e de vertente N e NE. Os ambientes que se encontram com construções muito próximas, como é o caso dos conjuntos habitacionais, foram os que apresentaram as maiores diferenças. Na primavera e verão, as diferenças de temperatura superaram os 3°C, principalmente os pontos com vertente N e NE. Na primavera, os locais mais elevados foram os de maior temperatura; algo interessante é observar a diferença térmica em dois ambientes de uso do solo semelhante, mas com diferença de altitude, como é o caso dos conjuntos habitacionais P1 e P4. A diferença térmica entre eles chegou a superar os 2°C, apresentando, assim, o ambiente mais elevado, (P4) e o mais aquecido, em relação ao mais baixo (P1).

Às 15h, quando se registram a maior temperatura do dia, a temperatura máxima, as diferenças, no outono/inverno, mantiveram a marca dos 2°C. Tais diferenças ocorreram sob domínio de sistemas tropicais, pois na atuação dos extratropicais, as temperaturas não obtiveram diferença expressiva. Os pontos mais elevados e com vertente N e NE foram os que superaram o valor de 2°C na diferença térmica, no período de primavera/verão.

No início do resfriamento noturno, às 18h, o ambiente citadino tornou-se mais aquecido que o rural, devido aos condicionantes urbanos existentes. No outono/inverno, mesmo sob atuação de sistemas extratropicais, as diferenças chegaram a marcar 2,5°C. O ambiente urbano, principalmente, sob atuação de sistemas de alta pressão, mantém o céu desprovido de nebulosidade, recebe uma maior incidência solar, aquecendo a cidade; ao anoitecer, esse torna-se evidente, devido ao fato da estrutura urbana, que contém concreto, pavimentação e outros condicionantes, armazenar mais energia, dissipando mais lentamente a radiação solar absorvida durante o dia; diferentemente do ambiente rural, que, por não ter elementos que o faça armazenar essa radiação por mais tempo, resfria-se mais rapidamente em relação a cidade. Na primavera/verão, a diferença de temperatura nesse horário superou os 3°C, em mais números de dias. Os ambientes em que tal fenômeno ocorreu são os de vertentes N e NE, mais uma vez mostrando como a incidência solar, em tais orientações, é mais evidente. Em relação ao uso do solo, tanto no inverno, quanto na primavera, os

ambientes onde o cotidiano urbano é mais intenso, como a área central, foram os que obtiveram as diferenças de temperatura por mais dias, em relação às estações sazonais.

No horário das 21h, as amplitudes térmicas no outono/inverno, marcaram até 3°C, sob atuação de sistemas tropicais e de 2°C, nos extratropicais. Os pontos de maior diferença são os de vertentes N e NE, tendo o P3, local de hipsometria mais elevada, como o mais aquecido. O ponto, de vertente W, o caso do P1, por receber mais incidência solar, apenas no período vespertino, se aqueceu, mas não superou os locais que ficaram expostos ao Sol durante todo o dia. No início da primavera, as diferenças térmicas, nesse horário, superaram a marca de 4°C, não rotineiramente, mas sob atuação de sistemas tropicais condicionantes de muita nebulosidade, tal como o SAM. Quando se iniciou o verão, as diferenças de temperatura ficaram na marca dos 3°C, sendo que os pontos de maior atividade urbana, onde há um dinamismo com mais intensidade, devido à movimentação de veículos, existência de comércio etc, foram os que expressaram as maiores diferenças.

Nas cidades de Aquidauana e Anastácio, o ambiente climático intra-urbano mostrou que, em alguns momentos, as temperaturas ficaram muito próximas em valores, mesmo sendo ambientes diferenciados; mas, também, apresentou anomalias térmicas, oriundas das atividades antrópicas exercidas nos ambientes citadinos, indicando existência de ilha de calor (Tabela 1).

Tabela 1: Maiores diferenças entre o ambiente urbano e rural das cidades de Aquidauana e Anastácio-MS, evidenciando ilha de calor

Dia	Hora	Diferença	Maior temperatura	Menor temperatura	Sistema Atuante
09/06/2013	19h	3,1°C	25,9°C (Centro de Anastácio)	22,8°C (Rural)	STA
11/07/2013	6h	3,3°C	20,8°C (Conjunto habit. de Aquidauana)	17,5°C (Rural)	TAC
12/07/2013	20h	3,2°C	23°C (Centro de Anastácio)	19,8°C (Rural)	STA
31/07/2013	1h	3,7°C	16,6°C (Conjunto habit. de Aquidauana)	12,9°C (Rural)	TAC
01/08/2013	1h	4,0°C	16,9°C (Centro de Anastácio)	12,9°C (Rural)	TAC
04/08/2013	1h	3,7°C	22,6°C (Centro de Anastácio)	18,9°C (Rural)	STA
05/08/2013	21h	3,8°C	25,7°C (Centro de Anastácio)	21,9°C (Rural)	STA
08/08/2013	0h	5,2°C	23,2°C (Centro residencial de Aquidauana)	18°C (Rural)	TAC
08/08/2013	2h	3,9°C	20,9°C (Centro de Anastácio)	17°C (Rural)	TAC
06/08/2013	23h	4°C	22,1°C (Centro de Anastácio)	18,1°C (Rural)	TAC
17/08/2013	3h	4,3°C	15,9°C (Conjunto hab. de Aquidauana)	11,6°C (Rural)	SPC
20/08/2013	1h	4,5°C	23,1°C (Centro residencial de Aquidauana)	18,6°C (Rural)	STA
20/08/2013	23h	4,6°C	23,3°C (Centro de Anastácio)	18,7° (Rural)	STA
23/08/2013	4h	4,6°C	22,2 (Centro de Anastácio)	18°C (Rural)	STA
13/09/2013	7h	5,3°C	24°C (Estação urbana)	18,7°C (Rural)	STA
22/10/2013	0h	7,1°C	30,7°C (Conjunto habit. de Aquidauana)	23,6°C (Rural)	TCC
03/12/2013	6h	6,5°C	32,5°C (Estação urbana)	26°C (Rural)	TCC

Os fatores que envolvem os locais ocupados pelas atividades antrópicas demonstram, por meio dos dados medidos, o efeito de uma área construída sobre paisagem natural. A partir do momento em que se verticaliza, impermeabiliza e altera um lugar com atividades urbanas, o clima, que envolve o ambiente, adquire características próprias.

Em relação à ilha de calor sobre o ambiente urbano da área de estudo, no período que compreendeu a pesquisa, esteve mais presente no inverno, período no qual as precipitações são mínimas. O maior valor de tal anomalia foi medido na primavera. Os horários mais representativos fugiram dos escolhidos para o desenvolvimento do estudo, sendo, que as maiores diferenças foram encontradas durante a madrugada, momento em que a cidade ainda está se resfriando.

A configuração da existência de um clima urbano, nas cidades de Aquidauana e Anastácio, foi caracterizada, visto que as ações antrópicas ficaram evidentes, diante dos dados obtidos pelos sensores de temperatura e medidas móveis.

Os locais nos quais as amplitudes térmicas foram mais evidentes são os de vertentes N e NE, ambientes que, além de receberem uma incidência maior de raios solares, se encontram muito construídos. As diferenças encontradas não foram de grandes magnitudes, exceto alguns casos esporádicos, que ficaram acima dos 6°C.

Nas áreas mais elevadas, como é o caso de Anastácio, que está na borda da planície, as temperaturas marcam valores próximos, mas sempre acima dos identificados em Aquidauana, que se encontra dentro da planície. As áreas de expressividade urbana (o dinamismo citadino) configuraram um ambiente climático alterado; este fato pode ser reflexo da movimentação automobilística, da impermeabilização maciça do solo urbano e das construções residenciais e comerciais existentes, sendo que essas últimas armazenam, por meio dos atributos existentes nos materiais de construção, e refletem a energia recebida.

Nos períodos de atuação dos sistemas extratropicais, as cidades de Aquidauana e Anastácio configuram sensação térmica agradável, possibilitando um melhor conforto térmico para a população. Durante a atuação dos sistemas tropicais, a sensação térmica agradável (dando destaque para as estações primavera e verão) ocorre apenas no início da manhã, tornando-se quente e muito quente no decorrer do dia, ocasionando desconforto térmico.

Sendo assim, o ambiente urbano configurou um clima caracterizado pela ação antrópica; mesmo com a homogeneidade de construções térreas, as temperaturas refletem a ação antropogênica urbana, a cotidianidade, com sensações térmicas oscilantes nos períodos em que o dinamismo urbano está atuante.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES

O andamento de uma pesquisa remete sempre a novas descobertas. A alteração antrópica urbana sobre ambientes naturais levam a população citadina a conviver com situações diferenciadas em relação ao clima. Um determinado local, ao ser construído, provoca mudanças em fluxos de ventos, temperatura. As ações no espaço buscam promover a acomodação, especificamente humana, mas este ato traz consequências, resultando em inúmeros problemas, tal como, desconforto térmico.

Estudar clima urbano em duas cidades como Aquidauana e Anastácio é um desafio. O ambiente tem diferenciações geomorfológicas onduladas, a estrutura urbana é praticamente homogênea, do tipo térrea, além dos corpos hídricos que fazem parte da paisagem local.

Na cidade de Aquidauana, a área central é constituída por alguns prédios modelo sobrado e outros térreos, possui pavimentação asfáltica e ruas com presença de paralelepípedos, os quais, para alguns, não armazenam calor excessivo, mas ainda não foi realizado nenhum estudo local a respeito, para confirmação. O ambiente central de Aquidauana possui índice de arborização esparsa, e, em alguns casos, não o há. Conforme se avança à periferia urbana, os tipos de residências e comércios não mudam estruturalmente, mas, em locais de conjuntos habitacionais, as ruas são estreitas, o que dificulta a circulação de ventos, elemento climático que, na maioria dos meses, é de calma.

Em Anastácio, não é diferente em relação aos tipos de moradia e comércio, e esses estão assentados sobre um terreno ondulado que, em alguns locais, são quase íngremes. Sua região central possui ruas estreitas e largas, e a arborização é de médio porte. O local onde se encontra a região central possui vertente NE, ou seja, recebe mais incidência solar, e tal fato reflete nos dados que registram temperaturas mais elevadas. Ao avançar para periferia, as construções já não se encontram tão densas, possuindo terrenos vazios; ao se tratar dos conjuntos habitacionais da cidade de Anastácio, há algo que chama atenção: são locais que, além das casas serem próximas, há muito pouca presença de vegetação arbórea, tornando-os aquecidos.

Os elementos urbanos, que constituem os ambientes citadinos de Aquidauana e Anastácio contribuem de forma significativa para que o campo térmico seja alterado. Em relação à primeira, os locais com casas muito próximas são aquecidos, por dissiparem, de forma lenta, devido à proximidade, a radiação adquirida durante o dia. Se a arborização fosse mais intensa, ajudaria na sensação térmica, principalmente nos conjuntos habitacionais, mas os exemplares de vegetação são médios e esparsados. A pavimentação asfáltica, em locais

onde há falta de arborização, é aquecida mais intensamente, causando sensação de desconforto.

A população residente relata expressões mitológicas referentes tanto à diferenciação geomorfológica, quanto à sensação térmica sentida no ambiente urbano, tal como: “Os aquidauanenses moram dentro de um buraco”; “Na parte alta de Anastácio é bem mais fresco que em Aquidauana”. Tais fatos remeteram à reflexão para estudar o clima nesse ambiente.

Diante dos resultados, foi possível averiguar que a distribuição da temperatura no ambiente construído apresenta índices homogêneos, fugindo da percepção sensível enfatizada pela população local.

A área central configurou-se em um número maior de dias como mais aquecida e este fato ocorre devido à ação humana no dia-a-dia citadino; conforme avança sentido periferia, as temperaturas começam a diminuir, sendo que, nesses locais, por mais construídos que possam se apresentar, o dinamismo urbano não possui a expressividade existente em relação à área central.

Mesmo nas partes mais elevadas que possuem direcionamento à calha do rio Aquidauana como se localizam, o centro de Anastácio e o conjunto habitacional de Anastácio, considerados popularmente como “parte alta”, as temperaturas apresentaram índices superiores em relação aos outros pontos medidos; uma vez que o registro de temperaturas máximas, foi de 42°C para o conj. hab. de Anastácio e, de, 40,7°C para o centro residencial de Aquidauana, amplitude térmica de 1,3°C. Os locais com construções muito próximas, como o grande aglomerado urbano de casas populares, ou seja, nos conjuntos habitacionais de Aquidauana e Anastácio, no período analisado, os registros mantiveram-se homogêneos, com os valores de temperatura da área central, raras exceções ultrapassando tais medidas, e, quando ocorreu, estiveram ligados ao sistema atmosférico atuante.

As maiores diferenças encontradas nas medidas de temperatura foram as registradas na primavera e tal fato se dá devido ao inverno ser uma estação seca, sem precipitações e também possuir temperaturas mais elevadas, as quais se alteram de forma significativa com a chegada da nova estação. No verão, as temperaturas, apresentaram índices elevados, mas são amenizados com a presença da precipitação, diminuindo o desconforto térmico local, em alguns casos e, em outros, contribui para sensação de desconforto, devido à evaporação que ocorre logo após seu término.

Na área de estudo, as construções são realizadas sem levar em consideração diretrizes que contemplam o clima urbano, por exemplo, o novo conjunto habitacional que estão construindo nos altos de Anastácio; o local possuía uma área com presença de vegetação

arbórea, a qual, foi totalmente retirada, para realizar as devidas construções, sua vertente possui orientação NE, ou seja, irá receber incidência solar, praticamente durante todo o dia, o que, futuramente, irá causar desconforto térmico a população. Ao iniciar uma obra para acomodar a população, deve-se pensar em como melhorar o ambiente, conservando, principalmente a vegetação arbórea.

Na cidade de Aquidauana, por exemplo, o local onde se encontra o jardim aeroporto possui vertente N, com intensa incidência solar, que causa desconforto térmico à população local. Os locais próximos de fundos de vale, como é o caso das construções próximas ao córrego João Dias, são áreas com temperaturas mais amenas, devido, durante à noite o ar mais frio ficar retido nestes locais.

Dessa forma, as cidades de Aquidauana e Anastácio, por ainda, se encontrarem em desenvolvimento, há possibilidade de pensar o planejamento e gestão em análises geoambientais, principalmente em se tratando de clima urbano, para melhor suprir as necessidades populacionais, visto que se encontram em uma área pré-disposta a temperaturas elevadas. O estudo aqui realizado, que seja apenas um início para poder estabelecer diretrizes e gestão adequadas as características climáticas, visando à melhoria de vida nas cidades de Aquidauana e Anastácio.

Por fim, em relação à hipótese levantada, a distribuição da temperatura do ar apresentou amplitude térmica diferenciada, devido à dinâmica citadina, relevo e orientação de vertente. Os objetivos traçados foram contemplados, pois o ambiente urbano configurou ilha de calor, devido às construções urbanas dissiparem energia mais lentamente, e o período sazonal primavera registrou as diferenças de temperaturas mais elevadas. Os horários, durante o período anual, nos quais a temperatura do ar registrou diferença mais expressiva foram 00h, 01h, 02h, 03h, 04h, 06h, 07h, 19h, 20h, 21h e 23h.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, M. C. C. T. **O clima urbano de Presidente Prudente/ SP**. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2000. 374p. (Tese, Doutorado em Geografia).

AMORIM, Margarete C. C. T. A produção do clima urbano em ambiente tropical: o exemplo de Presidente Prudente/SP. **Revista Geonorte**, Ed. Especial 2, v.2, n.5, p.52-64, Manaus, 2012.

AMORIM, Margarete C. C. T. Clima urbano: estrutura térmica e ilhas de calor. In.: TRINDADE, M. C. C. T.; SANT'ANNA NETO, J. L.; MONTEIRO, A. (orgs). **Climatologia urbana e regional: questões teóricas e estudos de caso**. p. 191-220. Outras Expressões: São Paulo, 2013.

ANUNCIACÃO, Vicentina S. **O clima urbano de Campo Grande-MS**. 2001. 140 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP, Presidente Prudente, 2001.

ARAÚJO, Ronaldo R; SANT'ANNA NETO, João L. O processo de urbanização na produção do clima urbano de São Luís – MA. In.: SANT'ANNA NETO, J. L (org). **Os climas das cidades brasileiras: São Luís (MA), Aracaju (SE), Campo Grande (MS), Petrópolis (RJ), Sorocaba (SP), Penápolis (SP) e Presidente Prudente (SP)**. p. 21-41. Presidente Prudente, 2002.

ASSIS, Wellington L. **O sistema clima urbano do município de Belo Horizonte na perspectiva têmporo-espacial**. Tese (Doutorado em Geografia e Análise Ambiental). Instituto de Geociências, UFMG, Belo Horizonte, 2010.

AYOADE, J.O. **Introdução a climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 9ª ed., 2003.

AZEVEDO, Tarik Rezende. O fluxo de calor gerado pelas atividades humanas. In: TARIFA, J. R.. AZEVEDO, T. R. de (orgs.). **Os climas na cidade de São Paulo: Teoria e prática**. p. 71–93, São Paulo, 2001.

BRANDÃO, Ana M.P.M.O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro. In: MENDONÇA, F.; MONTEIRO, C.A.F. (Org.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003. cap. 4, p.121-153.

CASTRO, José Flávio M. **História da cartografia e cartografia sistemática**. Belo Horizonte: Ed. Puc Minas, 2012.

CONTI, J.B.; FURLAN, S.A. Geocologia: o clima, os solos e a biota. In: ROSS, J.L.S. (Org.). **Geografia do Brasil**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2005. cap. 2, p.67-208.

CONTI, José Bueno. **Circulação secundária e efeito orográfico na gênese das chuvas na região lesnordeste paulista**. São Paulo: IGEO/USP, 1975.

CORREA, Roberto L. **O espaço urbano**. 2 ed. São Paulo: Ática, 1993.

DA SILVA, Vanessa A. **O clima local de Aquidauana**. (monografia), UFMS/CPAQ, 2012.

DE BIASI, M. A Carta Clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. **Revista do Departamento de Geografia**, no. 6, p. 45-60. São Paulo: FFLCH, USP, 1992..

FERREIRA, Artur G. **Meteorologia prática**. São Paulo: Oficina de textos, 2006.

GALVÃO, Marília V. A classificação climática de Gaussen e Bagnouls e sua aplicação ao centro-oeste brasileiro. **Revista geográfica**, Rio de Janeiro, 1962, n. 56, 1º semestre. p.17-22.

GARTLAND, Lisa. **Ilhas de calor**: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas. São Paulo: Ofic. de Textos, 2010.

HONORATO, Ana Flávia A. **Identificação de ilhas de calor e frescor na cidade de Aquidauana/MS**. (monografia), UFMS/CPAQ, 2012.

IBGE. Censo Demográfico 2010, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

JENSEN, John R. **Sensoriamento remoto do ambiente**: uma perspectiva em recursos terrestres. São José dos Campos, SP: Parêntese, 2009.

JÓIA, Paulo R. **Bairros das cidades de Anastácio e Aquidauana. Uma proposta de divisão do espaço urbano**. Revista Pantaneira. Câmpus de Aquidauana. Aquidauana. CEUA: 1999. p.27-32. v.2

LANDSBERG, H. E. O clima das cidades. **Revista do Departamento de Geografia**, USP, p. 95-111, 2006.

LIMA, Gabriela N. **Características do clima urbano de Nova Andradina-MS**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de pós-graduação em geografia. Área de concentração: Dinâmica e Gestão Ambiental. Faculdade de ciências e tecnologia. Presidente Prudente, 2011.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de calor nas metrópoles**: o exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1985

MONTEIRO, C.A.F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: IGEO/USP, 1976.

MONTEIRO, Carlos A. F. Adentrar à cidade para tomar-lhe a temperatura. **Geosul**, Florianópolis-SC: Ed. UFSC, 1990b, n. 09, Ano v, Primeiro Semestre, p. 61-79.

MONTEIRO, Carlos A. F. Clima. In: **Geografia do Brasil**: grande região Sul. Rio de Janeiro: IBGE, 1963.

MONTEIRO, Carlos A. F. Notas para o estudo do clima do Centro-oeste brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia**. IBGE, jan-mar 1951, p. 3-46.

MONTEIRO, Carlos A. F. Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos de clima urbano no Brasil. **Geosul**, Florianópolis-SC: Ed. UFSC, 1990a, n. 09, Ano v, Primeiro Semestre, p. 7-19.

MONTEIRO, Carlos Augusto de F. **Análise rítmica em climatologia**: problemas da atualidade climática e achegas para um programa de trabalho. São Paulo, Instituto de Geografia-IGEOG USP, Série Climatologia No 01, 1971.

MOOJEN, Thomaz M.B.; CAVALCANTE, Rosana B.L.; MENDES, Carlos A.B. Avaliação da radiação solar com base em dados de nebulosidade. **Geografia**, Londrina, v.21, n.3, p. 41-55, set/dez, 2012.

MOREIRA, Maurício A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2007.

NEVES, Joana. **Um porto para o Pantanal: a fundação de Aquidauana, civilização e dependência**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2007.

NIMER, Edmon. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

OLIVEIRA NETO, Antônio F. **A rua e a cidade: campo grande e a 14 de julho**. Campo Grande-MS: Ed. UFMS, 2005.

OLIVEIRA, Manoel C. Construção de uma carta para determinação de orientação de vertentes. **Revista IG**, São Paulo, p. 47-50, jun-dez, 1984.

ORTIZ, Gislene F. **O clima urbano de Candido Mota: análise do perfil térmico e higrométrico em episódios de verão**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de pós-graduação em geografia. Área de concentração: Produção do Espaço Geográfico. Faculdade de ciências e tecnologia. Presidente Prudente, 2012.

PARRA, M. A. T.; TROPMAIR, H. Regiões bioclimáticas do Estado de Mato Grosso do Sul. In: GERARDI, L.H.O.; MENDES, I.A. **Do natural, do social e de suas interações: visões geográficas**. p. 19-26, Ageteo, Rio Claro, 2002.

PAZERA JUNIOR, E. A ilha de calor da cidade: fatores e atributos. **Boletim Geográfico**, ano 34, n. 249, IBGE: Rio de Janeiro, abr-jun/76, p.51-57.

PEREIRA, Lauro C.; LOMBARDI NETO, Francisco. **Avaliação da aptidão agrícola das terras: proposta metodológica**. Embrapa: Jaguariuna-SP, 2004.

ROMERO, Marta Adriana B. **Princípios bioclimáticos para o desenho urbano**. Ed. Unb: Brasília, 2013.

RUSSI, Gerson Carlos. **Subsídios para o estudo de uma região: Aquidauana**. Aquidauana, MS: UEMT, 1975, 52 p.

SANT'ANNA NETO, J.L. Algumas considerações sobre a dinâmica climática na porção sudeste do Pantanal Sul-Matogrossense. **Boletim Paulista de Geografia**, nº67 p. 75-88, São Paulo, 1989.

SANTOS, Alexandre R.; PELUZIO, Telma M. O.; SAITO, Nathália S. **SPRING 5.1.2 passo a passo: aplicações práticas**. Alegre, ES: Ed. CAUFES, 2010.

SARTORI, Maria G. B. **O clima de Santa Maria, RS: do regional ao urbano**. São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 1979. 167p. (Dissertação, Mestrado em Geografia).

Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMACE), **Caderno geoambiental das regiões de planejamento do MS**, 2011.

SERRA, A.; RATABONNA, L. As massas de ar da América do Sul. **Revista geográfica**, Rio de Janeiro, n.51, 2º semestre. p.67-129.

SETTE, Denise M. Os climas do cerrado do centro-oeste. **Climatologia**, v. 1, n. 1, p. 29-42, dez. 2005.

SEZERINO, Maria L.; MONTEIRO, Carlos A. F. O campo térmico na cidade de Florianópolis: primeiros experimentos. **Geosul**, Florianópolis-SC: Ed. UFSC, 1990, n. 09, Ano v, Primeiro Semestre, p. 20-60.

SILVA, Cláudio V. **Breve história de Anastácio: a margem esquerda**. Anastácio: Gráfica e Ed. Alvorada, 2002.

TARIFA, J.R. **Análise comparativa da temperatura e umidade na área urbana e rural de São José dos Campos**. IGEO/USP, 1977.

TARIFA, José Roberto. **Fluxos polares e as chuvas de primavera-verão no Estado de São Paulo**. São Paulo: IGEO/USP, 1975.

TARIFA, José Roberto. **Sucessão dos tipos de tempo e variação do balanço hídrico no extremo oeste paulista**. São Paulo: IGEO/USP, 1973.

TARIFA, José Roberto.. O ritmo e a prática do estudo dos climas de São Paulo. in: TARIFA. J. R.. AZEVEDO. T. R. de (orgs.). **Os climas na cidade de São Paulo: Teoria e prática**. p. 11–33, São Paulo, 2001.

TARIFA, José Roberto; ARMANI, Gustavo. Os climas urbanos. in: TARIFA. J. R.. AZEVEDO. T. R. de (orgs.). **Os climas na cidade de São Paulo: Teoria e prática**. p. 47–70, São Paulo, 2001.

ZAMPARONI, Cleusa A. G. P. **Ilha de calor em Barra do Bugres e Tangará da Serra-MT: uma contribuição ao estado do clima urbano em cidades de pequeno porte em área tropical**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de pós-graduação em geografia física. Faculdade de filosofia, letras e ciências humanas. Universidade de São Paulo, 1995.

ZAVATINI, João Afonso. **A dinâmica atmosférica e a distribuição das chuvas no Mato Grosso do Sul**. Tese (Doutorado) - USP/FFLCH São Paulo, 1990.

ZAVATTINI, João Afonso. **As chuvas e as massas de ar no estado de Mato Grosso do Sul: estudos geográficos com vista à regionalização climática**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.

ZAVATTINI, João Afonso. **Estudos do clima no Brasil**. Campinas: Ed. Alínea, 2004.

ANEXOS

ANEXO A – Diferenças térmicas no mês de junho de 2013

Diferença térmica às 7h no mês de junho/2013

Data	Pontos de medidas			Diferença térmica	
	P1	P3	Rural	P1/Rur.	P3/Rur.
01/06/2013	22,1	22,7	21,2	0,9	1,5
02/06/2013	21,0	21,1	20,3	0,7	0,8
03/06/2013	20,4	20,4	19,7	0,7	0,7
04/06/2013	16,2	16,1	15,1	1,1	1,0
05/06/2013	17,2	17,3	16,4	0,8	0,9
06/06/2013	16,1	16,6	15,6	0,5	1,0
07/06/2013	16,4	17,3	15,6	0,8	1,7
08/06/2013	17,8	18,8	16,8	1,0	2,0
09/06/2013	19,0	19,3	18,2	0,8	1,1
10/06/2013	18,8	19,3	17,7	1,1	1,6
11/06/2013	19,8	20,4	19	0,8	1,4
12/06/2013	18,2	18,6	17,8	0,4	0,8
13/06/2013	19,1	20,2	-	-	-
14/06/2013	21,0	21,7	20,1	0,9	1,6
15/06/2013	21,2	21,3	20,2	1,0	1,1
16/06/2013	19,4	19,2	18,7	0,7	0,5
17/06/2013	18,0	17,8	17,4	0,6	0,4
18/06/2013	19,7	19,2	18,6	1,1	0,6
19/06/2013	20,4	21,2	19,9	0,5	1,3
20/06/2013	22,1	22,0	-	-	-
21/06/2013	17,4	17,1	16,4	1,0	0,7
22/06/2013	15,1	14,8	14,5	0,6	0,3
23/06/2013	19,1	18,8	18,4	0,7	0,4
24/06/2013	19,9	20,2	19,4	0,5	0,8
25/06/2013	18,8	18,7	-	-	-
26/06/2013	18,5	18,7	-	-	-
27/06/2013	18,6	19,0	-	-	-
28/06/2013	18,7	19,1	-	-	-
29/06/2013	20,2	20,3	-	-	-
30/06/2013	20,0	20,5	-	-	-

Diferença térmica às 15h no mês de junho/2013

Data	Pontos de medidas			Diferença térmica	
	P1	P3	Rural	P1/Rur.	P3/Rur.
01/06/2013	32,3	32,6	30,4	1,9	2,2
02/06/2013	22,3	22,6	21,7	0,6	0,9
03/06/2013	28,0	29,4	-	-	-
04/06/2013	28,8	30,5	-	-	-
05/06/2013	30,6	31,6	31,8	-1,2	-0,2
06/06/2013	31,2	31,8	32,1	-0,9	-0,3
07/06/2013	31,7	33,3	32,2	-0,5	1,1
08/06/2013	30,8	32,9	32,4	-1,6	0,5
09/06/2013	33,3	33,7	32,9	0,4	0,8
10/06/2013	26,1	26,6	25,5	0,6	1,1
11/06/2013	26,4	27,0	26,5	-0,1	0,5
12/06/2013	31,1	32,6	-	-	-
13/06/2013	32,5	33,3	-	-	-
14/06/2013	32,6	33,0	31,3	1,3	1,7
15/06/2013	22,2	22,5	21,8	0,4	0,7
16/06/2013	20,5	20,3	19,8	0,7	0,5
17/06/2013	25,2	26,1	26,2	-1,0	-0,1
18/06/2013	31,3	31,9	32,2	-0,9	-0,3
19/06/2013	24,5	23,9	-	-	-
20/06/2013	24,6	24,9	-	-	-
21/06/2013	17,0	16,8	-	-	-
22/06/2013	23,6	24,4	24,1	-0,5	0,3
23/06/2013	28,8	28,4	28,2	0,6	0,2
24/06/2013	29,8	29,3	29,2	0,6	0,1
25/06/2013	19,5	19,3	-	-	-
26/06/2013	19,7	19,8	-	-	-
27/06/2013	25,9	26,5	-	-	-
28/06/2013	30,8	31,0	-	-	-
29/06/2013	27,7	26,9	-	-	-
30/06/2013	29,0	28,6	-	-	-

Diferença térmica às 9h no mês de junho/2013

Data	Pontos de medidas			Diferença térmica	
	P1	P3	Rural	P1/Rur.	P3/Rur.
01/06/2013	25,9	26,8	27,3	-1,4	-0,5
02/06/2013	21,5	21,7	20,5	1,0	1,2
03/06/2013	21,6	22,6	22,6	-1,0	0,0
04/06/2013	20,8	22,5	22,6	-1,8	-0,1
05/06/2013	21,4	23,3	23,2	-1,8	0,1
06/06/2013	21,4	24,4	23,3	-1,9	1,1
07/06/2013	22,0	24,3	24,2	-2,2	0,1
08/06/2013	23,3	25,6	24,0	-0,7	1,6
09/06/2013	24,0	25,9	25,6	-1,6	0,3
10/06/2013	22,8	24,1	23,0	-0,2	1,1
11/06/2013	21,8	22,3	21,2	0,6	1,1
12/06/2013	21,8	23,3	22,3	-0,5	1,0
13/06/2013	24,0	26,5	-	-	-
14/06/2013	24,2	26,1	25,3	-1,1	0,8
15/06/2013	22,0	21,3	21,0	1,0	0,3
16/06/2013	19,3	19,2	18,8	0,5	0,4
17/06/2013	20,6	21,7	22,2	-1,6	-0,5
18/06/2013	22,6	23,3	23,5	-0,9	-0,2
19/06/2013	24,3	26,7	27,2	-2,9	-0,5
20/06/2013	23,3	23,7	-	-	-
21/06/2013	18,4	18,3	-	-	-
22/06/2013	16,9	16,8	16,8	0,1	0,0
23/06/2013	21,3	22,0	21,9	-0,6	0,1
24/06/2013	23,1	26,2	25,0	-1,9	1,2
25/06/2013	21,3	21,8	-	-	-
26/06/2013	19,0	19,0	-	-	-
27/06/2013	20,6	21,1	-	-	-
28/06/2013	21,8	22,5	-	-	-
29/06/2013	23,2	26,6	-	-	-
30/06/2013	23,4	23,6	-	-	-

Diferença térmica às 18h no mês de junho/2013

Data	Pontos de medidas			Diferença térmica	
	P1	P3	Rural	P1/Rur.	P3/Rur.
01/06/2013	27,9	28,3	26,6	1,3	1,7
02/06/2013	21,6	21,7	20,9	0,7	0,8
03/06/2013	22,8	23,5	21,8	-	-
04/06/2013	23,0	23,6	-	-	-
05/06/2013	24,1	24,7	23,0	1,1	1,7
06/06/2013	24,7	25,5	23,7	1,0	1,8
07/06/2013	25,8	26,3	23,8	2,0	2,5
08/06/2013	25,8	26,4	24,0	1,8	2,4
09/06/2013	27,0	27,4	25,1	1,9	2,3
10/06/2013	24,1	24,1	22,2	1,9	1,9
11/06/2013	23,4	23,9	22,5	0,9	1,4
12/06/2013	26,2	26,9	-	-	-
13/06/2013	27,3	28,1	-	-	-
14/06/2013	21,0	21,1	20,2	0,8	0,9
15/06/2013	19,6	19,6	18,9	0,7	0,7
16/06/2013	22,5	22,8	22,1	0,4	0,7
17/06/2013	26,0	26,8	25,6	0,4	1,2
18/06/2013	22,2	22,3	-	-	-
19/06/2013	22,4	21,9	-	-	-
20/06/2013	15,1	15,1	14,3	0,8	0,8
21/06/2013	21,2	21,2	20,2	1,0	1,0
22/06/2013	26,0	25,8	24,9	1,1	0,9
23/06/2013	24,5	24,0	23,3	1,2	0,7
24/06/2013	18,9	19,0	-	-	-
25/06/2013	19,0	18,9	-	-	-
26/06/2013	22,5	22,5	-	-	-
27/06/2013	26,2	26,4	-	-	-
28/06/2013	25,8	25,5	-	-	-
29/06/2013	23,7	24,0	-	-	-
30/06/2013	29,0	28,6	-	-	-

Diferença térmica às 12h no mês de junho/2013

Data	Pontos de medidas			Diferença térmica	
	P1	P3	Rural	P1/Rur.	P3/Rur.
01/06/2013	31,5	31,6	30,4	1,1	1,2
02/06/2013	22,4	22,6	21,6	0,8	1,0
03/06/2013	26,3	27,5	-	-	-
04/06/2013	27,0	28,4	28,6	-1,6	-0,2
05/06/2013	28,5	30,1	29,2	-0,7	0,9
06/06/2013	30,0	31,3	31,5	-1,5	-0,2
07/06/2013	29,7	31,4	-	-	-
08/06/2013	29,9	30,9	29,8	0,1	1,1
09/06/2013	31,0	32,0	-	-	-
10/06/2013	29,8	29,0	28,9	0,9	0,1
11/06/2013	26,2	26,2	26,1	0,1	0,1
12/06/2013	29,3	30,4	30,8	-1,5	-0,4
13/06/2013	31,1	32,9	-	-	-
14/06/2013	31,9	33,3	32,2	-0,3	1,1
15/06/2013	21,1	21,3	20,8	0,3	0,5
16/06/2013	19,6	19,4	18,9	0,7	0,5
17/06/2013	24,0	24,8	25,2	-1,2	-0,4
18/06/2013	29,5	30,7	32,0	-2,5	-1,3
19/06/2013	25,2	25,8	-	-	-
20/06/2013	25,1	25,2	-	-	-
21/06/2013	18,6	18,3	-	-	-
22/06/2013	22,7	23,7	24,3	-1,6	-0,6
23/06/2013	27,7	28,8	29,9	-2,2	-1,1
24/06/2013	29,2	30,2	29,8	-0,6	0,4
25/06/2013	24,9	24,7	-	-	-
26/06/2013	19,2	19,6	-	-	-
27/06/2013	25,1	25,5	-	-	-
28/06/2013	28,7	29,3	-	-	-
29/06/2013	27,6	26,3	-	-	-
30/06/2013	28,4	28,8	-	-	-

Diferença térmica às 21h no mês de junho/2013

Data	Pontos de medidas			Diferença térmica	
	P1	P3	Rural	P1/Rur.	P3/Rur.
01/06/2013	26,0	27,1	25,5	0,5	1,6
02/06/2013	20,9	21,1	20,4	0,5	0,7
03/06/2013	19,2	19,9	18,3	-	-
04/06/2013	19,3	20,1	-	-	-
05/06/2013	19,8	20,9	18,6	1,2	2,3
06/06/2013	20,0	20,9	18,5	1,5	2,4
07/06/2013	21,5	22,1	19,6	1,9	2,5
08/06/2013	21,8	22,8	20,5	1,3	2,3
09/06/2013	22,8	23,6	20,8	2,0	2,8
10/06/2013	21,5	22,1	19,8	1,7	2,3
11/06/2013	21,4	21,6	20,3	1,1	1,3
12/06/2013	22,8	23,4	-	-	-
13/06/2013	23,8	24,4	21,8	-	-
14/06/2013	24,1	24,8	22,3	1,8	2,5
15/06/2013	20,5	20,6	19,7	0,8	0,9
16/06/2013	19,3	19,1	18,6	0,7	0,5
17/06/2013	20,1	20,6	19,7	0,4	0,9
18/06/2013	22,7	23,4	21,8	0,9	1,6
19/06/2013	21,4	21,5	-	-	-
20/06/2013	20,8	20,5	-	-	-
21/06/2013	15,4	15,2	14,6	-	-
22/06/2013	19,8	19,9	19,2	0,6	0,7
23/06/2013	23,2	23,5	22,0	1,2	1,5
24/06/2013	21,9	21,4	20,7	1,2	0,7
25/06/2013	18,7	18,7	-	-	-
26/06/2013	18,5	18,5	-	-	-
27/06/2013	20,5	20,7	-	-	-
28/06/2013	23,6	23,7	-	-	-
29/06/2013	23,1	23,3	-	-	-
30/06/2013	22,4	22,7	-	-	-

ANEXO B – Diferenças térmicas no mês de julho de 2013

Diferença térmica às 7h no mês de julho/2013

Data	Pontos de medidas			Diferença térmica			
	P1	P2	P3	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.
01/07/2013	19,2	-	19,2	-	-	-	-
02/07/2013	16,9	-	16,8	-	-	-	-
03/07/2013	18,9	-	18,5	-	-	-	-
04/07/2013	19,3	-	20,0	-	-	-	-
05/07/2013	20,2	-	20,6	-	-	-	-
06/07/2013	18,4	-	19,0	-	-	-	-
07/07/2013	18,6	-	18,7	-	-	-	-
08/07/2013	18,1	-	18,9	17,4	0,7	-	1,5
09/07/2013	19,5	-	20,2	19,1	0,4	-	1,1
10/07/2013	16,3	-	17,5	16,5	-0,2	-	1,0
11/07/2013	21,3	-	19,0	18,3	3,0	-	0,7
12/07/2013	17,8	-	18,0	17,1	0,7	-	0,9
13/07/2013	15,4	16,4	16,3	14,5	0,9	1,9	1,8
14/07/2013	17,5	17,9	18,1	17,0	0,5	0,9	1,1
15/07/2013	17,8	18,6	18,3	16,9	0,9	1,7	1,4
16/07/2013	19,2	20,1	19,0	19,0	0,2	1,1	0,0
17/07/2013	17,8	18,7	18,4	16,5	1,3	2,2	1,9
18/07/2013	16,9	17,6	17,4	15,7	1,2	1,9	1,7
19/07/2013	24,8	24,9	24,1	24,6	0,2	0,3	-0,5
20/07/2013	17,3	17,5	17,3	16,1	1,2	1,4	1,2
21/07/2013	23,9	24,3	22,6	21,8	2,1	2,5	0,8
22/07/2013	11,2	11,7	11,0	10,7	0,5	1,0	0,3
23/07/2013	7,8	8,0	7,4	7,0	0,8	1,0	0,4
24/07/2013	8,6	9,1	8,4	8,4	0,2	0,7	0,0
25/07/2013	2,2	3,3	3,1	2,2	0,0	1,1	0,9
26/07/2013	9,9	10,6	9,1	9,2	0,7	1,4	-0,1
27/07/2013	13,7	14,6	14,0	13,2	0,5	1,4	0,8
28/07/2013	15,9	15,7	15,4	13,9	2,0	1,8	1,5
29/07/2013	13,8	13,1	14,4	11,9	1,9	1,2	2,5
30/07/2013	13,6	12,4	15,4	12,6	1,0	-0,2	2,8
31/07/2013	13,5	12,6	15,2	11,8	1,7	0,8	3,4

Diferença térmica às 15h no mês de julho/2013

Data	Pontos de medidas			Diferença térmica			
	P1	P2	P3	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.
01/07/2013	20,9	-	21,3	-	-	-	-
02/07/2013	23,1	-	24,7	-	-	-	-
03/07/2013	30,5	-	31,6	-	-	-	-
04/07/2013	31,5	-	32,7	-	-	-	-
05/07/2013	32,7	-	33,2	-	-	-	-
06/07/2013	32,8	-	33,2	-	-	-	-
07/07/2013	33,6	-	34,3	-	-	-	-
08/07/2013	31,7	-	33,4	32,4	-0,7	-	-
09/07/2013	31,7	-	32,4	32	-0,3	-	0,4
10/07/2013	32,5	-	33,8	32,6	-0,1	-	1,2
11/07/2013	33,5	-	34,1	33,1	0,4	-	1,0
12/07/2013	32,2	31,2	33,8	32,8	-0,6	-	1,0
13/07/2013	30,6	29,6	30,6	30,3	0,3	-0,7	0,3
14/07/2013	29,6	29,6	30,7	30,1	-0,5	-0,5	0,6
15/07/2013	30,8	30,1	33,8	31,6	-0,8	-1,5	2,2
16/07/2013	31,0	30,6	33,8	32,8	-1,8	-2,2	1,0
17/07/2013	33,2	32,4	34,9	33,4	-0,2	-1,0	1,5
18/07/2013	34,3	33,8	34,9	33,2	1,1	0,6	1,7
19/07/2013	31,9	32,1	32,0	31,6	0,3	0,5	0,4
20/07/2013	30,1	30,8	31,1	30,1	0,0	0,7	1,0
21/07/2013	15,8	15,4	15,1	14,3	1,5	1,1	0,8
22/07/2013	12,5	12,7	12,6	12,3	0,2	0,4	0,3
23/07/2013	12,8	12,8	13,3	12,8	0,0	0,0	0,5
24/07/2013	18,1	17,6	20,2	18,4	-0,3	-0,8	1,8
25/07/2013	22,2	22,0	24,3	23,9	-1,7	-1,9	0,4
26/07/2013	26,3	25,2	27,6	27,6	-1,3	-2,4	0,0
27/07/2013	31,4	31,0	33,5	32,2	-0,8	-1,2	1,3
28/07/2013	33,1	32,7	35,8	34,4	-1,3	-1,7	1,4
29/07/2013	32,2	31,6	34,4	33,7	-1,5	-2,1	0,7
30/07/2013	32,9	32,6	34,8	34	-1,1	-1,4	0,8
31/07/2013	36,1	36,2	36,8	35,1	1,0	1,1	1,7

Diferença térmica às 9h no mês de julho/2013

Data	Pontos de medidas			Diferença térmica			
	P1	P2	P3	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.
01/07/2013	19,4	-	19,4	-	-	-	-
02/07/2013	19,1	-	20,1	-	-	-	-
03/07/2013	21,9	-	23,0	-	-	-	-
04/07/2013	23,4	-	26,3	-	-	-	-
05/07/2013	24,1	-	27,1	-	-	-	-
06/07/2013	23,8	-	26,2	-	-	-	-
07/07/2013	23,3	-	25,9	-	-	-	-
08/07/2013	21,9	-	23,7	22,2	-0,3	-	1,5
09/07/2013	22,3	-	24,7	24,6	-2,3	-	0,1
10/07/2013	22,7	-	25,3	25,5	-2,8	-	-0,2
11/07/2013	24,3	-	25,8	26,2	-1,9	-	-0,4
12/07/2013	22,3	-	25,5	25	-2,7	-	0,5
13/07/2013	21,2	22,7	23,3	22,3	-1,1	0,4	1,0
14/07/2013	22,0	22,8	23,9	22,4	-0,4	0,4	1,5
15/07/2013	20,2	20,6	21,0	20,1	0,1	0,5	0,9
16/07/2013	22,2	23,4	24,5	23,6	-1,4	-0,2	0,9
17/07/2013	23,1	24,6	26,0	25,6	-2,5	-1,0	0,4
18/07/2013	21,9	23,1	25,1	23,4	-1,5	-0,3	1,7
19/07/2013	26,6	27,7	27,8	26,8	-0,2	0,9	1,0
20/07/2013	21,3	21,0	21,7	19,6	1,7	1,4	2,1
21/07/2013	20,0	20,1	20,6	19,1	0,9	1,0	1,5
22/07/2013	11,9	12,3	11,9	11,3	0,6	1,0	0,6
23/07/2013	9,1	9,3	9,2	8,6	0,5	0,7	0,6
24/07/2013	10,3	10,7	10,4	10,4	-0,1	0,3	0,0
25/07/2013	9,3	11,0	12,5	12,4	-3,1	-1,4	0,1
26/07/2013	14,8	15,6	16,4	16,2	-1,4	-0,6	0,2
27/07/2013	18,7	19,9	20,9	20,7	-2,0	-0,8	0,2
28/07/2013	21,0	22,3	24,2	23,6	-2,6	-1,3	0,6
29/07/2013	20,6	22,7	23,7	23,2	-2,6	-0,5	0,5
30/07/2013	21,6	23,3	24,2	23,9	-2,3	-0,6	0,3
31/07/2013	22,6	24,5	25,3	25	-2,4	-0,5	0,3

Diferença térmica às 18h no mês de julho/2013

Data	Pontos de medidas			Diferença térmica			
	P1	P2	P3	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.
01/07/2013	20,2	-	20,3	-	-	-	-
02/07/2013	22,1	-	22,3	-	-	-	-
03/07/2013	25,8	-	26,3	-	-	-	-
04/07/2013	26,2	-	27,0	-	-	-	-
05/07/2013	26,8	-	27,1	-	-	-	-
06/07/2013	26,8	-	27,4	-	-	-	-
07/07/2013	27,0	-	27,5	25,4	1,6	-	2,1
08/07/2013	26,8	-	26,5	24,9	1,9	-	1,6
09/07/2013	25,4	-	25,9	23,6	1,8	-	2,3
10/07/2013	26,1	-	26,6	23,7	2,4	-	2,9
11/07/2013	26,6	-	27,0	24,8	1,8	-	2,2
12/07/2013	25,9	25,6	26,4	24	1,9	1,6	2,4
13/07/2013	26,2	25,6	26,1	23,8	2,4	1,8	2,3
14/07/2013	24,4	24,7	24,5	22,4	2,0	2,3	2,1
15/07/2013	25,2	25,6	25,9	24,1	1,1	1,5	1,8
16/07/2013	26,1	26,7	26,8	24,8	1,3	1,9	2,0
17/07/2013	26,8	26,9	27,5	25	1,8	1,9	2,5
18/07/2013	28,3	27,9	29,0	26,8	1,5	1,1	2,2
19/07/2013	23,4	23,3	22,8	21,7	1,7	1,6	1,1
20/07/2013	27,3	27,2	27,2	27,2	0,1	0,0	0,0
21/07/2013	14,4	14,5	14,2	13,5	0,9	1,0	0,7
22/07/2013	10,8	11,2	10,6	10,2	0,6	1,0	0,4
23/07/2013	11,9	12,4	12,1	11,2	0,7	1,2	0,9
24/07/2013	12,3	13,0	12,5	11,4	0,9	1,6	1,1
25/07/2013	15,5	16,2	16,1	15,1	0,4	1,1	1,0
26/07/2013	19,1	19,2	19,5	17,8	1,3	1,4	1,7
27/07/2013	24,9	24,7	25,2	22,9	2,0	1,8	2,3
28/07/2013	26,0	25,7	26,6	24	2,0	1,7	2,6
29/07/2013	25,4	25,2	26,0	24	1,4	1,2	2,0
30/07/2013	26,0	25,7	26,3	24,2	1,8	1,5	2,1
31/07/2013	28,2	27,5	28,6	26,8	1,4	0,7	1,8

Diferença térmica às 12h no mês de julho/2013

Data	Pontos de medidas			Diferença térmica			
	P1	P2	P3	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.
01/07/2013	19,9	-	19,7	-	-	-	-
02/07/2013	22,2	-	23,3	-	-	-	-
03/07/2013	27,7	-	29,7	-	-	-	-
04/07/2013	30,6	-	31,9	-	-	-	-
05/07/2013	31,3	-	32,5	-	-	-	-
06/07/2013	31,6	-	33,3	-	-	-	-
07/07/2013	31,5	-	33,7	-	-	-	-
08/07/2013	29,3	-	31,0	29,8	-0,5	-	-
09/07/2013	30,0	-	31,3	31,1	-1,1	-	0,2
10/07/2013	30,5	-	32,8	32,1	-1,6	-	0,7
11/07/2013	31,5	-	32,7	32,1	-0,6	-	0,6
12/07/2013	30,1	-	33,0	31,9	-1,8	-	1,1
13/07/2013	31,0	30,7	32,0	31,7	-0,7	-1,0	0,3
14/07/2013	30,3	29,5	30,3	30,6	-0,3	-1,1	-0,3
15/07/2013	28,7	28,2	29,0	29	-0,3	-0,8	0,0
16/07/2013	28,5	28,3	30,9	29,2	-0,7	-0,9	1,7
17/07/2013	31,1	31,0	34,0	32,4	-1,3	-1,4	1,6
18/07/2013	32,0	32,5	33,2	32,6	-0,6	-0,1	0,6
19/07/2013	32,3	32,6	33,9	31	1,3	1,6	2,9
20/07/2013	27,3	27,8	27,8	25,4	1,9	2,4	2,4
21/07/2013	18,6	18,0	17,5	17,1	1,5	0,9	0,4
22/07/2013	12,2	12,6	12,0	12	0,2	0,6	0,0
23/07/2013	12,2	12,5	12,7	12,1	0,1	0,4	0,6
24/07/2013	15,2	15,6	16,1	15,8	-0,6	-0,2	0,3
25/07/2013	19,4	19,1	20,9	20,6	-1,2	-1,5	0,3
26/07/2013	22,7	22,7	24,5	23,5	-0,8	-0,8	1,0
27/07/2013	27,9	28,0	30,4				

ANEXO C – Diferenças térmicas no mês de agosto de 2013

Diferença térmica às 7h no mês de agosto/2013

Data	Pontos de medidas				Diferença térmica		
	P1	P2	P3	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.
01/08/2013	16,8	17,6	17,6	14,8	2,0	2,8	2,8
02/08/2013	17,1	18,5	18,2	15,6	1,5	2,9	2,6
03/08/2013	18,1	18,8	18,8	17,2	0,9	1,6	1,6
04/08/2013	19,6	20,1	20,6	18,2	1,4	1,9	2,4
05/08/2013	21,9	22,8	22,1	20,3	1,6	2,5	1,8
06/08/2013	18,5	19,6	18,9	17	1,5	2,6	1,9
07/08/2013	17,2	18,3	18,2	15,8	1,4	2,5	2,4
08/08/2013	19,5	18,9	20,2	18,5	1,0	0,4	1,7
09/08/2013	21,4	21,5	22,1	19,7	1,7	1,8	2,4
10/08/2013	12,6	13,0	12,5	12	0,6	1,0	0,5
11/08/2013	8,7	9,6	9,5	8	0,7	1,6	1,5
12/08/2013	10,9	12,2	11,8	9,8	1,1	2,4	2,0
13/08/2013	15,5	16,6	16,7	14,1	1,4	2,5	2,6
14/08/2013	12,9	13,6	12,9	12,5	0,4	1,1	0,4
15/08/2013	4,8	7,0	5,7	4	0,8	3,0	1,7
16/08/2013	11,7	12,1	11,8	11,3	0,4	0,8	0,5
17/08/2013	12,1	13,3	13,5	11,6	0,5	1,7	1,9
18/08/2013	17,7	18,2	18,3	17,4	0,3	0,8	0,9
19/08/2013	19,1	19,8	19,5	18,8	0,3	1,0	0,7
20/08/2013	21,9	22,7	21,6	20,2	1,7	2,5	1,4
21/08/2013	23,9	24,0	23,8	24,1	-0,2	-0,1	-0,3
22/08/2013	21,9	22,1	22,0	20,5	1,4	1,6	1,5
23/08/2013	21,5	21,8	22,4	19,9	1,6	1,9	2,5
24/08/2013	14,2	14,7	14,2	13,3	0,9	1,4	0,9
25/08/2013	11,5	11,8	11,4	10,6	0,9	1,2	0,8
26/08/2013	10,8	11,2	10,8	10,1	0,7	1,1	0,7
27/08/2013	5,5	7,2	6,0	4,8	0,7	2,4	1,2
28/08/2013	8,2	9,4	8,2	8,2	0,0	1,2	0,0
29/08/2013	8,0	10,6	11,0	6,8	1,2	3,8	4,2
30/08/2013	12,6	12,5	15,5	12,1	0,5	0,4	3,4
31/08/2013	17,9	18,7	20,0	15,9	2,0	2,8	4,1

Diferença térmica às 9h no mês de agosto/2013

Data	Pontos de medidas				Diferença térmica		
	P1	P2	P3	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.
01/08/2013	23,6	24,9	27,1	25,6	-2,0	-0,7	1,5
02/08/2013	24,6	26,0	26,4	26,5	-1,9	-0,5	-0,1
03/08/2013	24,5	25,8	26,6	26,4	-1,9	-0,6	0,2
04/08/2013	24,4	26,1	28,1	26,7	-2,3	-0,6	1,4
05/08/2013	26,9	28,8	29,1	29	-2,1	-0,2	0,1
06/08/2013	24,3	26,0	27,7	26,5	-2,2	-0,5	1,2
07/08/2013	23,9	26,2	27,8	26,6	-2,7	-0,4	1,2
08/08/2013	27,3	27,5	26,8	28,4	-1,1	-0,9	-1,6
09/08/2013	24,9	25,5	25,7	25,6	-0,7	-0,1	0,1
10/08/2013	13,0	13,4	12,7	12,4	0,6	1,0	0,3
11/08/2013	14,1	14,7	14,9	14,6	-0,5	0,1	0,3
12/08/2013	18,3	20,1	22,4	21,4	-3,1	-1,3	1,0
13/08/2013	22,3	23,8	25,5	25,3	-3,0	-1,5	0,2
14/08/2013	15,7	16,4	16,6	16,2	-0,5	0,2	0,4
15/08/2013	12,0	12,7	13,4	13	-1,0	-0,3	0,4
16/08/2013	17,3	18,3	19,1	19,1	-1,8	-0,8	0,0
17/08/2013	19,2	20,2	21,5	21,2	-2,0	-1,0	0,3
18/08/2013	21,4	21,8	22,9	22,1	-0,7	-0,3	0,8
19/08/2013	24,6	25,5	26,3	25,7	-1,1	-0,2	0,6
20/08/2013	28,0	28,7	29,0	28,8	-0,8	-0,1	0,2
21/08/2013	28,9	29,9	30,5	30,4	-1,5	-0,5	0,1
22/08/2013	28,6	29,7	29,9	30	-1,4	-0,3	-0,1
23/08/2013	24,9	25,3	25,1	24,1	0,8	1,2	1,0
24/08/2013	18,0	18,2	19,2	18,2	-0,2	0,0	1,0
25/08/2013	13,4	13,4	13,2	12,2	1,2	1,2	1,0
26/08/2013	12,9	13,2	13,0	12,1	0,8	1,1	0,9
27/08/2013	11,0	12,1	11,8	12,1	-1,1	0,0	-0,3
28/08/2013	13,1	14,1	14,4	15	-1,9	-0,9	-0,6
29/08/2013	18,3	19,3	20,1	19,7	-1,4	-0,4	0,4
30/08/2013	23,1	24,6	26,8	26,8	-3,7	-2,2	0,0
31/08/2013	27,7	28,5	29,7	29,7	-2,0	-1,2	0,0

Diferença térmica às 12h no mês de agosto/2013

Data	Pontos de medidas				Diferença térmica		
	P1	P2	P3	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.
01/08/2013	34,4	34,5	36,3	34,7	-0,3	-0,2	1,6
02/08/2013	34,6	35,6	35,6	34,2	0,4	1,4	1,4
03/08/2013	33,9	34,6	35,6	34,4	-0,5	0,2	1,2
04/08/2013	33,6	33,6	35,1	33,4	0,2	0,2	1,7
05/08/2013	35,7	35,8	37,1	36,4	-0,7	-0,6	0,7
06/08/2013	35,1	35,2	37,5	36,9	-1,8	-1,7	0,6
07/08/2013	34,7	35,4	35,7	34,8	-0,1	0,6	0,9
08/08/2013	32,0	32,3	33,2	31,6	0,4	0,7	1,6
09/08/2013	31,0	30,6	31,6	30,2	0,8	0,4	1,4
10/08/2013	16,8	16,0	17,1	15,8	1,0	0,2	1,3
11/08/2013	19,5	19,2	21,0	20,5	-1,0	-1,3	0,5
12/08/2013	29,9	30,3	32,4	30,7	-0,8	-0,4	1,7
13/08/2013	32,9	34,1	34,7	32,7	0,2	1,4	2,0
14/08/2013	20,8	21,0	21,6	20,2	0,6	0,8	1,4
15/08/2013	21,2	21,1	23,8	22,3	-1,1	-1,2	1,5
16/08/2013	26,1	26,4	28,9	27,4	-1,3	-1,0	1,5
17/08/2013	28,2	28,4	30,4	29	-0,8	-0,6	1,4
18/08/2013	29,0	28,8	30,6	28,9	0,1	-0,1	1,7
19/08/2013	33,0	33,1	34,9	33,7	-0,7	-0,6	1,2
20/08/2013	34,1	34,0	35,5	34,6	-0,5	-0,6	0,9
21/08/2013	35,9	36,6	37,4	36,7	-0,8	-0,1	0,7
22/08/2013	36,1	37,2	37,1	35,6	0,5	1,6	1,5
23/08/2013	32,2	32,8	33,7	32,2	0,0	0,6	1,5
24/08/2013	24,7	23,8	25,4	23,1	1,6	0,7	2,3
25/08/2013	17,8	16,3	16,9	15,5	2,3	0,8	1,4
26/08/2013	15,4	14,9	15,7	14,1	1,3	0,8	1,6
27/08/2013	18,8	19,0	19,8	18,8	0,0	0,2	1,0
28/08/2013	21,9	22,0	23,6	22,4	-0,5	-0,4	1,2
29/08/2013	28,0	28,1	30,1	28,3	-0,3	-0,2	1,8
30/08/2013	35,2	35,2	35,8	35	0,2	0,2	0,8
31/08/2013	36,6	37,5	37,8	36,6	0,0	0,9	1,2

Diferença térmica às 15h no mês de agosto/2013

Data	Pontos de medidas				Diferença térmica		
	P1	P2	P3	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.
01/08/2013	36,5	36,0	37,5	34,9	1,6	1,1	2,6
02/08/2013	35,5	34,9	36,1	34,3	1,2	0,6	1,8
03/08/2013	35,3	35,6	36,2	34,1	1,2	1,5	2,1
04/08/2013	35,4	34,9	36,1	34,7	0,7	0,2	1,4
05/08/2013	37,1	36,7	38,0	35,5	1,6	1,2	2,5
06/08/2013	37,5	36,9	38,7	37,2	0,3	-0,3	1,5
07/08/2013	35,3	35,3	35,6	34,8	0,5	0,5	0,8
08/08/2013	34,4	34,7	35,1	33,1	1,3	1,6	2,0
09/08/2013	28,9	28,5	28,9	27,4	1,5	1,1	1,5
10/08/2013	19,5	19,2	22,0	20,0	-0,5	-0,8	2,0
11/08/2013	23,7	23,5	25,6	24,8	-1,1	-1,3	0,8
12/08/2013	33,9	34,0	34,8	32,8	1,1	1,2	2,0
13/08/2013	34,4	34,2	35,3	33,3	1,1	0,9	2,0
14/08/2013	21,8	21,8	22,2	21,5	0,3	0,3	0,7
15/08/2013	23,9	23,8	26,4	25,3	-1,4	-1,6	1,1
16/08/2013	28,8	29,2	30,4	30,1	-1,3	-0,9	0,3
17/08/2013	30,8	30,7	31,9	31,0	-0,2	-0,3	0,9
18/08/2013	32,0	31,4	34,4	32,8	-0,8	-1,4	1,6
19/08/2013	35,0	35,5	37,6	36,4	-1,4	-0,9	1,2
20/08/2013	36,7	36,6	38,6	37,3	-0,6	-0,7	1,3
21/08/2013	39,2	38,7	38,9	36,9	2,3	1,8	2,0
22/08/2013	37,5	38,2	38,2	36,5	1,0	1,7	1,7
23/08/2013	33,9	33,4	33,8	32,4	1,5	1,0	1,4
24/08/2013	27,8	27,5	28,1	27,3	0,5	0,2	0,8
25/08/2013	19,4	19,5	19,6	17,8	1,6	1,7	1,8
26/08/2013	15,7	15,6	16,1	14,6	1,1	1,0	1,5
27/08/2013	22,1	22,9	22,9	22,5	-0,4	0,4	0,4
28/08/2013	25,9	25,6	27,9	26,7	-0,8	-1,1	1,2
29/08/2013	30,7	30,7	33,5	32,1	-1,4	-1,4	1,4
30/08/2013	37,2	36,8	37,7	35,8	1,4	1,0	1,9
31/08/2013	39,1	39,0	39,8	37,8	1,3	1,2	2,0

Diferença térmica às 18h no mês de agosto/2013

Data	Pontos de medidas				Diferença térmica		
	P1	P2	P3	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.
01/08/2013	29,5	29,2	29,9	27,5	2,0	1,7	2,4
02/08/2013	30,1	29,8	30,3	28,0	2,1	1,8	2,3
03/08/2013	29,0	28,7	29,4	27,1	1,9	1,6	2,3
04/08/2013	29,9	29,3	30,2	27,8	2,1	1,5	2,4
05/08/2013	30,5	30,0	30,9	29,6	0,9	0,4	1,3
06/08/2013	29,4	29,0	30,0	27,8	1,6	1,2	2,2
07/08/2013	28,6	28,5	29,3	27,8	0,8	0,7	1,5
08/08/2013	28,4	28,3	28,9	26,9	1,5	1,4	2,0
09/08/2013	18,0	18,1	17,5	16,7	1,3	1,4	0,8
10/08/2013	15,5	16,2	15,7	14,6	0,9	1,6	1,1
11/08/2013	18,5	18,5	18,6	17,2	1,3	1,3	1,4
12/08/2013	27,0	26,6	27,3	25,5	1,5	1,1	1,8
13/08/2013	29,0	28,5	28,1	27,4	1,6	1,1	0,7
14/08/2013	15,9	16,2	15,8	15,0	0,9	1,2	0,8
15/08/2013	18,4	18,8	18,9	17,7	0,7	1,1	1,2
16/08/2013	22,3	23,0	22,6	21,7	0,6	1,3	0,9
17/08/2013	24,9	25,3	25,3	23,5	1,4	1,8	1,8
18/08/201							

ANEXO D – Diferenças térmicas no mês de setembro de 2013

Diferença térmica às 7h no mês de setembro/2013

Data	Pontos de medidas					Diferença térmica			
	P1	P2	P3	P4	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.
01/09/2013	21,5	21,6	22,4	-	19,2	2,3	2,4	3,2	-
02/09/2013	24,9	24,9	24,4	-	23,8	1,1	1,1	0,6	-
03/09/2013	18,7	19,5	19,1	-	17,8	0,9	1,7	1,3	-
04/09/2013	19,3	19,9	20,0	-	18,5	0,8	1,4	1,5	-
05/09/2013	20,6	22,7	21,4	-	21,6	-1,0	1,1	-0,2	-
06/09/2013	22,4	23,4	22,7	-	21,5	0,9	1,9	1,2	-
07/09/2013	22,0	22,5	24,4	-	21,5	0,5	1,0	2,9	-
08/09/2013	23,0	23,7	24,3	-	21,3	1,7	2,4	3,0	-
09/09/2013	21,4	22,7	22,7	-	20,5	0,9	2,2	2,2	-
10/09/2013	23,3	24,5	24,4	25,3	21,8	1,5	2,7	2,6	3,5
11/09/2013	21,0	21,7	23,0	23,7	19,8	1,2	1,9	3,2	3,9
12/09/2013	23,4	24,3	25,0	26,6	21,4	2,0	2,9	3,6	5,2
13/09/2013	20,9	22,6	22,9	24,0	18,7	2,2	3,9	4,2	5,3
14/09/2013	22,1	23,4	24,2	25,6	20,9	1,2	2,5	3,3	4,7
15/09/2013	24,0	24,8	24,8	25,0	22,1	1,9	2,7	2,7	2,9
16/09/2013	24,9	25,2	24,9	25,4	23	1,9	2,2	1,9	2,4
17/09/2013	16,1	16,2	15,9	16,6	14,9	1,2	1,3	1,0	1,7
18/09/2013	14,6	16,4	15,6	16,4	14,4	0,2	2,0	1,2	2,0
19/09/2013	19,7	20,5	20,6	20,9	19	0,7	1,5	1,6	1,9
20/09/2013	23,0	24,9	25,3	26,0	21,5	1,5	3,4	3,8	4,5
21/09/2013	28,9	30,5	28,8	29,3	29,2	-0,3	1,3	-0,4	0,1
22/09/2013	29,2	30,1	29,1	29,4	28,6	0,6	1,5	0,5	0,8
23/09/2013	17,5	17,4	17,1	17,7	16,3	1,2	1,1	0,8	1,4
24/09/2013	14,9	15,3	14,8	15,2	14,2	0,7	1,1	0,6	1,0
25/09/2013	11,1	14,0	12,8	13,2	10,5	0,6	3,5	2,3	2,7
26/09/2013	16,0	18,6	17,6	17,8	14,5	1,5	4,1	3,1	3,3
27/09/2013	22,4	24,3	23,1	23,4	21,6	0,8	2,7	1,5	1,8
28/09/2013	23,5	25,7	26,0	26,2	23	0,5	2,7	3,0	3,2
29/09/2013	25,8	26,0	26,0	26,2	24,7	1,1	1,3	1,3	1,5
30/09/2013	25,4	25,8	26,0	26,2	23,8	1,6	2,0	2,2	2,4

Diferença térmica às 9h no mês de setembro/2013

Data	Pontos de medidas					Diferença térmica			
	P1	P2	P3	P4	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.
01/09/2013	27,9	28,3	29,0	-	28,2	-0,3	0,1	0,8	-
02/09/2013	26,2	25,6	25,4	-	25,5	0,7	0,1	-0,1	-
03/09/2013	23,5	24,7	24,0	-	23,4	0,1	1,3	0,6	-
04/09/2013	24,1	25,2	25,3	-	25,4	-1,3	-0,2	-0,1	-
05/09/2013	26,6	28,2	28,0	-	29,1	-2,5	-0,9	-1,1	-
06/09/2013	27,8	28,6	28,8	-	29,4	-1,6	-0,8	-0,6	-
07/09/2013	29,8	31,1	32,0	-	32,7	-2,9	-1,6	-0,7	-
08/09/2013	30,1	31,3	32,2	-	32,0	-1,9	-0,7	0,2	-
09/09/2013	28,2	29,2	29,8	31,0	29,7	-1,5	-0,5	0,1	-
10/09/2013	31,4	32,4	32,4	33,5	32,0	-0,6	0,4	0,4	1,5
11/09/2013	30,7	31,4	32,4	33,9	32,4	-1,7	-1,0	0,0	1,5
12/09/2013	30,3	30,1	31,8	34,8	30,2	0,1	-0,1	1,6	4,6
13/09/2013	29,9	31,2	31,5	34,4	31,8	-1,9	-0,6	-0,3	2,6
14/09/2013	30,8	31,6	33,0	34,7	33,0	-2,2	-1,4	0,0	1,7
15/09/2013	25,6	25,8	26,2	26,2	24,4	1,2	1,4	1,8	1,8
16/09/2013	29,2	29,0	30,1	31,9	28,1	1,1	0,9	2,0	3,8
17/09/2013	15,7	15,4	15,3	15,9	14,4	1,3	1,0	0,9	1,5
18/09/2013	18,7	18,8	20,4	21,9	19,7	-1,0	-0,9	0,7	2,2
19/09/2013	23,1	23,0	24,0	24,2	22,8	0,3	0,2	1,2	1,4
20/09/2013	31,2	32,3	32,7	34,9	32,7	-1,5	-0,4	0,0	2,2
21/09/2013	32,9	33,6	33,1	35,1	32,1	0,8	1,5	1,0	3,0
22/09/2013	32,8	34,0	33,1	35,1	31,7	1,1	2,3	1,4	3,4
23/09/2013	17,0	16,9	16,7	17,3	15,6	1,4	1,3	1,1	1,7
24/09/2013	17,6	18,7	18,3	19,4	17,4	0,2	1,3	0,9	2,0
25/09/2013	18,2	18,4	18,4	20,9	18,7	-0,5	-0,3	-0,3	2,2
26/09/2013	23,4	23,7	24,3	25,6	23,6	-0,2	0,1	0,7	2,0
27/09/2013	28,5	28,9	29,5	30,6	29,0	-0,5	-0,1	0,5	1,6
28/09/2013	31,7	32,5	33,3	35,0	33,6	-1,9	-1,1	-0,3	1,4
29/09/2013	30,2	30,2	30,7	30,7	29,7	0,5	0,5	1,0	1,0
30/09/2013	30,2	30,4	31,0	31,8	29,2	1,0	1,2	1,8	2,6

Diferença térmica às 12h no mês de setembro/2013

Data	Pontos de medidas					Diferença térmica			
	P1	P2	P3	P4	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.
01/09/2013	37,2	38,1	38,0	-	36,4	0,8	1,7	1,6	-
02/09/2013	23,7	23,8	24,2	-	23,6	0,1	0,2	0,6	-
03/09/2013	24,9	25,1	25,3	-	24,2	0,7	0,9	1,1	-
04/09/2013	29,8	30,8	30,3	-	31,4	-1,6	-0,6	-1,1	-
05/09/2013	32,7	32,9	33,9	-	33,4	-0,7	-0,5	0,5	-
06/09/2013	34,9	35,0	37,1	-	35,9	-1,0	-0,9	1,2	-
07/09/2013	36,5	37,5	37,8	-	36,1	0,4	1,4	1,7	-
08/09/2013	36,5	36,9	37,8	-	35,8	0,7	1,1	2,0	-
09/09/2013	36,4	36,3	37,8	37,5	37,1	-0,7	-0,8	0,7	-
10/09/2013	38,1	37,2	39,3	38,9	38,1	0,0	-0,9	1,2	0,8
11/09/2013	38,0	38,3	38,7	37,9	37,6	0,4	0,7	1,1	0,3
12/09/2013	37,6	38,2	38,5	40,1	36,8	0,8	1,4	1,7	3,3
13/09/2013	38,7	39,4	39,3	40,0	38,0	0,7	1,4	1,3	2,0
14/09/2013	38,6	39,3	38,7	39,7	38,2	0,4	1,1	0,5	1,5
15/09/2013	31,2	30,7	32,8	32,0	31,1	0,1	-0,4	1,7	0,9
16/09/2013	35,2	34,6	35,6	37,8	33,6	1,6	1,0	2,0	4,2
17/09/2013	18,5	18,3	18,4	19,4	17,6	0,9	0,7	0,8	1,8
18/09/2013	23,9	22,6	25,3	25,0	22,8	1,1	-0,2	2,5	2,2
19/09/2013	30,2	29,8	31,8	30,5	30,3	-0,1	-0,5	1,5	0,2
20/09/2013	38,0	38,1	38,6	39,7	36,3	1,7	1,8	2,3	3,4
21/09/2013	37,5	37,6	38,5	39,3	36,0	1,5	1,6	2,5	3,3
22/09/2013	36,9	36,7	37,3	38,1	35,6	1,3	1,1	1,7	2,5
23/09/2013	17,8	17,9	18,0	18,4	16,8	1,0	1,1	1,2	1,6
24/09/2013	22,8	22,8	23,2	24,8	21,9	0,9	0,9	1,3	2,9
25/09/2013	25,4	24,4	25,6	25,7	24,5	0,9	-0,1	1,1	1,2
26/09/2013	30,8	29,7	32,1	31,7	30,6	0,2	-0,9	1,5	1,1
27/09/2013	36,8	36,1	37,5	37,1	36,2	0,6	-0,1	1,3	0,9
28/09/2013	39,4	38,7	39,7	40,8	37,6	1,8	1,1	2,1	3,2
29/09/2013	34,5	34,4	34,7	35,0	32,1	2,4	2,3	2,6	2,9
30/09/2013	32,9	32,3	32,2	32,9	30,6	2,3	1,7	1,6	2,3

Diferença térmica às 15h no mês de setembro/2013

Data	Pontos de medidas					Diferença térmica			
	P1	P2	P3	P4	Rural	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.
01/09/2013	38,7	38,3	39,2	-	36,7	2,0	1,6	2,5	-
02/09/2013	24,7	24,9	25,0	-	24,2	0,5	0,7	0,8	-
03/09/2013	26,7	26,7	26,8	-	25,6	1,1	1,1	1,2	-
04/09/2013	31,6	32,6	33,2	-	33,3	-1,7	-0,7	-0,1	-
05/09/2013	34,8	35,2	36,5	-	36,0	-1,2	-0,8	0,5	-
06/09/2013	36,9	37,5	39,4	-	38,4	-1,5	-0,9	1,0	-
07/09/2013	38,1	38,7	39,0	-	36,6	1,5	2,1	2,4	-
08/09/2013	37,4	37,9	38,3	-	36,1	1,3	1,8	2,2	-
09/09/2013	38,9	38,8	40,0	38,1	39,4	-0,5	-0,6	0,6	-1,3
10/09/2013	40,0	39,2	41,8	39,0	40,5	-0,5	-1,3	1,3	-1,5
11/09/2013	38,7	37,9	38,9	37,2	38,2	0,5	-0,3	0,7	-1,0
12/09/2013	37,1	37,4	38,2	37,7	35,7	1,4	1,7	2,5	2,0
13/09/2013	40,4	39,6	40,9	39,6	39,9	0,5	-0,4	1,0	-0,4
14/09/2013	38,9	38,9	39,7	38,8	36,8	2,1	2,1	2,9	2,0
15/09/2013	36,2	37,2	38,3	36,0	35,7	0,5	1,5	2,6	0,3
16/09/2013	32,6	32,1	33,2	34,1	31,8	0,8	0,3	1,4	2,3
17/09/2013	19,5	19,4	19,5	20,4	18,3	1,2	1,1	1,2	2,1
18/09/2013	24,7	24,6	25,8	26,3	24,2	0,5	0,4	1,6	2,1
19/09/2013	33,5	33,5	35,6	32,5	34,4	-0,9	-0,9	1,2	-1,9
20/09/2013	38,5	38,6	39,6	38,4	37,0	1,5	1,6	2,6	1,4
21/09/2013	38,4	38,9	39,4	38,4	37,3	1,1	1,6	2,1	1,1
22/09/2013	38,1	38,5	38,8	38,0	36,8	1,3	1,7	2,0	1,2
23/09/2013	17,6	17,8	17,5	18,1	16,5	1,1	1,3	1,0	1,6
24/09/2013	23,3	24,3	24,2	23,6	23,9	-0,6	0,4	0,3	-0,3
25/09/2013	26,8	26,5	27,5	26,4	26,4	0,4	0,1	1,1	0,0
26/09/2013	32,9	33,7	34,8	32,5	33,1	-0,2	0,6	1,7	-0,6
27/09/2013	38,7	39,2	39,5	37,7	39,0	-0,3	0,2	0,5	-1,3
28/09/2013	39,7	39,7	40,2	39,3	38,1	1,6	1,6	2,1	1,2
29/09/2013	36,5	37,1	37,5	35,7	34,9	1,6	2,2	2,6	0,8
30/09/2013	24,8	24,7	25,0	26,2	22,7	2,1	2,0	2,3	3,5

ANEXO E – Diferenças térmicas no mês de outubro de 2013

Diferença térmica às 07h no mês de outubro/2013

Data	Pontos de medidas						Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural	Urb.	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	urb/Rur.
01/10/2013	17,6	17,9	17,8	18,2	16,2	-	1,4	1,7	1,6	2,0	-
02/10/2013	19,5	19,6	19,6	20,0	-	-	-	-	-	-	-
03/10/2013	24,4	25,7	25,1	25,2	23,9	-	0,5	1,8	1,2	1,3	-
04/10/2013	22,7	23,2	22,9	23,1	-	-	-	-	-	-	-
05/10/2013	18,2	20,7	18,9	19,1	-	-	-	-	-	-	-
06/10/2013	18,4	19,6	19,1	19,2	19,6	-	-1,2	0,0	-0,5	-0,4	-
07/10/2013	18,2	19,2	18,6	18,9	20,6	-	-2,4	-1,4	-2,0	-1,7	-
08/10/2013	21,3	22,7	21,7	21,8	23,9	-	-2,6	-1,2	-2,2	-2,1	-
09/10/2013	24,1	25,3	23,3	23,8	26,4	31,6	-2,3	-1,1	-3,1	-2,6	5,2
10/10/2013	24,3	25,9	24,2	24,6	28,2	31,6	-3,9	-2,3	-4,0	-3,6	3,4
11/10/2013	21,8	22,1	21,9	22,2	22,4	27,0	-0,6	-0,3	-0,5	-0,2	4,6
12/10/2013	21,5	21,8	21,6	21,7	23,4	28,5	-1,9	-1,6	-1,8	-1,7	5,1
13/10/2013	23,4	23,8	23,6	23,8	24,2	27,9	-0,8	-0,4	-0,6	-0,4	3,7
14/10/2013	20,9	21,3	21,5	21,5	21,5	-	-0,6	-0,2	0,0	0,0	-
15/10/2013	21,8	22,1	22,2	22,5	21,9	-	-0,1	0,2	0,3	0,6	-
16/10/2013	22,1	22,6	22,1	22,4	24,9	-	-2,8	-2,3	-2,8	-2,5	-
17/10/2013	23,4	24,3	23,6	23,9	24,6	-	-1,2	-0,3	-1,0	-0,7	-
18/10/2013	22,3	24,4	23,0	23,1	24,8	-	-2,5	-0,4	-1,8	-1,7	-
19/10/2013	18,3	21,5	19,9	19,8	23,4	-	-5,1	-1,9	-3,5	-3,6	-
20/10/2013	20,4	23,0	21,4	21,6	25,1	-	-4,7	-2,1	-3,7	-3,5	-
21/10/2013	28,0	29,4	28,2	28,3	28,9	-	-0,9	0,5	-0,7	-0,6	-
22/10/2013	22,7	23,0	23,3	23,2	23,3	-	-0,6	-0,3	0,0	-0,1	-
23/10/2013	25,2	26,3	25,3	25,6	28,2	-	-3,0	-1,9	-2,9	-2,6	-
24/10/2013	26,9	27,6	27,1	27,6	28,7	-	-1,8	-1,1	-1,6	-1,1	-
25/10/2013	24,9	25,5	25,4	25,5	26,4	-	-1,5	-0,9	-1,0	-0,9	-
26/10/2013	24,5	26,2	24,7	24,5	28,4	-	-3,9	-2,2	-3,7	-3,9	-
27/10/2013	26,2	26,1	26,5	26,9	26,6	-	-0,4	-0,5	-0,1	0,3	-
28/10/2013	22,4	24,2	22,0	21,9	21,6	-	0,8	2,6	0,4	0,3	-
29/10/2013	25,2	26,2	25,1	25,6	24,4	-	0,8	1,8	0,7	1,2	-
30/10/2013	24,4	24,3	24,1	24,5	23,0	-	1,4	1,3	1,1	1,5	-
31/10/2013	25,3	26,6	25,0	25,4	23,7	-	1,6	2,9	1,3	1,7	-

Diferença térmica às 09h no mês de outubro/2013

Data	Pontos de medidas						Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural	Urb.	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	urb/Rur.
01/10/2013	19,6	19,7	20,7	20,7	18,1	-	1,5	1,6	2,6	2,6	-
02/10/2013	22,9	22,2	22,9	22,8	-	-	-	-	-	-	-
03/10/2013	31,1	32,3	32,2	33,9	-	-	-	-	-	-	-
04/10/2013	21,6	22,0	22,5	22,6	-	-	-	-	-	-	-
05/10/2013	22,2	23,9	23,0	24,0	-	-	-	-	-	-	-
06/10/2013	22,6	23,7	24,1	25,3	27,9	-	-5,3	-4,2	-3,8	-2,6	-
07/10/2013	22,9	23,8	24,6	26,0	24,7	-	-1,8	-0,9	-0,1	1,3	-
08/10/2013	24,7	24,7	25,8	26,0	27,5	-	-2,8	-2,8	-1,7	-1,5	-
09/10/2013	28,1	28,9	28,8	29,4	31,1	37,2	-3,0	-2,2	-2,5	-1,7	6,1
10/10/2013	29,9	30,7	31,1	31,9	32,0	35,2	-2,1	-1,3	-0,9	-0,1	3,2
11/10/2013	25,0	25,3	25,5	26,0	27,6	32,7	-2,6	-2,3	-2,1	-1,6	5,1
12/10/2013	25,0	25,2	25,7	26,1	28,6	36	-3,6	-3,4	-2,9	-2,5	7,4
13/10/2013	26,3	26,3	26,5	26,8	25,3	-	1,0	1,0	1,2	1,5	-
14/10/2013	23,8	24,1	24,6	24,8	28,0	-	-4,2	-3,9	-3,4	-3,2	-
15/10/2013	22,7	23,0	23,3	23,2	22,0	-	0,7	1,0	1,3	1,2	-
16/10/2013	26,4	27,4	27,7	28,6	29,0	-	-2,6	-1,6	-1,3	-0,4	-
17/10/2013	27,1	28,4	28,5	30,5	31,1	-	-4,0	-2,7	-2,6	-0,6	-
18/10/2013	26,6	27,7	28,1	30,4	30,4	-	-3,8	-2,7	-2,3	0,0	-
19/10/2013	25,4	26,9	27,7	29,3	31,2	-	-5,8	-4,3	-3,5	-1,9	-
20/10/2013	28,5	30,6	30,2	32,9	33,1	-	-4,6	-2,5	-2,9	-0,2	-
21/10/2013	29,8	30,2	30,0	30,2	31,2	-	-1,4	-1,0	-1,2	-1,0	-
22/10/2013	26,0	26,2	26,2	26,3	28,2	-	-2,2	-2,0	-2,0	-1,9	-
23/10/2013	30,2	32,1	30,7	33,0	31,4	-	-1,2	0,7	-0,7	1,6	-
24/10/2013	30,1	30,5	30,1	30,3	29,5	-	0,6	1,0	0,6	0,8	-
25/10/2013	29,5	29,4	29,8	29,7	30,7	-	-1,2	-1,3	-0,9	-1,0	-
26/10/2013	31,5	-	31,8	-	33,6	-	-2,1	-	-1,8	-	-
27/10/2013	27,9	27,9	27,9	28,6	-	-	-	-	-	-	-
28/10/2013	27,4	27,9	27,1	28,8	27,8	-	-0,4	0,1	-0,7	1,0	-
29/10/2013	31,3	31,4	31,7	33,1	31,8	-	-0,5	-0,4	-0,1	1,3	-
30/10/2013	28,2	28,3	28,9	29,4	28,3	-	-0,1	0,0	0,6	1,1	-
31/10/2013	29,6	29,4	29,8	30,5	29,6	-	0,0	-0,2	0,2	0,9	-

Diferença térmica às 12h no mês de outubro/2013

Data	Pontos de medidas						Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural	Urb.	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	urb/Rur.
01/10/2013	25,5	25,0	27,0	26,6	24,4	-	1,1	0,6	2,6	2,2	-
02/10/2013	28,3	27,7	29,4	28,4	28,1	-	-	-	-	-	-
03/10/2013	37,0	37,3	37,2	38,1	35,3	-	-	-	-	-	-
04/10/2013	26,2	26,4	27,0	26,8	-	-	-	-	-	-	-
05/10/2013	25,6	26,6	26,3	27,0	-	-	-	-	-	-	-
06/10/2013	29,5	30,0	30,4	32,4	31,5	-	-2,0	-1,5	-1,1	0,9	-
07/10/2013	26,8	26,9	27,9	27,6	30,1	-	-3,3	-3,2	-2,2	-2,5	-
08/10/2013	31,1	30,5	32,1	32,0	32,8	-	-1,7	-2,3	-0,7	-0,8	-
09/10/2013	35,4	34,2	35,9	36,2	36,2	41,1	-0,8	-2,0	-0,3	0,0	4,9
10/10/2013	34,2	34,2	34,1	34,2	33,6	41,1	0,6	0,6	0,5	0,6	7,5
11/10/2013	29,1	28,5	29,3	29,0	27,2	28,6	1,9	1,3	2,1	1,8	1,4
12/10/2013	32,2	32,4	33,3	34,2	34,0	39,6	-1,8	-1,6	-0,7	0,2	5,6
13/10/2013	21,6	21,7	22,1	22,2	21,4	-	0,2	0,3	0,7	0,8	-
14/10/2013	31,0	31,2	31,6	33,0	32,6	-	-1,6	-1,4	-1,0	0,4	-
15/10/2013	26,5	26,7	27,7	27,6	29,6	-	-3,1	-2,9	-1,9	-2,0	-
16/10/2013	31,4	32,2	32,3	33,3	32,0	-	-0,6	0,2	0,3	1,3	-
17/10/2013	33,3	32,4	34,4	35,2	33,7	-	-0,4	-1,3	0,7	1,5	-
18/10/2013	31,6	31,5	33,7	35,8	33,5	-	-1,9	-2,0	0,2	2,3	-
19/10/2013	33,4	33,3	34,6	35,4	34,7	-	-1,3	-1,4	-0,1	0,7	-
20/10/2013	36,2	36,2	36,0	38,1	35,4	-	0,8	0,8	0,6	2,7	-
21/10/2013	36,1	36,3	36,9	37,5	35,0	-	1,1	1,3	1,9	2,5	-
22/10/2013	32,8	33,2	33,1	34,6	33,1	-	-0,3	0,1	0,0	1,5	-
23/10/2013	35,0	35,5	35,6	36,4	35,1	-	-0,1	0,4	0,5	1,3	-
24/10/2013	33,2	33,9	35,0	35,9	33,1	-	0,1	0,8	1,9	2,8	-
25/10/2013	34,2	34,5	34,3	34,6	32,6	-	1,6	1,9	1,7	2,0	-
26/10/2013	36,3	37,0	36,8	38,5	36,3	-	0,0	0,7	0,5	2,2	-
27/10/2013	25,8	25,2	25,1	26,1	24,1	-	-	-	-	-	-
28/10/2013	32,4	32,6	32,6	34,6	33,2	-	-0,8	-0,6	-0,6	1,4	-
29/10/2013	36,6	35,2	36,5	37,0	35,8	-	0,8	-0,6	0,7	1,2	-
30/10/2013	33,3	33,0	32,1	34,3	31,6	-	1,7	1,4	0,5	2,7	-
31/10/2013	35,9	35,6	35,3	36,3	34,8	-	1,1	0,8	0,5	1,5	-

Diferença térmica às 15h no mês de outubro/2013

Data	Pontos de medidas						Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural	Urb.	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	urb/Rur.
01/10/2013	28,1	28,6	30,5	29,0	28,5	-	-0,4	0,1	2,0	0,5	-
02/10/2013	31,5	31,1	31,8	30,9	31,6	-	-0,1	-0,5	0,2	-0,7	-
03/10/2013	36,0	36,1	37,1	36,2	34,7	-	1,3	1,4	2,4	1,5	-
04/10/2013	26,0	26,7	26,2	26,4	26,4	-	-0,4	0,3	-0,2	0,0	-
05/10/2013	28,2	29,8	29,4	28,8	-	-	-	-	-	-	-
06/10/2013	29,1	28,8	28,9	30,2	27,0	-	2,1	1,8	1,9	3,2	-
07/10/2013	29,4	29,6	31,1	29,9	32,3	-	-2,9	-2,7	-1,2	-2,4	-
08/10/2013	34,0	33,3	36,2	34,6	35,4	-	-1,4	-2,1	0,8	-0,8	-
09/10/2013	37,6	38,1	39,2	37,2	38,5	38,3	-0,9	-0,4	0,7	-1,3	-0,2
10/10/2013	35,7	34,7	35,5	35,6	33,6	38,3	2,1	1,1	1,9	2,0	4,7
11/10/2013	24,8	23,9	25,2	25,5	23,5	24,8	1,3	0,4	1,7	2,0	1,3
12/10/2013	35,0	35,6	36,4	35,8	34,5	36,5	0,5	1,1	1,9	1,3	2,0
13/10/2013	23,0	22,9	23,4	23,1	24,2	-	-1,2	-1,3	-0,8	-1,1	-
14/10/2013	33,2	33,5	33,9	34,1	32,6	-	0,6	0,9	1,3	1,5	

ANEXO F – Diferenças térmicas no mês de novembro de 2013

Diferença térmica às 07h no mês de novembro/2013

Data	Pontos de medidas					Urb.	Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural		P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	Urb/Rur.
01/11/2013	26,2	26,0	26,1	26,2	24,3	-	1,9	1,7	1,8	1,9	-
02/11/2013	23,9	24,4	24,2	24,2	23,0	-	-	-	-	-	-
03/11/2013	23,6	23,8	23,5	23,8	22,8	25,4	0,8	1,0	0,7	1,0	2,6
04/11/2013	21,8	22,2	21,7	21,9	21,2	-	-	-	-	-	-
05/11/2013	17,7	21,2	17,9	17,6	16,6	-	-	-	-	-	-
06/11/2013	23,1	24,6	23,0	23,1	22,5	-	0,6	2,1	0,5	0,6	-
07/11/2013	22,1	22,6	22,2	22,3	21,4	-	0,7	1,2	0,8	0,9	-
08/11/2013	24,3	26,3	23,5	23,5	21,6	-	2,7	4,7	1,9	1,9	-
09/11/2013	25,0	27,3	25,1	25,3	23,5	-	1,5	3,8	1,6	1,8	-
10/11/2013	27,5	30,0	27,4	27,3	27,0	-	0,5	3,0	0,4	0,3	-
11/11/2013	28,6	30,4	27,1	27,3	27,3	-	1,3	3,1	-0,2	0,0	-
12/11/2013	24,1	24,2	23,8	24,2	22,8	-	1,3	1,4	1,0	1,4	-
13/11/2013	23,7	24,9	23,0	23,1	21,2	-	2,5	3,7	1,8	1,9	-
14/11/2013	26,8	27,5	25,9	26,0	24,9	-	1,9	2,6	1,0	1,1	-
15/11/2013	29,2	32,0	28,7	28,7	28,0	-	1,2	4,0	0,7	0,7	-
16/11/2013	28,0	28,3	27,5	28,0	27,4	-	0,6	0,9	0,1	0,6	-
17/11/2013	23,8	24,1	23,5	23,8	23,1	-	0,7	1,0	0,4	0,7	-
18/11/2013	25,0	26,4	24,8	24,9	23,7	-	1,3	2,7	1,1	1,2	-
19/11/2013	26,2	27,8	27,1	26,9	25,8	-	0,4	2,0	1,3	1,1	-
20/11/2013	26,2	26,3	26,1	26,7	24,8	-	1,4	1,5	1,3	1,9	-
21/11/2013	23,9	25,9	24,0	23,9	23,2	-	0,7	2,7	0,8	0,7	-
22/11/2013	23,8	24,3	23,7	23,8	23,1	-	0,7	1,2	0,6	0,7	-
23/11/2013	23,5	25,8	23,4	23,2	22,6	-	0,9	3,2	0,8	0,6	-
24/11/2013	24,3	26,6	24,1	24,2	23,1	-	1,2	3,5	1,0	1,1	-
25/11/2013	24,7	27,5	24,3	24,5	23,0	-	1,7	4,5	1,3	1,5	-
26/11/2013	26,2	29,0	26,3	26,4	25,0	-	1,2	4,0	1,3	1,4	-
27/11/2013	26,0	28,6	25,8	25,9	24,2	-	1,8	4,4	1,6	1,7	-
28/11/2013	26,5	28,8	26,4	26,5	24,4	-	2,1	4,4	2,0	2,1	-
29/11/2013	27,1	29,2	27,3	27,2	24,8	-	2,3	4,4	2,5	2,4	-
30/11/2013	24,6	26,8	24,7	24,8	23,6	-	1,0	3,2	1,1	1,2	-

Diferença térmica às 15h no mês de novembro/2013

Data	Pontos de medidas					Urb.	Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural		P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	Urb/Rur.
01/11/2013	26,8	28,1	30,9	31,4	24,7	-	2,1	3,4	6,2	6,7	-
02/11/2013	33,4	35,8	35,3	34,6	33,0	39,9	0,4	2,8	2,3	1,6	-
03/11/2013	30,8	32,5	31,7	31,2	32,3	-	-1,5	0,2	-0,6	-1,1	-
04/11/2013	31,2	31,2	31,0	31,7	31,2	-	0,0	0,0	-0,2	0,5	-
05/11/2013	33,5	33,7	34,8	33,0	34,7	-	-1,2	-1,0	0,1	-1,7	-
06/11/2013	33,7	32,8	34,4	32,9	34,0	-	-0,3	-1,2	0,4	-1,1	-
07/11/2013	31,6	32,1	33,5	32,2	33,0	-	-1,4	-0,9	0,5	-0,8	-
08/11/2013	37,5	37,9	38,2	37,8	36,1	-	1,4	1,8	2,1	1,7	-
09/11/2013	38,4	39,2	38,1	38,4	37,2	-	1,2	2,0	0,9	1,2	-
10/11/2013	38,4	39,8	38,7	38,8	37,0	-	1,4	2,8	1,7	1,8	-
11/11/2013	38,9	39,3	39,1	38,8	37,3	-	1,6	2,0	1,8	1,5	-
12/11/2013	35,7	35,4	36,5	35,5	35,5	-	0,2	-0,1	1,0	0,0	-
13/11/2013	37,5	37,5	38,3	36,6	37,1	-	0,4	0,4	1,2	-0,5	-
14/11/2013	40,7	40,8	41,7	40,8	40,0	-	0,7	0,8	1,7	0,8	-
15/11/2013	40,4	41,2	40,9	40,8	37,3	-	3,1	3,9	3,6	3,5	-
16/11/2013	26,0	26,0	26,3	25,9	25,3	-	0,7	0,7	1,0	0,6	-
17/11/2013	33,1	34,6	34,6	33,7	33,7	-	-0,6	0,9	0,9	0,0	-
18/11/2013	36,4	36,5	36,8	37,2	35,8	-	0,6	0,7	1,0	1,4	-
19/11/2013	37,0	37,1	37,8	36,9	35,5	-	1,5	1,6	2,3	1,4	-
20/11/2013	28,5	28,0	28,5	28,5	28,1	-	0,4	-0,1	0,4	0,4	-
21/11/2013	32,2	32,9	32,8	32,1	31,6	-	0,6	1,3	1,2	0,5	-
22/11/2013	32,5	33,7	34,0	33,0	33,8	-	-1,3	-0,1	0,2	-0,8	-
23/11/2013	34,1	34,4	35,6	34,3	35,5	-	-1,4	-1,1	0,1	-1,2	-
24/11/2013	35,9	35,7	36,9	35,8	35,0	-	0,9	0,7	1,9	0,8	-
25/11/2013	36,3	35,5	38,1	36,5	34,4	-	1,9	1,1	3,7	2,1	-
26/11/2013	37,2	36,8	38,6	37,8	35,3	-	1,9	1,5	3,3	2,5	-
27/11/2013	38,8	38,1	40,3	39,0	38,0	-	0,8	0,1	2,3	1,0	-
28/11/2013	39,9	39,9	41,1	40,2	38,9	-	1,0	1,0	2,2	1,3	-
29/11/2013	39,1	38,9	40,2	39,7	37,7	-	1,4	1,2	2,5	2,0	-
30/11/2013	39,6	38,4	40,9	40,3	38,8	-	0,8	-0,4	2,1	1,5	-

Diferença térmica às 09h no mês de novembro/2013

Data	Pontos de medidas					Urb.	Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural		P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	Urb/Rur.
01/11/2013	31,2	30,8	30,9	31,7	30,2	-	1,0	0,6	0,7	1,5	-
02/11/2013	26,2	26,6	27,3	27,1	26,2	-	-	-	-	-	-
03/11/2013	26,2	26,2	26,0	26,5	25,6	-	0,6	0,6	0,4	0,9	-
04/11/2013	23,7	24,0	23,9	23,9	23,4	-	-	-	-	-	-
05/11/2013	26,2	25,9	26,2	28,2	26,5	-	-	-	-	-	-
06/11/2013	26,6	26,3	27,3	28,6	26,2	-	0,4	0,1	1,1	2,4	-
07/11/2013	23,8	23,7	24,6	24,4	22,9	-	0,9	0,8	1,7	1,5	-
08/11/2013	32,3	31,7	31,7	33,0	31,6	-	0,7	0,1	0,1	1,4	-
09/11/2013	33,3	33,1	32,6	34,6	32,3	-	1,0	0,8	0,3	2,3	-
10/11/2013	32,2	32,8	32,5	34,2	30,7	-	1,5	2,1	1,8	3,5	-
11/11/2013	32,5	32,9	32,2	33,0	31,0	-	1,5	1,9	1,2	2,0	-
12/11/2013	27,9	27,9	27,4	28,8	27,7	-	0,2	0,2	-0,3	1,1	-
13/11/2013	29,2	28,9	30,8	28,2	-	-	-	-	-	-	-
14/11/2013	33,1	31,8	33,0	34,8	31,7	-	1,4	0,1	1,3	3,1	-
15/11/2013	36,2	35,0	35,0	36,2	34,9	-	1,3	0,1	0,1	1,3	-
16/11/2013	22,9	22,6	22,3	22,7	21,6	-	1,3	1,0	0,7	1,1	-
17/11/2013	28,2	26,3	28,2	28,5	28,2	-	0,0	-1,9	0,0	0,3	-
18/11/2013	31,9	30,5	30,8	33,0	31,6	-	0,3	-1,1	-0,8	1,4	-
19/11/2013	31,1	30,7	31,3	32,4	29,6	-	1,5	1,1	1,7	2,8	-
20/11/2013	22,9	22,9	22,7	22,7	21,9	-	1,0	1,0	0,8	0,8	-
21/11/2013	28,6	28,1	28,4	29,0	28,3	-	0,3	-0,2	0,1	0,7	-
22/11/2013	27,8	26,2	26,9	27,9	-	-	-	-	-	-	-
23/11/2013	28,6	27,3	29,4	30,0	27,8	-	0,8	-0,5	1,6	2,2	-
24/11/2013	30,7	29,0	30,8	31,4	30,0	-	0,7	-1,0	0,8	1,4	-
25/11/2013	31,7	29,9	30,5	32,1	29,8	-	1,9	0,1	0,7	2,3	-
26/11/2013	32,2	30,5	31,6	33,9	29,4	-	2,8	1,1	2,2	4,5	-
27/11/2013	34,1	32,0	33,6	35,1	32,2	-	1,9	-0,2	1,4	2,9	-
28/11/2013	34,7	31,9	33,9	34,5	33,0	-	1,7	-1,1	0,9	1,5	-
29/11/2013	34,0	33,0	35,2	36,9	33,6	-	0,4	-0,6	1,6	3,3	-
30/11/2013	30,1	29,5	31,8	32,6	30,8	-	-0,7	-1,3	1,0	1,8	-

Diferença térmica às 18h no mês de novembro/2013

Data	Pontos de medidas					Urb.	Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural		P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	Urb/Rur.
01/11/2013	24,3	25,3	25,8	25,7	23,4	-	0,9	1,9	2,4	2,3	-
02/11/2013	32,2	33,7	33,7	32,6	32,2	33,2	0,0	1,5	1,5	0,4	-
03/11/2013	27,1	27,1	26,4	27,0	25,9	-	1,2	1,2	0,5	1,1	-
04/11/2013	29,3	30,6	29,4	27,5	30,7	-	-1,4	-0,1	-1,3	-3,2	-
05/11/2013	32,1	33,5	33,3	30,5	35,3	-	-3,2	-1,8	-2,0	-4,8	-
06/11/2013	31,9	32,2	32,9	31,0	33,3	-	-1,4	-1,1	-0,4	-2,3	-
07/11/2013	30,5	30,9	32,4	30,3	32,0	-	-1,5	-1,1	0,4	-1,7	-
08/11/2013	35,5	36,4	36,4	34,3	35,0	-	0,5	1,4	1,4	-0,7	-
09/11/2013	36,1	37,4	36,7	35,5	35,5	-	0,6	1,9	1,2	0,0	-
10/11/2013	36,4	37,5	37,1	35,8	35,8	-	0,6	1,7	1,3	0,0	-
11/11/2013	35,8	35,7	35,6	35,8	35,5	-	0,3	0,2	0,1	0,3	-
12/11/2013	33,4	33,9	33,7	32,6	32,0	-	1,4	1,9	1,7	0,6	-
13/11/2013	35,2	35,9	36,8	34,5	37,0	-	-1,8	-1,1	-0,2	-2,5	-
14/11/2013	37,6	38,3	39,4	37,8	38,1	-	-0,5	0,2	1,3	-0,3	-
15/11/2013	36,7	37,0	37,1	36,8	35,2	-	1,5	1,8	1,9	1,6	-
16/11/2013	26,6	26,7	26,6	26,7	26,4	-	0,2	0,3	0,2	0,3	-
17/11/2013	32,2	33,2	32,8	31,0	32,4						

ANEXO G – Diferenças térmicas no mês de dezembro de 2013

Diferença térmica às 07h no mês de dezembro/2013

Data	Pontos de medidas						Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural	Urb.	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	Urb/Rur.
01/12/2013	26,3	26,8	26,7	27,0	24,7	-	1,6	2,1	2,0	2,3	-
02/12/2013	27,9	28,1	27,8	28,2	26,7	-	1,2	1,4	1,1	1,5	-
03/12/2013	27,6	30,5	27,6	27,8	26,5	36,4	1,1	4,0	1,1	1,3	9,9
04/12/2013	26,7	27,3	26,6	26,8	26,0	32,0	0,7	1,3	0,6	0,8	6,0
05/12/2013	28,4	30,8	28,0	28,2	28,2	35,8	0,2	2,6	-0,2	0,0	7,6
06/12/2013	30,0	30,4	29,8	30,1	29,5	33,5	0,5	0,9	0,3	0,6	4,0
07/12/2013	26,2	26,4	26,1	26,4	25,0	29,2	1,2	1,4	1,1	1,4	4,2
08/12/2013	26,0	26,6	26,2	26,3	24,6	-	1,4	2,0	1,6	1,7	-
09/12/2013	28,3	28,7	28,2	28,4	27,4	-	0,9	1,3	0,8	1,0	-
10/12/2013	23,9	23,7	23,9	23,9	22,9	-	1,0	0,8	1,0	1,0	-
11/12/2013	24,5	24,6	24,4	24,4	23,9	-	0,6	0,7	0,5	0,5	-
12/12/2013	23,8	26,1	24,0	23,7	22,4	-	1,4	3,7	1,6	1,3	-
13/12/2013	25,7	27,8	26,1	25,8	24,1	-	1,6	3,7	2,0	1,7	-
14/12/2013	26,2	27,8	25,9	26,1	24,4	-	1,8	3,4	1,5	1,7	-
15/12/2013	25,3	25,4	25,1	25,3	23,8	30,1	1,5	1,6	1,3	1,5	6,3
16/12/2013	26,6	28,0	26,5	26,7	24,9	33,4	1,7	3,1	1,6	1,8	8,5
17/12/2013	24,6	25,5	24,5	24,5	23,6	-	1,0	1,9	0,9	0,9	-
18/12/2013	24,7	25,8	24,8	24,8	23,6	-	1,1	2,2	1,2	1,2	-
19/12/2013	24,3	26,7	24,5	24,5	23,5	-	0,8	3,2	1,0	1,0	-
20/12/2013	24,3	26,7	24,4	24,6	23,2	-	1,1	3,5	1,2	1,4	-
21/12/2013	23,5	24,9	23,8	23,8	22,6	-	0,9	2,3	1,2	1,2	-
22/12/2013	23,5	23,9	23,9	24,0	22,6	26,5	0,9	1,3	1,3	1,4	3,9
23/12/2013	23,0	23,2	23,1	23,4	21,9	24,0	1,1	1,3	1,2	1,5	2,1
24/12/2013	22,9	23,2	23,6	23,4	22,5	26,0	0,4	0,7	1,1	0,9	3,5
25/12/2013	23,3	23,9	23,6	23,7	22,5	25,9	0,8	1,4	1,1	1,2	3,4
26/12/2013	25,1	27,2	25,9	25,4	24,9	34,2	0,2	2,3	1,0	0,5	9,3
27/12/2013	25,3	27,9	25,8	25,8	23,8	35,9	1,5	4,1	2,0	2,0	12,1
28/12/2013	27,4	28,4	28,0	28,0	26,0	33,3	1,4	2,4	2,0	2,0	7,3
29/12/2013	25,4	25,8	25,6	25,7	24,3	28,1	1,1	1,5	1,3	1,4	3,8
30/12/2013	25,9	26,0	25,8	25,9	25,7	26,4	0,2	0,3	0,1	0,2	0,7
31/12/2013	25,5	26,1	25,7	25,4	26,2	-	-0,7	-0,1	-0,5	-0,8	-

Diferença térmica às 09h no mês de dezembro/2013

Data	Pontos de medidas						Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural	Urb.	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	Urb/Rur.
01/12/2013	33,9	32,2	33,3	34,5	31,8	-	2,1	0,4	1,5	2,7	-
02/12/2013	31,7	31,2	31,2	31,7	30,1	-	1,6	1,1	1,1	1,6	-
03/12/2013	33,8	32,4	33,3	35,8	31,2	40,6	2,6	1,2	2,1	4,6	9,4
04/12/2013	30,6	30,1	30,5	31,5	28,6	38,1	2,0	1,5	1,9	2,9	9,5
05/12/2013	33,2	32,2	32,9	35,3	30,9	39,7	2,3	1,3	2,0	4,4	8,8
06/12/2013	32,6	32,4	32,8	33,0	30,9	38,9	1,7	1,5	1,9	2,1	8,0
07/12/2013	29,4	29,4	29,6	30,4	28,0	34,1	1,4	1,4	1,6	2,4	6,1
08/12/2013	32,7	31,6	32,0	33,6	30,6	-	2,1	1,0	1,4	3,0	-
09/12/2013	30,8	30,2	30,3	30,5	29,8	-	1,0	0,4	0,5	0,7	-
10/12/2013	26,2	26,1	26,6	26,3	25,4	-	0,8	0,7	1,2	0,9	-
11/12/2013	26,6	26,5	26,9	27,0	26,2	-	0,4	0,3	0,7	0,8	-
12/12/2013	31,1	28,9	31,3	31,9	30,5	-	0,6	-1,6	0,8	1,4	-
13/12/2013	32,9	30,5	32,2	34,1	30,6	-	2,3	-0,1	1,6	3,5	-
14/12/2013	32,5	30,7	31,4	33,1	29,2	-	3,3	1,5	2,2	3,9	-
15/12/2013	28,2	28,4	29,0	28,9	27,7	38,8	0,5	0,7	1,3	1,2	11,1
16/12/2013	31,2	30,5	31,3	32,1	29,3	38,0	1,9	1,2	2,0	2,8	8,7
17/12/2013	31,3	29,2	31,2	32,9	30,2	-	1,1	-1,0	1,0	2,7	-
18/12/2013	32,0	29,6	31,2	32,2	30,0	-	2,0	-0,4	1,2	2,2	-
19/12/2013	29,9	28,8	30,1	31,0	29,8	-	0,1	-1,0	0,3	1,2	-
20/12/2013	31,3	29,0	31,2	33,4	29,8	-	1,5	-0,8	1,4	3,6	-
21/12/2013	30,2	31,0	32,1	29,1	-	-	-	-	-	-	-
22/12/2013	25,1	25,3	25,4	25,7	24,4	26,1	0,7	0,9	1,0	1,3	1,7
23/12/2013	26,4	26,2	27,1	27,0	25,0	36,7	1,4	1,2	2,1	2,0	11,7
24/12/2013	27,0	26,3	27,5	27,0	26,5	38,0	0,5	-0,2	1,0	0,5	11,5
25/12/2013	26,3	26,1	26,8	27,0	25,5	28,7	0,8	0,6	1,3	1,5	3,2
26/12/2013	31,4	29,7	30,7	31,7	29,2	38,1	2,2	0,5	1,5	2,5	8,9
27/12/2013	31,5	33,0	35,2	32,0	40,3	35,1	-8,8	-7,3	-5,1	-8,3	-5,2
28/12/2013	31,4	31,3	31,4	31,6	30,4	34,8	1,0	0,9	1,0	1,2	4,4
29/12/2013	28,6	28,5	28,5	28,9	28,0	38,0	0,6	0,5	0,5	0,9	10,0
30/12/2013	25,0	24,8	24,7	24,9	24,3	-	0,7	0,5	0,4	0,6	-
31/12/2013	28,4	28,8	29,2	28,5	28,2	-	0,2	0,6	1,0	0,3	-

Diferença térmica às 12h no mês de dezembro/2013

Data	Pontos de medidas						Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural	Urb.	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	Urb/Rur.
01/12/2013	36,5	36,6	36,2	38,0	34,0	-	2,5	2,6	2,2	4,0	-
02/12/2013	36,7	36,5	37,4	38,8	34,5	-	2,2	2,0	2,9	4,3	-
03/12/2013	38,0	38,0	37,8	40,4	35,7	44,7	2,3	2,3	2,1	4,7	9,0
04/12/2013	36,5	36,3	36,6	38,8	33,6	42,7	2,9	2,7	3,0	5,2	9,1
05/12/2013	37,7	38,5	38,0	39,8	35,8	44,2	1,9	2,7	2,2	4,0	8,4
06/12/2013	37,5	36,8	37,8	39,1	36,4	43,2	1,1	0,4	1,4	2,7	6,8
07/12/2013	33,8	34,1	34,4	35,2	32,7	37,8	1,1	1,4	1,7	2,5	5,1
08/12/2013	36,5	36,6	37,0	38,5	34,6	-	1,9	2,0	2,4	3,9	-
09/12/2013	35,0	35,7	36,5	37,7	34,0	-	1,0	1,7	2,5	3,7	-
10/12/2013	26,5	26,6	25,3	26,5	25,2	-	1,3	0,4	0,1	1,3	-
11/12/2013	31,6	31,3	31,1	32,2	31,4	-	0,2	-0,1	-0,3	0,8	-
12/12/2013	34,4	32,9	35,3	36,5	35,7	-	-1,3	-2,8	-0,4	0,8	-
13/12/2013	35,7	35,0	35,4	37,1	34,9	-	0,8	0,1	0,5	2,2	-
14/12/2013	34,5	35,0	34,4	35,8	33,0	-	1,5	2,0	1,4	2,8	-
15/12/2013	34,5	34,0	34,8	35,8	33,1	40,7	1,4	0,9	1,7	2,7	7,6
16/12/2013	36,3	35,9	36,1	37,3	34,8	42,6	1,5	1,1	1,3	2,5	7,8
17/12/2013	34,4	34,5	34,2	35,2	35,1	-	-0,7	-0,6	-0,9	0,1	-
18/12/2013	35,0	33,8	35,6	35,3	34,6	-	0,4	-0,8	1,0	0,7	-
19/12/2013	33,8	34,9	35,2	35,1	36,0	-	-2,2	-1,1	-0,8	-0,9	-
20/12/2013	34,5	35,1	35,8	36,3	35,5	-	-1,0	-0,4	0,3	0,8	-
21/12/2013	33,8	33,8	35,9	36,1	35,3	-	-1,5	-1,5	0,6	0,8	-
22/12/2013	30,9	30,5	31,8	33,6	32,0	-	-1,1	-1,5	-0,2	1,6	-
23/12/2013	30,5	30,1	32,7	31,9	30,7	38,0	-0,2	-0,6	2,0	1,2	7,3
24/12/2013	31,3	31,9	32,1	32,8	31,6	39,7	-0,3	0,3	0,5	1,2	8,1
25/12/2013	30,2	31,1	30,9	31,5	29,5	38,0	0,7	1,6	1,4	2,0	8,5
26/12/2013	32,5	34,3	33,9	35,4	32,0	40,8	0,5	2,3	1,9	3,4	8,8
27/12/2013	35,5	36,7	36,4	38,9	34,5	42,9	1,0	2,2	1,9	4,4	8,4
28/12/2013	32,3	32,3	33,6	33,9	31,4	39,4	0,9	0,9	2,2	2,5	8,0
29/12/2013	32,4	32,5	32,8	33,5	31,1	37,7	1,3	1,4	1,7	2,4	6,6
30/12/2013	27,5	27,1	27,1	27,2	26,7	-	0,8	0,4	0,4	0,4	-
31/12/2013	27,9	27,8	27,9	28,1	26,1	-	1,8	1,7	1,8	2,0	-

Diferença térmica às 15h no mês de dezembro/2013

Data	Pontos de medidas						Diferença térmica				
	P1	P2	P3	P4	Rural	Urb.	P1/Rur.	P2/Rur.	P3/Rur.	P4/Rur.	Urb/Rur.
01/12/2013	38,8	39,1	39,8	39,2	36,5	-	2,3	2,6	3,3	2,7	-
02/12/2013	38,5	38,6	39,8	39,3	36,9	-	1,6	1,7	2,9	2,4	-
03/12/2013	41,1	39,9	41,6	40,8	40,0	45,6	1,1	-0,1	1,6	0,8	5,6
04/12/2013	39,8	39,0	40,7	40,6	37,3	44,2	2,5	1,7	3,4	3,3	6,9
05/12/2013	40,3	40,4	40,7	39,9	37,9	45,0	2,4	2,5	2,8	2,0	7,1
06/12/2013	36,1	36,5	36,6	38,7	34,9	39,1	1,2	1,6	1,7	3,8	4,2
07/12/2013	32,4	30,8	34,6	33,4	30,2	-	2,2	0,6	4,4	3,2	-
08/12/2013	39,1	39,8	40,0	38,9	37,1	-	2,0	2,7	2,9	1,8	-
09/12/2013	32,2	32,6	36,0	34,0	31,9	-	0,3	0,7	4,1	2,1	-
10/12/2013	24,3	24,0	24,5	24,6	23,7	-	0,6	0,3			