



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CAMPUS DE PRESIDENTE PRUDENTE

O clima urbano de Assis/SP: estudo comparativo da
temperatura e umidade relativa entre a cidade e o campo

Rafael Gotardi Brússolo

PRESIDENTE PRUDENTE
Novembro de 2011

O clima urbano de Assis/SP: estudo comparativo da
temperatura e umidade relativa entre a cidade e o campo

Rafael Gotardi Brússolo

Orientadora: Prof^a. Dra. Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim

Monografia apresentada ao Conselho de
Curso de Geografia da UNESP, campus
de Presidente Prudente.

PRESIDENTE PRUDENTE
Novembro de 2011

Brússolo, Rafael Gotardi.
B989c O Clima Urbano de Assis/SP : estudo comparativo da temperatura e
umidade relativa entre a cidade e o campo / Rafael Gotardi Brússolo. -
Presidente Prudente : [s.n], 2011
108f. : il.

Orientador: Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim
Trabalho de conclusão (bacharelado - Geografia) - Universidade
Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia
Inclui bibliografia + anexos

1. Geografia. 2. Clima Urbano. 3. Qualidade Ambiental Urbana. I. Amorim,
Margarete Cristiane de Costa Trindade. II. Universidade Estadual Paulista.
Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.

Comissão Examinadora

Prof^a Dra Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim
(Orientadora)

Doutoranda Camila Grosso
FCT/UNESP

Doutorando José Carlos Ugeda Júnior
FCT/UNESP

Rafael Gotardi Brússolo

Resultado: _____

Presidente Prudente, novembro de 2011.

Á minha mãe Vera por tudo!

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus pela vida.

A minha mãe Vera pelo carinho, atenção e por representar tudo na minha vida. Ao meu pai Constantino, que apesar do pouco tempo de convivência se tornou uma pessoa muito especial.

A família Menderico por ser a minha segunda família.

A Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim pela orientação na iniciação científica. Agradeço pela dedicação, incentivo, empenho e acima de tudo pela paciência, principalmente com os relatórios atrasados.

Aos companheiros de estudo do laboratório GAIA.

A Empresa Júnior GeoAmbiental Jr. pelo amadurecimento e capacitação profissional, pelas amizades e, por desenvolver em mim o espírito empreendedor.

A Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo, pela bolsa de iniciação científica concedida.

A Prefeitura Municipal de Assis pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa.

A Usina Nova América S.A – Agrícola por disponibilizar os dados para a pesquisa. Aos moradores Carmem e Jacira por aceitarem que os termômetros fossem colocados em suas residências. Esta monografia só foi possível graças à ajuda de vocês.

Aos “irmãos” da República Maré Mansa André Araújo, André Castro, Caio, Davi, Gustavo e Jânio pelo companheirismo e amizade. Aos amigos prudentinos Aroldo, Felipe Tacioli, Lucas Biguete, Vanessa Dutra, Mariana Rocha, Natíza Borsato, Heloísa Scarcelli, Claudinha e Kika pela parceria. Aos companheiros de sala.

A “pequena” Bruna Loschi pelo carinho e atenção.

Aos amigos assisenses Guilherme Galli, Gabriel Nogueira, João Francisco, Luiz Fernando Friedel, Maurício Kac Dalva, Ana Clara de Souza e Mariana Villarigno, pela amizade eterna.

As repúblicas Mamatequila, Zebra, As Normais, Paraguai, Butantã, Os cara I, Calangos, Babilônia, Luz Vermelha, Alcatéia, Dama de Copos, Vila do Chaves, Vila Kzona, e especialmente ao Balancê Club, pelos momentos de entretenimento e lazer.

Agradeço a todos que me ajudaram e que não foram lembrados aqui. Obrigado meu Deus por tudo. Gostaria de agradecer a oportunidade de estudar em uma universidade pública, morar em república e passar por todos os problemas que um universitário vive. Com certeza, sem sombra de dúvidas, viveria tudo isso novamente.

SUMÁRIO

RESUMO.....	12
1.INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA DO TEMA.....	14
2.OBJETIVOS.....	17
2.1Objetivos gerais.....	17
2.2Objetivos específicos.....	17
3.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	18
4.O CLIMA URBANO: ESTUDOS E DISCUSSÕES.....	20
5. ÁREA DE ESTUDO: ASSIS.....	26
5.1 Histórico de ocupação do município de Assis.....	27
5.2 O crescimento e adensamento urbano.....	28
6. O CLIMA DO OESTE PAULISTA: MÉDIO VALE DO RIO PARANAPANEMA.....	32
6.1 Dados de temperatura e precipitação (julho e agosto de 2009).....	40
6.1.1 Dados de temperatura - INMET/Rancharia-A718.....	40
6.1.2 Dados de precipitação - Nova América S.A. - Tarumã-SP.....	42
6.2 Características dos pontos de coleta de dados de temperatura e umidade relativa do ar.....	46
6.2.1 Ponto “Periferia”.....	47
6.2.2 Ponto “Centro”.....	50
6.2.3 Ponto “Rural”.....	53
7. ANÁLISE DOS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS ATUANTES – JULHO E PRIMEIRA SEMANA DE 2009.....	57
8. ANÁLISE DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR – 1 DE JULHO A 7 DE AGOSTO DE 2009.....	62
8.1 Característica da temperatura e umidade relativa do ar – 18:00h.....	62
8.2 Característica da temperatura e umidade relativa do ar – 22:00h.....	67
8.3 Característica da temperatura e umidade relativa do ar – 00:00h.....	72
8.4 Característica da temperatura e umidade relativa do ar – 04:00h.....	77
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	82
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
ANEXOS.....	88

LISTA DE FIGURAS

Figura 01. Localização do município de Assis-SP.....	26
Figura 02 . Temperatura média anual do município de Assis-SP, no período de 1976 a 2000.....	34
Figura 03. Temperatura média mensal do município de Assis-SP, no período de 1976 a 2000.....	34
Figura 04. Temperatura média do inverno, no município de Assis-SP, no período de 1976 a 2000.....	35
Figura 05. Temperatura média do mês de julho, no município de Assis-SP, no período de 1976 a 2000.....	35
Figura 06. Temperatura média de do mês de agosto, no município de Assis-SP, no período de 1976 a 2000.....	36
Figura 07. Precipitação anual do município de Assis-SP, no período de 1976 a 2003.....	37
Figura 08. Precipitação média mensal do município de Assis-SP, no período de 1976 a 2003.....	37
Figura 09. Precipitação pluviométrica do inverno, no período de 1976 a 2003.....	38
Figura 10. Precipitação pluviométrica do mês de julho, no período de 1976 a 2003.....	39

Figura 11. Precipitação pluviométrica do mês de agosto, no período de 1976 a 2003.....	39
Figura 12. Média diária e Média mensal de julho de 2009.....	42
Figura 13. Precipitação pluviométrica diária do mês de julho de 2009.....	45
Figura 14. Localização dos pontos de coleta dos dados: “Periferia”, “Centro” e “Rural”.....	47
Figura 15. Ponto “Periferia”.....	48
Figura 16. Proximidades do local. Ponto “Periferia”.....	49
Figura 17. Área do entorno. Ponto “Periferia”.....	50
Figura 18. Ponto “Centro”.....	51
Figura 19. Proximidades do local. Ponto “Centro”.....	52
Figura 20. Área do entorno. Ponto “Centro”.....	53
Figura 21. Ponto “Rural”.....	54
Figura 22. Proximidades do local. Ponto “Rural”.....	55
Figura 23. Área do entorno. Ponto “Rural”.....	56
Figura 24. Variação dos elementos climáticos e sistemas atmosféricos atuantes em Assis – Julho/Agosto de 2009.....	61

Figura 25. Variação da temperatura nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 18h.....	66
Figura 26. Variação da umidade relativa nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 18h.....	67
Figura 27. Variação da temperatura nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 22h.....	71
Figura 28. Variação da umidade relativa nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 22h.....	72
Figura 29. Variação da temperatura nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 0h.....	76
Figura 30. Variação da umidade relativa nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 0h.....	76
Figura 31. Variação da temperatura nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 4h.....	80
Figura 32. Variação da umidade relativa nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 4h.....	81

LISTA DE TABELAS

TABELA 01. Dados de temperatura média, máxima e mínima diárias, referentes à Julho de 2009.....40

TABELA 02. Dados de temperatura média, máxima e mínima diárias, referentes à Agosto de 2009.....41

TABELA 03. Dados diários de precipitação referentes à Julho de 2009...42

TABELA 04. Dados diários de precipitação referentes à Agosto de 2009.44

RESUMO

Sabe-se que o ambiente urbano modifica o balanço de energia entre a superfície e a atmosfera, provocando mudanças na temperatura, umidade relativa, entre outros elementos, abrindo espaço para estudos voltados a climatologia urbana. Tendo como base a temática clima urbano, esta pesquisa foca o município de Assis, localizado no oeste do Estado de São Paulo.

A geração do clima urbano é consequência de diversos fatores, dentre eles destacam-se: o uso e a ocupação do solo diferenciado, as propriedades termodinâmicas das construções, a quantidade de edificações na malha urbana, as atividades socioeconômicas, etc. De maneira geral, isso provoca o aumento da temperatura e a redução da umidade relativa do ar, proporcionando desconforto térmico. O ambiente rural serve de comparação para estudos destinados a essa temática, por apresentar características diferentes em relação à estruturação, morfologia e funcionalidade urbana.

O principal objetivo deste trabalho foi averiguar as características da temperatura e umidade do ar em ambientes com usos e ocupações dos solos diferenciados, no inverno, no período noturno, sendo um inserido na malha urbana de Assis e o outro no ambiente rural, a fim de verificar se há indícios de mudanças nos elementos climáticos causados pela urbanização. Para a coleta de dados foram utilizadas mini-estações meteorológicas automáticas que registram dados de temperatura e umidade do ar. Para análise dos resultados foram realizadas comparações entre os dados obtidos na cidade e no campo, elaborando gráficos utilizando o aplicativo EXCEL¹ a fim de tabular os dados.

Constatou-se que houve diferenças termo-higrométricas entre os pontos de coleta de dados, evidenciando um clima urbano específico no município de Assis.

Palavras-chave: Assis; clima urbano; qualidade ambiental urbana.

¹ EXCEL é marca registrada da Microsoft Corporation

ABSTRACT

It is known that the urban environment modifies the energy balance between the surface and the atmosphere, causing changes in temperature, relative humidity, among other things, opening the way for studies aimed at urban climatology. Based on the theme of urban climate, this research focuses on the city of Assis, located west of São Paulo.

The generation of urban climate is a result of various factors, among which stand out: the use and different land use, the thermodynamic properties of buildings, number of buildings in the urban, socioeconomic activities, etc.. In general, this increases the temperature and reducing relative humidity, providing thermal discomfort. The rural environment is used for comparison studies to this theme by presenting different characteristics in relation to the structure, morphology and urban functionality.

The main objective of this study is to determine the characteristics of temperature and humidity environments with the habits and occupations of the different soils in winter, at night, one inserted into the urban fabric of Assis and the other in the rural environment, to verify for evidence of changes in climatic elements because of urbanization. To collect the data will be used mini automatic weather stations that record data on temperature and humidity. For analysis of the results will be made between the data obtained in the city and the countryside, developing graphics application using Excel to tabulate the data.

It was found that there were differences in the thermo-hygrometric data collection points, showing a specific urban climate in the city of Assis.

Keywords: Assis; urban climate; urban environmental quality.

1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA DO TEMA

Com a Revolução Industrial, a cidade se tornou foco de atração populacional, devido à facilidade de trocas de bens, serviços, informações, etc. Esse fato associado ao fluxo constante de pessoas oriundas do ambiente rural para as cidades propiciou o superpovoamento destas. O ambiente urbano se tornou sinônimo de industrialização, contingente populacional e logística para atender as necessidades do modo de vida capitalista. A modificação da paisagem natural pela paisagem antrópica não ocorreu de maneira harmônica. Sant'Anna Neto (1995, p.30) afirma “como este ambiente é vivo e regulado por processos e dinâmicas próprias, responde às alterações impostas pelo homem, resultando em níveis de derivações dos sistemas, naturais e antrópicos, dos mais variados”.

O meio natural é substituído pelas áreas construídas, pela pavimentação asfáltica, pelo adensamento populacional, etc. Essa remoção da cobertura natural, e a formulação do sítio urbano, aliado as intensas atividades socioeconômicas, proporcionam mudanças no balanço de energia entre a superfície e a atmosfera, afetando o regime hídrico das precipitações pluviais, aumento da temperatura, queda da qualidade do ar, entre outros. (BRANDÃO, 1996, p.85).

Essa alteração no sistema, devido às interferências humanas, acaba resultando na produção de fenômenos como a ilha de calor, a inversão térmica, agravamento do efeito estufa, dentre outros. Além disso, provoca alterações na circulação secundária da atmosfera, causando irregularidades das chuvas.

Embora a expressão territorial das cidades de porte médio, como é o caso de Assis, não se compare com as de grande porte, é necessário estudos para averiguar o potencial de alterações que esta área urbanizada pode provocar na atmosfera na escala local. Acrescentando que, as populações devem de maneira igualitária usufruir de organização espacial bem planejada e de qualidade ambiental urbana adequada.

A área rural é utilizada como comparação entre a temperatura e umidade relativa, por não apresentar as mesmas características de uso e ocupação do solo urbano. Trata-se então de uma maneira de demonstrar o quanto as cidades interferem nas condições climáticas locais. Sendo assim, contribui de maneira importante para a constatação do clima

urbano. Com base nisso, este estudo poderá contribuir para pesquisas de clima urbano com uma abordagem geográfica.

Os estudos relacionados com a modificação dos elementos climáticos na área urbana, originando o clima urbano, tiveram início no século XIX, sendo um dos trabalhos precursores o realizado por Howard² em 1833, onde ele analisa as características da ilha de calor em uma cidade de clima temperado. (AMORIM, 2000). A exploração do sítio urbano pelas atividades socioeconômicas e o uso e ocupação do solo desordenado gera mudanças no balanço energético, alterando, por exemplo, o albedo, devido à utilização de materiais que modificam a paisagem natural, causando alterações entre o que entra (input) e o que sai (output) de energia na superfície. Isso gera o fenômeno ilha de calor. Alguns estudiosos demonstraram as principais causas deste acontecimento: Chandler, 1965; Oke, 1970, 1978, 1981, 1982; Lombardo, 1985; Monteiro, 1976,1990; Mendonça, 1994; Brandão, 1996, Amorim (2000), entre outros.

A remoção da cobertura vegetal, a canalização das superfícies líquidas acompanhado da escassez de áreas verdes, propicia a redução do fluxo de calor latente e aumento do calor sensível, o que diminui a umidade e a evaporação. As novas rugosidades (edifícios) formam verdadeiros canyons urbanos, resultando em menores perdas de radiação de ondas longas, e contribuem também para o agravamento do fenômeno ilha de calor. Brandão (1996) afirma que a ilha de calor representa a ação mais efetiva do clima urbano e sua intensidade depende das condições micro e mesoclimáticas locais de cada cidade. Além do desconforto térmico, a péssima qualidade do ar e as chuvas concentradas ocasionando as inundações, são outros agravamentos gerados pelo modo de vida urbano. O fluxo constante de veículos e a densidade industrial aumentam a concentração de poluentes na cidade, o que provoca doenças respiratórias, circulatórias, etc., e, contribuem para o fortalecimento das chuvas localizadas, porque esses poluentes em suspensão na atmosfera servem de núcleo de condensação para o vapor de água. Esse fato, adicionando a (des)organização urbana, contribuem para problemas de inundações, escorregamentos e desmoronamento de encostas, etc (GONÇALVES, 1992).

Este trabalho possibilitará o entendimento das anomalias termo-higrométricas entre o ambiente urbano e rural do município de Assis, em episódio de inverno no período

² Luke Howard.Londres,1833.

noturno, e poderá ajudar na análise das relações cidade-campo através das observações meteorológicas básicas para a interpretação da geração do clima da cidade. Espera-se que este estudo contribua para o planejamento urbano, e conseqüentemente para a melhoria na qualidade de vida urbana, visando o bem-estar da população. Pretende-se também contribuir para os estudos do clima das cidades do oeste paulista, tanto de pequeno ou médio porte, procurando dar subsídios para a orientação territorial urbana, e também para estimular a comunidade científica para essa temática, visto que há carência de estudos nessa área.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Comparar as características da temperatura e da umidade relativa do ar entre a cidade e o campo em episódios de inverno no período noturno, a fim de verificar possíveis diferenças termo-higrométricas.

2.2 Objetivos específicos

- Verificar as diferenças existentes entre os elementos climáticos em uma área densamente urbanizada, uma com menor adensamento urbano e a zona rural próxima a Assis. Para isso é necessário o entendimento dos mecanismos geradores do tempo e como estes interferem na temperatura e umidade relativas nestas áreas, com características de uso e ocupação do solo diferenciadas;
- Identificar os principais elementos que levam a geração do clima urbano;
- Dar sugestões ao ordenamento territorial urbano.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização deste estudo, foram realizadas leituras, fichamentos e discussões a respeito da dinâmica atmosférica regional, a temática clima urbano e ao desenvolvimento e evolução do uso e ocupação do solo na cidade de Assis.

Esta etapa do trabalho foi desenvolvida tendo como base o método hipotético-dedutivo, calcado nas proposições metodológicas apresentadas por Monteiro (1976 e 1990). Este autor propôs a terminologia Sistema Clima Urbano (S.C.U) para o entendimento da organização climática da cidade. Para análise e compreensão do S.C.U, este autor propôs a utilização de três subsistemas: o termodinâmico (referente ao conforto térmico), o físico-químico (qualidade do ar) e o meteoros de impacto (formas meteóricas, hídricas, mecânicas e elétricas), que interferem na dinâmica socioeconômica urbana. Segundo o próprio autor o clima urbano pode ser compreendido como “um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização” (MONTEIRO, 1976, p.95).

Nesse sentido, essa pesquisa é embasada na perspectiva sistêmica, e analisado a partir dos canais de percepção humana.

Esta pesquisa enfatizou o subsistema termodinâmico a partir do estudo das características da temperatura e umidade relativa do ar entre a cidade e o campo.

Foram realizados trabalhos de campo nos três pontos de coleta de dados, a fim de analisar características como: uso e ocupação do solo, densidade de construções, fluxo de pessoas e veículos, arborização, etc.

Elaboraram-se gráficos e tabelas a partir da planilha eletrônica EXCEL, que contribuiu para a organização dos cálculos quantitativos.

Para os registros de temperatura e umidade relativa do ar foram utilizadas mini-estações meteorológicas automáticas, compostas por uma estação interna e outra externa. As mini-estações foram adquiridas com verba do Edital Universal – MCT/CNPq 02/2006, sob coordenação da orientadora, Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim. Com essas mini-estações foram coletados dados de temperatura e umidade relativa do ar durante 38 dias, abrangendo os meses de julho e agosto de 2009. Inicialmente os dados seriam coletados somente no mês de julho, porém problemas com as mini-estações impossibilitaram os registros de alguns dias, sendo assim foi expandida a coleta dos dados para a primeira semana de agosto. Os dados de superfície foram coletados na Nova

América S.A. – Agrícola (Fazenda Nova América – Bairro Água da Aldeia, s/nº - Tarumã – SP), e no INMET³/Estação: Rancharia-A718, fornecendo subsídios, junto com a bibliografia utilizada, visando entender se as condições atmosféricas foram típicas ou atípicas.

Com os dados coletados foram elaborados gráficos de temperatura e umidade relativa do ar, com o auxílio do software EXCEL, com o intuito de preparar a tabulação estatística dos dados para a análise.

³ www.inmet.gov.br

4.0 CLIMA URBANO: ESTUDOS E DISCUSSÕES

Com a mudança nos setores de produção e os novos rearranjos territoriais, a cidade torna-se foco de atrativo populacional. O ambiente urbano é evidenciado com aglomeração humana. O aparecimento de novos interesses, modos-de-vida diferenciados, contribuem para a formulação de novos espaços, que se interpenetram em novas redes tecnológicas e de informações, colaborando para o aumento do número de cidades. A divisão territorial do trabalho é conceito chave para essa constatação.

O modelo estrutural adotado para a elaboração do sítio urbano, em muitos casos, não leva em consideração as características naturais locais, como morfologia, tipo de solo, condicionantes climatológicos, entre outros elementos. Associado a isso se acrescenta que o solo urbano está inserido no processo de especulação imobiliária, intervindo nos projetos de planejamento urbano.

Esse processo acentuado de urbanização leva a ocupação desordenada do espaço urbano. Os elementos naturais são substituídos pelos materiais construtivos, que apresentam características essencialmente diferentes.

A consequência é a diminuição do bem – estar da população, que está à mercê das enchentes, provocadas pelo aumento da precipitação e impermeabilização do solo, queda na qualidade do ar, por causa da intensa queima de combustíveis fósseis oriundos dos automóveis e indústrias, adensamento de materiais que absorvem mais energia, causando problemas em relação ao conforto térmico.

Com isso, evidencia-se que a ilha de calor é fruto da retirada da cobertura natural para a estruturação do espaço urbano, dando sustentação para possíveis alterações na temperatura, umidade relativa do ar e na direção dos ventos, sendo estes modificados pela morfologia urbana. Neste sentido,

(...) o geógrafo deve considerar a cidade como ambiente que revela um clima urbano como um produto da transformação de energia configurada entre o ar atmosférico e o ambiente urbano construído pelo homem. (SOUZA, 2007, p. 36).

Brandão (1996) afirma que a ilha de calor representa a ação mais efetiva do clima urbano e sua intensidade depende das condições micro e mesoclimáticas locais de cada cidade.

Verifica-se que as cidades, de modo geral, não apresentam condições físico-estruturais para o bem – estar da população.

Neste sentido, observa-se a elaboração de um ambiente cujas características artificiais, influenciam o clima, em uma escala local.

Com isso, há mudanças no balanço de energia, tornando o sistema instável, abrindo caminhos para estudos relacionados à climatologia urbana. Segundo Pitton (1997 p. 08):

É nas áreas urbanas que ocorre a ação antrópica sobre o clima. As alterações que se processam nos espaços urbanos, através da materialidade física da cidade e das atividades decorrentes, associadas ao sítio e às relações que se estabelecem entre espaços e a atmosfera contígua, propiciam condições climáticas distintas de áreas circunvizinhas e criam um clima próprio, denominado Clima Urbano.

Cabe salientar que antes da eclosão da Revolução Industrial, Evelyn em *Fumifugiam*, já alertava sobre a diferença existente entre a atmosfera urbana e a rural (ANUNCIACÃO, 2001).

O crescimento e adensamento da climatologia urbana aparecem com os trabalhos de Schmidt (1917), acrescentando os veículos a motor e bicicletas à pesquisa, e com Schmauss (1927), onde o autor ressalta o aumento das chuvas devido à atmosfera urbana (in LANDSBERG, 1981). Anos mais tarde, aparecem os trabalhos de Sorre (1951), apresentando uma nova concepção de clima “sucessão habitual dos estados atmosféricos”, Strahler (1951), Pedélaborde (1959), fornecendo subsídios para o crescimento da literatura climatológica, avançando dentro do contexto de intensa urbanização. Vale citar os trabalhos de Lettau (1931), Kratzer (1937), Linke (1940), Holm (1949), Berg (1957), Eriksen (1964), Bryson & Ross (1972) e Terjung (1972). (in MONTEIRO, 1976).

Segundo Cruz (1995) os trabalhos de Landsberg (1956) e Chandler (1961) apresentavam características quantitativas em relação às alterações dos elementos temperatura, umidade relativa, precipitação, nevoeiro e vento, na área urbanizada. Os dados estatísticos-matemáticos eram utilizados como forma de interpretação dos fenômenos,

porém esse método não consegue engendrar a complexidade do tema. Monteiro (1991 p. 19) afirma: “O que não é mais possível é continuar usando apenas critérios estatísticos inadequados para retratar as realidades climáticas regionais em suas peculiaridades”. Entretanto,

(...) em hipótese alguma, deixamos de considerar, a aplicação de métodos estatísticos, muito pelo contrário, entendemos que, em etapas posteriores e conclusivas, a sua utilização é fundamental no estudo do Clima. (VECCHIA, 1997, p. 22).

Em 1954, *Kawamura* inicia os estudos em *Kumagaya*, Japão, uma cidade de pequeno porte, ressaltando que as diferenças térmicas entre a cidade e o rural, estavam diretamente relacionada com a distorção no balanço de energia, devido as alterações na paisagem natural. *Fukui* (1970) tomou como base às cidades que apresentaram rápido crescimento, como Tokyo e Kyoto, concluindo que estas apresentaram um aumento de temperatura entre os anos de 1936 e 1965. Visando diagnosticar possíveis abrangências regionais, este mesmo autor, constatou que as cidades de *Nemuro* e *Hykore* apresentaram aumento de temperatura, todavia com valores inferiores.

A preocupação com a ilha de calor e conseqüentemente os problemas em relação ao conforto térmico populacional, estimulou estudos como de *Lowry* (1967 e 1988), *Oke* (1978 e 1987) e *Jauregui* (1984). Destacando o trabalho de *Oke* (1978), este autor define duas ordens de grandeza para o clima urbano: *urban boundary layer* (camada limite urbana) e *urban canopy layer* (dossel urbano) (VIANA, 2006). Esses estudos visavam o entendimento dos mecanismos de formação das ilhas de calor. Em se tratando das mudanças na paisagem natural que propiciam as alterações no regime energético entre o que entra (input) e o que sai (output), contribuindo para o fenômeno ilha de calor, *Amorim* (2000, p. 27) ressalta:

O balanço energético nas cidades é alterado principalmente pela complexa geometria das superfícies construídas, pelas propriedades térmicas dos materiais, pela orientação das edificações, impermeabilização do solo e calor liberado pelas diversas atividades humanas.

Johnson (1985) estudou a ilha de calor em Birmingham (Reino Unido). Usou como base os estudos de *Oke* e *Maxwell* em 1975, utilizando as taxas de aquecimento e frescor para a definição da ilha de calor.

No Brasil os estudos referentes à climatologia urbana iniciam-se em meados da década de 1970. *Monteiro* (1976 e 1990) realizou uma abordagem teórico-metodológica acerca do clima urbano, associado ao espaço geográfico, embasado numa perspectiva sistêmica.

A maioria dos estudos iniciais focava cidades de porte grande, como as metrópoles. *Araújo* (2001, p. 10) retrata:

As metrópoles são o melhor exemplo de deteriorização da qualidade ambiental, pois, há muito tempo, o tamanho da mancha urbana tornou-se inconveniente à sustentação de um conforto térmico mínimo à população.

Apesar dos estudos direcionados ao clima urbano nas cidades brasileiras serem muito recentes, observa-se um crescimento/adensamento dos trabalhos. Ressalta-se alguns trabalhos como de *Pitton* (1997), onde a autora analisa as condições térmicas das cidades de Rio Claro, Araras, sendo essas caracterizadas como cidade de porte médio, e Cordeirópolis e Santa Gertrudes, classificadas como de porte pequeno. Realizaram-se as pesquisas em duas estações distintas (inverno e verão), concluindo que as anomalias térmicas relacionadas às cidades ocorrem por sua categoria dimensional, sugerindo a adoção de áreas verdes para amenização dos problemas relacionados ao campo térmico.

Sampaio (1981) visou sistematizar metodologicamente um percurso que possibilitasse correlacionar as variáveis uso do solo e ilha de calor para o caso de Salvador. O autor observou que a magnitude de uso e ocupação do solo não corresponderia linearmente com a alteração da temperatura. Mesmo assim conseguiu identificar contrastes entre áreas livres e edificadas, no que tange as temperaturas máximas e médias. Este trabalho demonstra o problema de tornar independente a variável uso do solo na constatação da ilha de calor.

Em se tratando da ilha de calor, *Lombardo* (1985) estudou a ilha de calor nas metrópoles, dando destaque para a capital paulista. Relacionou a qualidade ambiental, uso

do solo e ilha de calor. Em escala inferior, Fonzar (1981), estudou a ilha de calor em Presidente Prudente-SP.

Sartori (1979) estudou as consequências do fenômeno ilha de calor na cidade de Santa Maria, no Rio Grande do Sul, sendo essa cidade considerada de porte médio. É considerada uma das primeiras geógrafas a utilizar o Sistema Clima Urbano (SCU) proposto por Monteiro, 1976.

Danni (1987) estudou a espacialização das ilhas de calor na cidade de Porto Alegre, verificando o aparecimento do fenômeno em áreas densamente edificadas e industrializadas. Constatou-se o aparecimento das ilhas frias sobre as regiões periféricas, devido as características do uso e ocupação do solo diferenciadas.

Zamparoni (1995), estudando as cidades de Barra do Garça e Tangará da Serra, no estado do Mato Grosso, relacionou o aquecimento destas à retirada da vegetação e o crescimento do asfaltamento e cimentação das ruas e avenidas.

Sette (1996), realizou um estudo de caso na cidade de Rondonópolis, Mato Grosso. Utilizou a temperatura e umidade relativa do ar, adicionando a temperatura do solo e a precipitação.

Tomás (1999) analisou o comportamento da umidade relativa do ar na cidade de São Paulo.

Amorim (2000) analisou o clima urbano de Presidente Prudente –SP, dando destaque para o campo termodinâmico. A autora ressalta a importância do uso e ocupação do solo, a presença ou não de vegetação, altitude e a exposição das vertentes, para a caracterização de um clima urbano específico.

Araújo (2001) estudou a produção do clima urbano em São Luis – MA. Analisou a temperatura e umidade relativa, a fim de diagnosticar possíveis alterações desses elementos, levando-se em consideração o uso do solo urbano (área de verticalização urbana, adensamento e concentração horizontal e áreas de significativa cobertura vegetal).

Souza (2007) analisou o campo térmico das cidades de Americana, Nova Odessa, Santa Bárbara D'Oeste e Sumaré. Constatou com a pesquisa que as mudanças no clima local ocasionadas pelo modo de vida urbano, podem ser reversíveis em uma escala de tempo reduzida, dependendo das ações políticas visando melhorias na qualidade ambiental urbana.

5. ÁREA DE ESTUDO: ASSIS

O município de Assis localiza-se no oeste do Estado de São Paulo à latitude Sul 22° 39' 42" e à longitude Oeste de 50° 24' 44" (Figura 1). Está a uma altitude de 546 metros acima do nível do mar. É sede da Região de governo do Estado e do Consórcio Intermunicipal Vale do Paranapanema, o CIVAP, que agrupa 21 municípios, somando aproximadamente 400 mil habitantes.

Possui população em torno de 95 mil habitantes (IBGE, 2010), sendo 4000 vivendo na área rural. Ocupa área de 462 Km² e se distância 430 km da capital paulista.

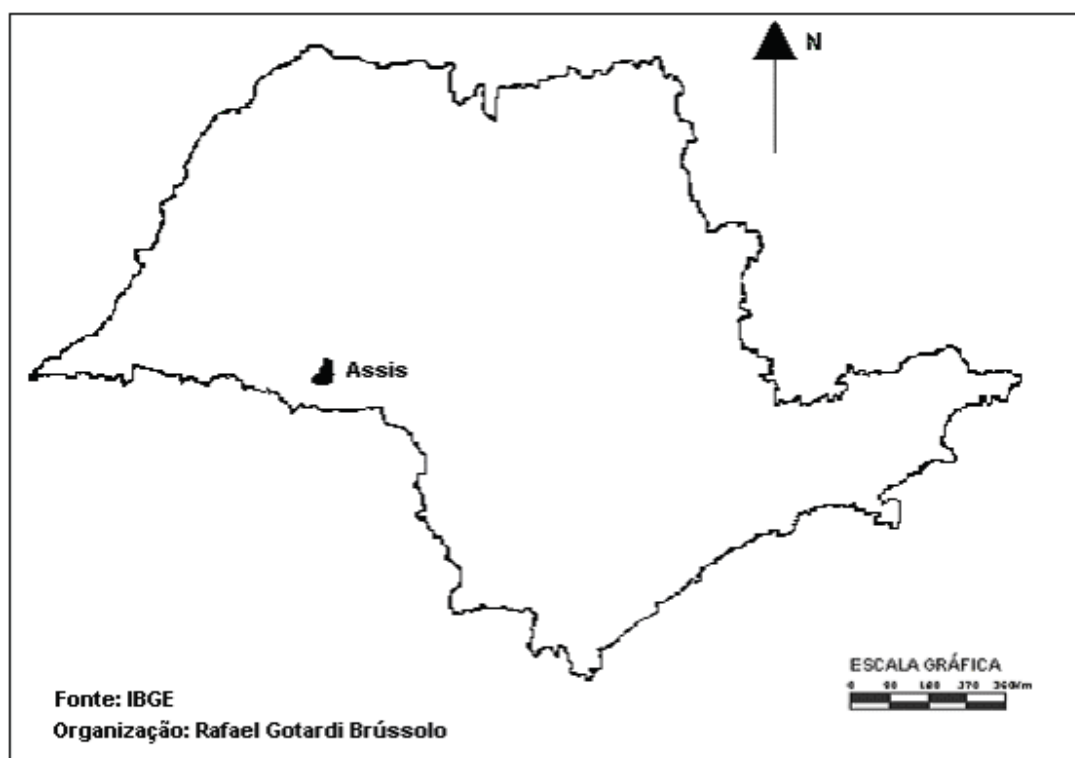


Figura 01. Localização do município de Assis-SP.

Assis é privilegiada por apresentar grande quantidade de rios que enriquecem o solo e garantem o abastecimento para a agricultura, principalmente de soja, trigo, milho e cana-de-açúcar. Destacam-se o Rio Cervo, Jacu, Pavão, Capivara, Palmitalzinho, Fortuna e Matão, pertencentes á bacia hidrográfica do Médio Paranapanema- Rio Paranapanema. Os

córregos que atravessam a cidade (Fortuninha e Jacu) já sofreram muitas mudanças no que tange à largura, à profundidade, à vazão e à vegetação ribeirinha.

A cidade está localizada na região intertropical, e devido a latitude que se localiza as chuvas estão concentradas no verão, de dezembro a março, e o inverno é seco. A vegetação se diversifica em campo, cerrados e uma pequena parcela de Mata Tropical. Cabe salientar que devido a expansão do agronegócio na região, principalmente da cana-de-açúcar, grande parte da vegetação original foi derrubada. O relevo é caracterizado como Planalto Ondulado Suave.

As atividades econômicas do município estão baseadas na pecuária de corte e no cultivo de soja, trigo, milho e cana-de-açúcar, além de comércio forte que atrai compradores de toda região e pequeno parque industrial com destaque para as empresas de concreto. Nota-se também o setor de serviços muito forte, que representa uma grande parcela do produto interno bruto (PIB), e um potencial turístico na região do Médio Paranapanema.

5.1 Histórico da ocupação do município de Assis

O processo de colonização está relacionado com a ocupação do sertão do Sudoeste paulista, que visava à especulação de terras por parte dos posseiros, e também de interesses estatais em povoar os trechos desabitados do território brasileiro. Segundo Machado (2005), em 1854, José Teodoro de Souza fez uma expedição a partir de Botucatu até a área limitada pelo rio Paranapanema pelo seu espigão com o rio do Peixe, pelo rio Turvo e pelo rio Figueira. Nesta época, habitavam a região muitas tribos indígenas: os Coroados ou Caiguanges, os Caiuás e os Xavantes. Com a implementação de seu modo de vida e a conseqüente domesticação, expulsão ou extermínio dos índios, os desbravadores iniciaram suas atividades econômicas, baseadas principalmente na plantação de roças de milho, de fumo e a criação de porcos. (SILVA, 1996)

Com o avanço do povoamento dessas áreas ainda não ocupadas, houve intensas idas e vindas de tropeiros e carreiros. Estes utilizavam as pousadas espalhadas por essa região para descanso e alimentação. A existência da pousada, localizada no divisor de águas entre a Barra Funda e o Jacu, influenciou na localização da cidade de Assis.

Em 1 de julho de 1905, o capitão Francisco de Assis Nogueira, que havia comprado terras de José Teodoro de Souza, fez a doação de “setenta alqueires de terrenos em matas virgens, para serem demarcadas em qualquer lugar na sorte de terras de sua propriedade a margem direita do rio Paranapanema e no fundo do rio Pari...” (SILVA, 1996, p.182).

O processo de povoamento foi impulsionado pela extensão da Estrada de Ferro Sorocabana. A construção da estrada, e toda a logística encaçada nesse projeto, fizeram com que o ano de 1913 fosse marcado por um grande crescimento populacional, urbano, etc. Cabe salientar que nesse período havia somente vinte residências urbanas.

Essa estrada de ferro foi construída visando o escoamento de ferro da fábrica de São João do Ipanema, localizada a 20 km de Sorocaba. Entretanto, com o surgimento do café como “agente dominante”, ela foi prolongada até Presidente Epitácio, sendo ali sua última estação. Ela chegou a Assis em 1914.

Em relação ao café, nota-se que a partir do século XX, ele provocaria grandes mudanças na economia, na política e no crescimento das cidades do sudoeste paulista. A associação da Estrada de Ferro Sorocabana com o cultivo do café acelerou a vinda de migrantes para essa região, provocando o crescimento e adensamento das cidades. Assis foi um grande exemplo do fato citado acima. Um ano após a construção de sua estação ferroviária, a Vila de Assis tornou-se Distrito de Paz. A Lei Estadual nº 1581,14 de 20 de dezembro de 1917 criou o município de Assis, e um ano mais tarde, a Comarca da região que estava localizada em Campos Novos, foi transferida para o município (Lei Estadual nº 1630 de 26 de dezembro de 1918). O município de Assis possui atualmente 103 anos e seu aniversário é comemorado em 1 de julho.

5.2 O crescimento e adensamento urbano

A doação de terra feita pelo Capitão Francisco de Assis Nogueira para a construção de uma capela, deu início a formulação do núcleo de Assis. Nas proximidades da capela foram surgindo as primeiras residências e casas comerciais. A chegada da ferrovia no sentido Norte e Oeste alteraram a direção do crescimento urbano. Entre a Estação ferroviária e a Igreja Matriz (Catedral), surge uma grande avenida, que posteriormente iria se chamar Avenida Rui Barbosa.

As poucas edificações foram se concentrando na região compreendida entre as ruas Capitão Assis (estrada Dourado) ao sul, a rua Rui Barbosa (rua da Conceição) ao norte, o córrego do Jacu a leste e a oeste, a linha de drenagem que passa pelas atuais ruas José Bonifácio e Sebastião Leite do Canto. (SILVA, 1996, p. 257).

Em seu prolongamento, aumenta o número de residências, mas principalmente de casas comerciais. Atualmente essa avenida abriga grande parte dos instrumentos urbanos, como prefeitura, redes bancárias, escolas, lojas, lugares de entretenimento, etc. Outros atributos urbanos que não estão presentes nessa avenida estão em suas proximidades, como o Hospital Regional, a Câmara Municipal, a Santa Casa de Misericórdia, o Teatro e Cinema Municipal, o Mercado Municipal, o Fórum, etc.

Como a ferrovia abriga uma gama de funcionários e grande parte da logística urbana estava voltada para esta, foram surgindo novos bairros, onde grande parte dos moradores eram operários da ferrovia. As Vilas Coelho (atualmente Vila Operária) e Clementina são grandes exemplos. (MENDES, 2005).

No sentido oeste houve o aparecimento das vilas Souza, Maria Izabel, Marialves e Prudenciana, ainda sob influência da ferrovia. Isso ocorreu por volta dos anos de 1930 e 1950. (MENDES, 2005).

Mendes (2005), que estudou o envelhecimento populacional de Assis, afirma que em 1950, Assis possuía grande parte de sua população vivendo na cidade (54,5%), e cresceria ainda mais devido ao êxodo rural.

O crescimento da Vila Clementina, no sentido Oeste-Sudoeste, proporcionou o aparecimento de novos bairros: Vila Mercedes, Vila Xavier e Vila Ribeiro. No sentido Norte surge a Vila Santa Cecília e a Vila Glória.

Tendo como referência o núcleo do desenvolvimento urbano, no sentido Leste aparece o loteamento Jardim Paulista. Esta localidade é ocupada por uma população mais rica. (SILVA, 1996). Cabe salientar que a especulação imobiliária contribuiu para essa fragmentação do território urbano.

Nas décadas de 1950 e 1970, a população cresceu a uma taxa geométrica anual de 2,80%, passando de 32.959 habitantes em 1950 para 57.220 em 1970. Neste período são notórias políticas públicas voltadas para a construção de casas populares. São exemplos o BNH, a Vila Santa Rita, Vila Rodrigues, Vila Progresso, o Jardim Paraná e o Jardim

Alvorada. Nestes bairros concentram-se grande parte da população carente da cidade. Houve também o aparecimento dos bairros Cambuí, Carvalho e Silvestre, localizado no extremo oeste da cidade. Nesta área encontra-se uma voçoroca, sendo uma localidade de riscos para a construção de residências. Entretanto com as obras destinadas a contenção da voçoroca e o surgimento do “Parque Ecológico do Buracão”, atribuíram-se mais valor nesta área. (SILVA, 1996).

A Vila Santa Cecília cresceu e deu origem a mais dois novos bairros: Vila Orestes e Vila Tênis Clube. No sentido Norte-Nordeste aparecem: Vila Maria, Zulmira, Adileta e Fiúza. Na direção Sul aparece os bairros Jardim Amaury e Santa Amélia. No período de 1970 e 1990, ocorre a expansão da cidade no sentido Oeste-Sudoeste e Leste-Nordeste. Aparecem as Vilas Brasileira, Fortuna, Soubhi, Florínea e o Jardim Eldorado. No sentido Sul e Sudoeste aparecem os bairros Jardim Três Américas, Vila Paraíso, Vila Funari, Vila Santa Elisa, Vila São João, também os loteamentos San Fernando Valley e Jardim Canadá. (MENDES, 2005).

Anos mais tarde é realizada a abertura do loteamento voltado para a porção mais rica da cidade. Esse loteamento recebeu o nome de Jardim Europa, e está situado na porção leste da cidade. Hoje nota-se o fluxo de instituições privadas para esse bairro, como clínicas de estéticas e hospitais (Hospital de Olhos Oeste Paulista). No sentido Leste-Sudeste surge o Jardim América. No sentido Nordeste é realizado a abertura dos loteamentos Parque das Acácias, Conjunto Habitacional (COHAB) Elvira Nogueira Duarte, São Nicolau e Parque das Flores. Próximo ao Campus da Universidade Estadual Paulista (UNESP), surge o Parque Universitário, localizado na porção Noroeste da cidade.

Próximo do ano 2000, grandes empreendimentos imobiliários estatais, como o INOCOOP, CDHU e Distrito Industrial (C.D.A), localizados na porção Nordeste da cidade. Acompanhando o crescimento nesta área, surge o loteamento Assis IV, como prolongamento do Conjunto Habitacional (COHAB) Elvira Nogueira Duarte, próximos do Cemitério Municipal e da Estação Rodoviária.

Entre o Jardim Europa e Jardim das Américas, instaura-se os loteamentos Jardim Morumbi e Jardim Montecarlo. Já na porção oeste surgem os loteamentos populares Assis III e Nova Assis. (MENDES, 2005).

6.O CLIMA DO OESTE PAULISTA: MÉDIO VALE DO RIO PARANAPANEMA

Para analisar os sistemas atmosféricos atuantes em Assis, é necessário enquadrá-lo em escalas maiores, como regionais, nacionais, globais, etc. Partindo desse pressuposto, a dinâmica atmosférica do Sudeste brasileiro é princípio básico para o entendimento do clima assisense.

A região de estudo, caracterizada segundo Sant'Anna Neto (1995) como unidade pluvial do Médio Vale do Rio Paranapanema, sofre influência, principalmente, dos sistemas tropicais e extra-tropicais, por causa de sua localização geográfica, onde predominam as massas tropicais e sistemas polares, sendo assim uma área de transição climática.

No período de inverno, a região está sob atuação frequente da Massa Polar Atlântica (Pa), verificando o recuo da Massa Tropical Atlântica (Ta), trazendo escassez das chuvas e intensas ondas de frios, proporcionando temperaturas mais baixas.

No verão o processo é inverso, sendo que há o recuo das massas polares, devido à intensificação das massas tropicais. Porém, os sistemas frontais atuam significativamente, sendo esses responsáveis pela gênese das chuvas na maior parte do ano. Neste sentido, a dinâmica atmosférica regional condiciona uma estação chuvosa, entre os meses de outubro a março, e uma estação seca, entre os meses de abril a setembro.

Tarifa (1975) aponta que os principais centros de ação são o anticiclone polar atlântico e anticiclone tropical atlântico, adicionando também o papel da Depressão do Chaco.

Berezuk (2007) analisando as adversidades climáticas no oeste paulista e norte do Paraná, descreve os principais sistemas que contribuem para as condições climáticas da região de estudo, sendo eles: Sistema Tropical Atlântico (Sta), Sistema Polar Atlântico (Spa) e Frentes Frias (Fpa), Sistema Equatorial Continental (Sec) e Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM), Sistema Tropical Continental (STc) e Instabilidade Tropical (IT).

Esses oito sistemas são os mais atuantes com relação aos aspectos climáticos da região, sendo esses, três com características mais estáveis (Spa, Sta e SCc) e os outros cinco sistemas de características instáveis (Fpa, Sec, CCM, ZCAS, IT), possuindo cada um desses uma intensidade e aspectos específicos em cada estação do ano, evidenciando a dinamicidade desses sistemas no território nacional.(BEREZUK, 2007, p. 67).

Dando ênfase para o oeste paulista, Barrios e Santa'anna Neto (1996, p.09) ressaltam:

Estando a região do Extremo Oeste Localizada mais ao sul do território paulista, torna-se um campo de alternância de massas tropicais e polares, mas dominado por massas de ar Tropical Marítima.

Retratando as chuvas do oeste paulista, Boin (2000, p.23) afirma: “(...) a precipitação anual média varia entre 1200 e a 1500 mm, enquanto a temperatura média anual permanece acima de 22° C”.

Sant'Anna Neto (1995, p.71), levando-se em consideração o mapa de classificação climática divulgado por Monteiro (1973), caracterizou a unidade pluvial da região do Médio Vale do Rio Paranapanema, onde se localiza o município de Assis, que “se encontra na faixa de transição dos climas zonais e, por isso, apesar das baixas altitudes (300 a 500 m) recebe pluviosidade média anual de 1.300 a 1.600 mm.”.

Bieras (2006) analisou a variabilidade e tendência climática e a produtividade da soja no estado de São Paulo, dando destaque para os municípios de Assis e Orlândia. Em relação à análise das condições termo-pluviométricas de Assis, a autora realizou uma série temporal de 25 anos (1976-2000), verificando que a média anual da temperatura é de 22,1°C, sendo que o ano de 1986 apresentou a temperatura média anual mais elevada (23,3°C) e 1989 a média mais baixa (20,8°C). A **Figura 02** demonstra esses dados.

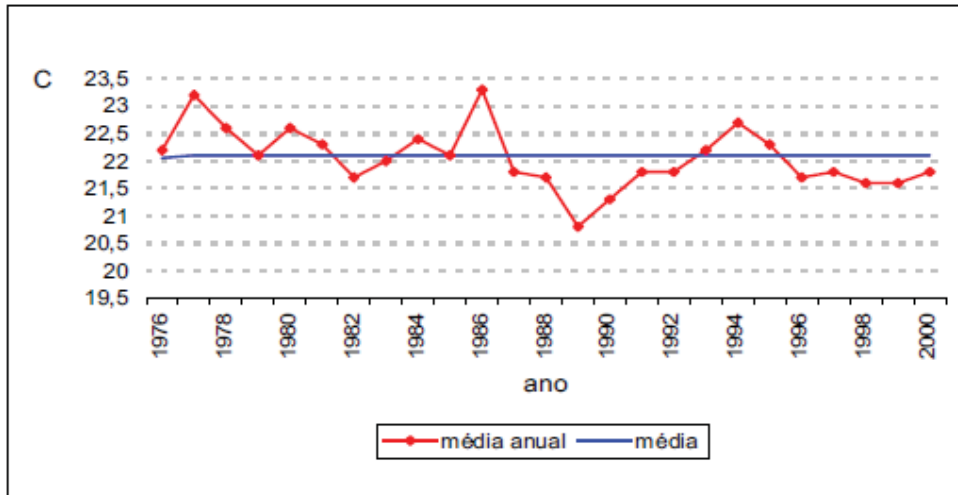


Figura 02 – Temperatura média anual do município de Assis-SP, no período de 1976 a 2000. Fonte: Bieras, 2006.

Em relação à média mensal, a **Figura 03** abaixo ilustra que o primeiro trimestre do ano apresenta temperaturas mais elevadas (média de 24,8°C), verificando que o mês de fevereiro o mais quente do ano, com média mensal de 25°C. Maio, junho, julho e agosto são os meses com temperaturas mais baixas (média de 18,7°C), sendo o mês de junho o mais frio (17,8°C).

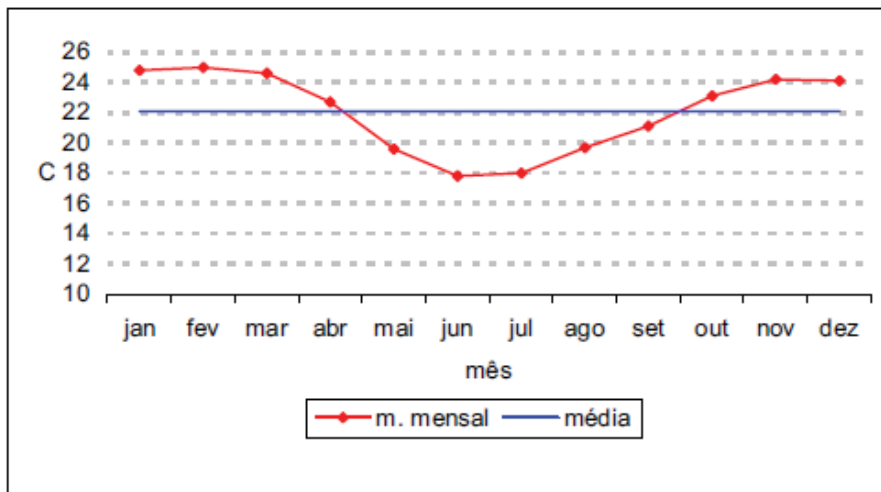


Figura 03 – Temperatura média mensal do município de Assis-SP, no período de 1976 a 2000. Fonte: Bieras, 2006.

No que tange as estações do ano, a **Figura 04** demonstra a variação da temperatura média no inverno, constatando que a temperatura média registrada foi de 19,6°C, sendo o ano de 1977 possuindo a maior média (21,9°C) e 1990 a mais baixa (17,6°C).

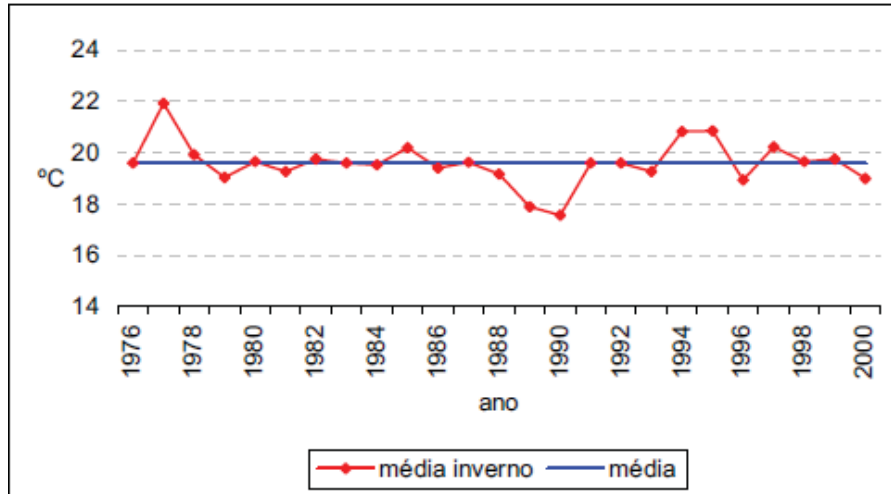


Figura 04 – Temperatura média do inverno, no município de Assis-SP, no período de 1976 a 2000. Fonte: Bieras, 2006.

Em julho, mês representativo de inverno, a temperatura média registrada foi de 18°C, sendo a temperatura média mensal mais elevada registrada em 1977 (21,6°C) e em 1988 a mais baixa (15,7°C). O gráfico abaixo (**Figura 05**) explana esses dados.

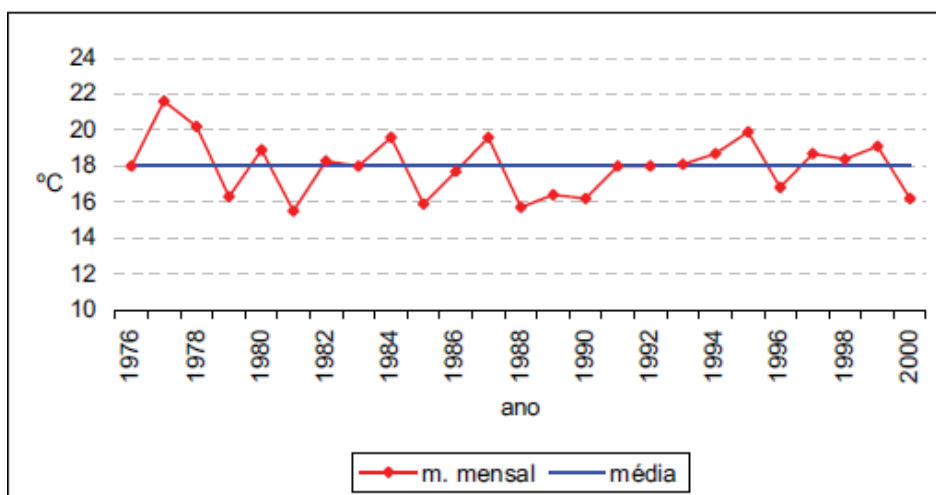


Figura 05 – Temperatura média do mês de julho, no município de Assis-SP, no período de 1976 a 2000. Fonte: Bieras, 2006.

A **Figura 06** evidencia que a temperatura média registrada foi de 19,7°C, sendo a temperatura médias mensal mais elevada em 1995 (21,6°C) e 1989 a mais baixa (17,8°C).

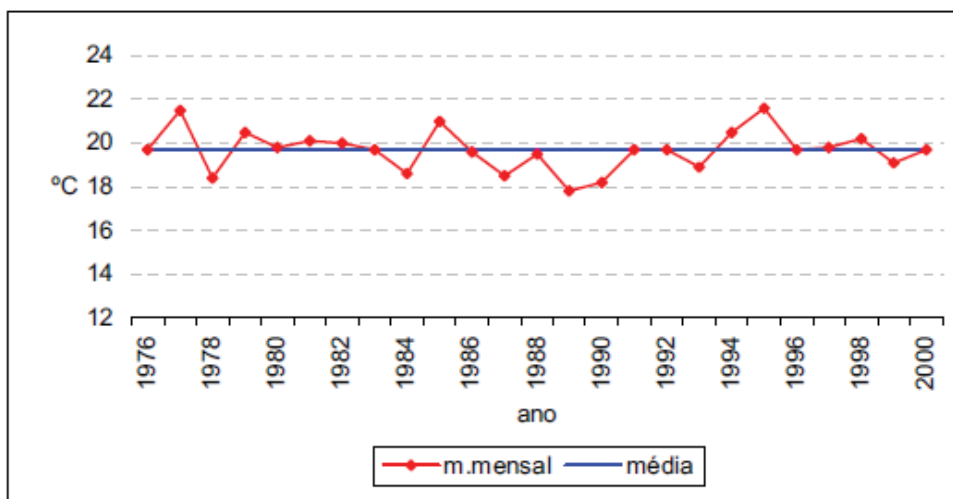


Figura 06 – Temperatura média de do mês de agosto, no município de Assis-SP, no período de 1976 a 2000. Fonte: Bieras, 2006.

Enfatizando a precipitação pluviométrica, a autora realizou uma série histórico-climatológica de 28 anos (1976 a 2003). Nesta análise (**Figura 07**) verificou-se o total anual médio de 1465,6mm, sendo o ano de 1982º mais chuvoso (2065,7mm) e 1994 e menor precipitação (1184,3mm). Os altos valores registrados em 1982 e 1986 são conseqüências do fenômeno *EL Nino*. (Bieras, 2006).

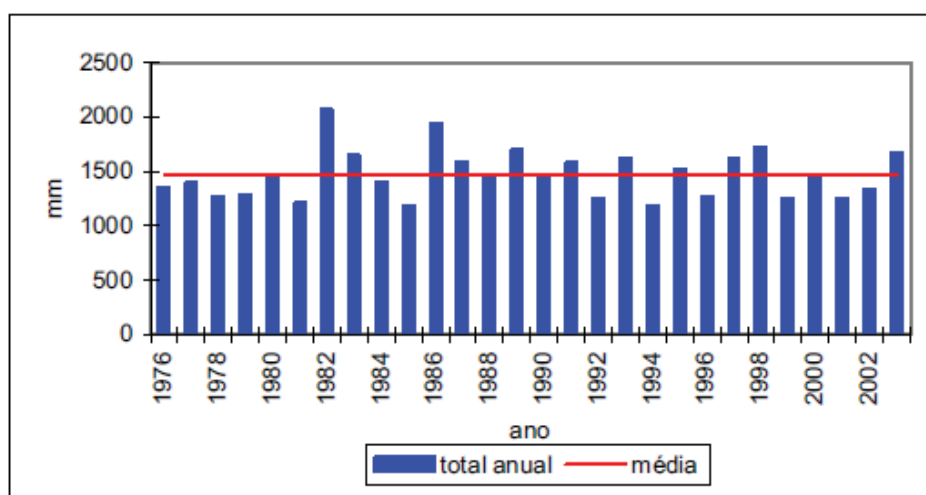


Figura 07 – Precipitação anual do município de Assis-SP, no período de 1976 a 2003. Fonte: Bieras, 2006.

O padrão mensal da precipitação pluviométrica (**Figura 08**) caracteriza-se pelo primeiro trimestre chuvoso (média de 187,1mm), sendo que janeiro apresenta o maior índice (221,4mm). Junho, julho e agosto apresentam as menores precipitações (média de 51,8mm), sendo julho o mês com o menor índice (43,5mm).

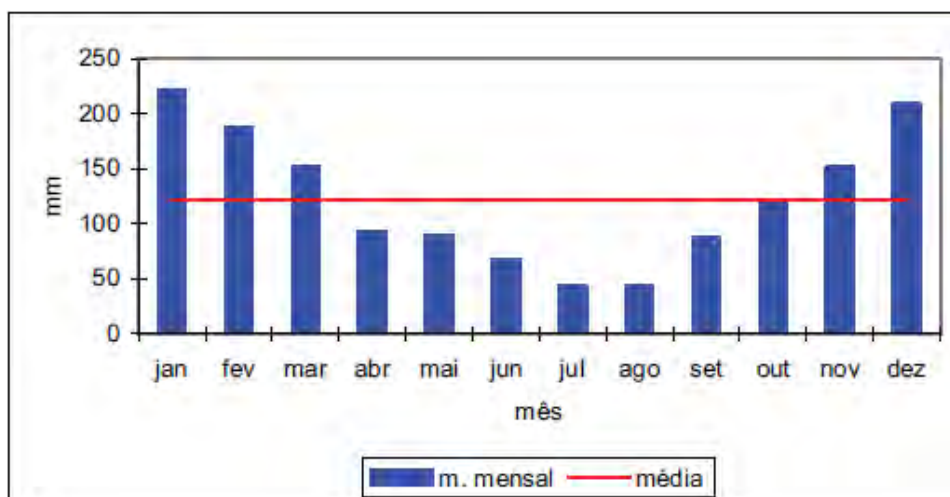


Figura 08 – Precipitação média mensal do município de Assis-SP, no período de 1976 a 2003. Fonte: Bieras, 2006.

Caracterizando a distribuição das chuvas no inverno (**Figura 09**), evidencia-se que a precipitação pluviométrica média foi de 58,5mm, sendo o ano de 1981 o mais seco (6,3mm) e 1986 o mais chuvoso (114,2mm).

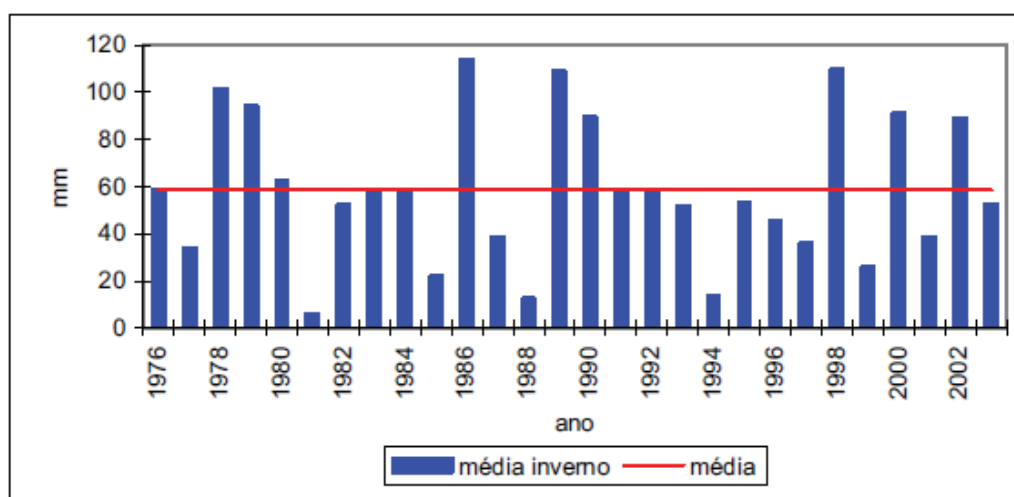


Figura 09 – Precipitação pluviométrica do inverno, no período de 1976 a 2003. Fonte: Bieras, 2006.

No que se refere as chuvas de julho (**Figura 10**), mês representativo de inverno, a média foi de 43,5mm, sendo o total mais elevado o ano de 1978 (160,3mm) e 1988 o total mais reduzido, com ausência de precipitação.

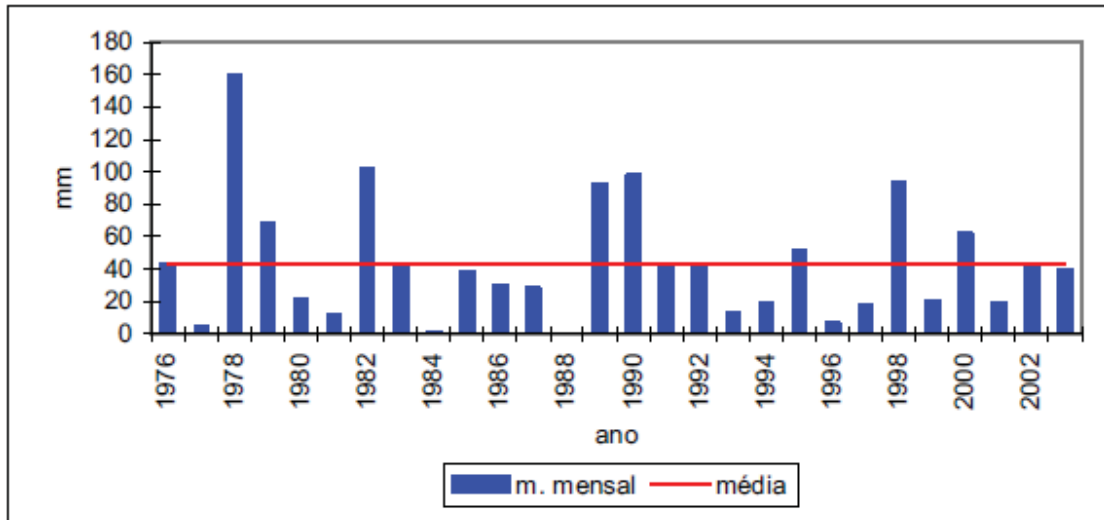


Figura 10 – Precipitação pluviométrica do mês de julho, no período de 1976 a 2003.
Fonte: Bieras, 2006.

Em agosto, a média foi de 44,2 mm, sendo que em 1986 registrando o valor de 224,9 mm e os anos de 1988, 1994 e 1999, possuindo valor nulo de precipitação (**Figura 11**).

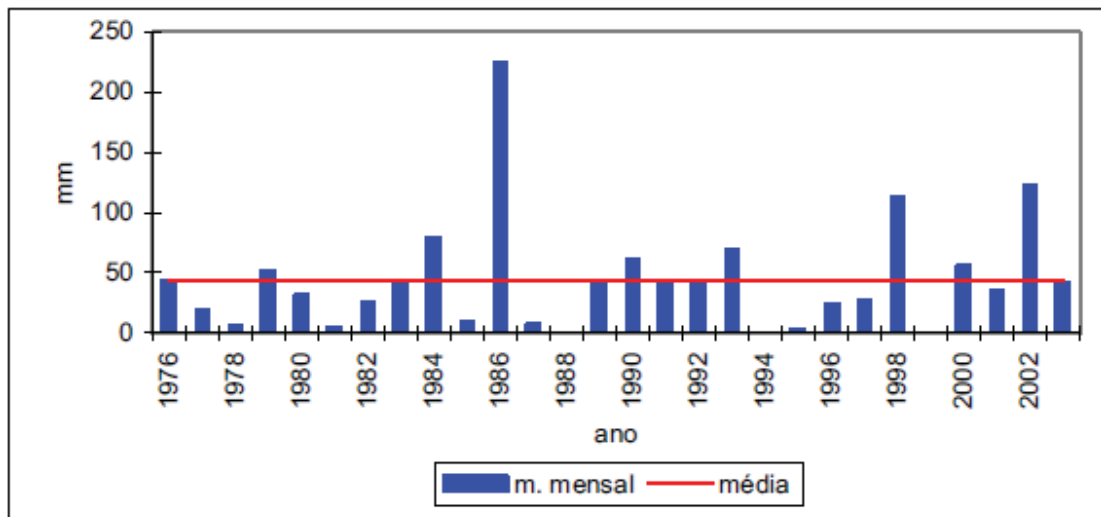


Figura 11 – Precipitação pluviométrica do mês de agosto, no período de 1976 a 2003.
Fonte: Bieras, 2006.

6.1 Dados de temperatura e precipitação (julho e agosto de 2009)

Os dados apresentados nas **Tabelas 01 e 02** foram fornecidos pelo INMET/Rancharia – A718, referentes à temperatura diária do mês de julho e agosto de 2009.

A **Tabela 01** demonstra as temperaturas (média, máxima e mínima) diárias do mês de julho de 2009. Após os cálculos de temperatura média diária e os registros das temperaturas máximas e mínimas diárias, verificou-se que a temperatura média mensal foi de 18,6°C. A temperatura máxima diária registrada foi no dia 22 (31,5°C) e a mínima ocorreu no dia 13 (3,6°C).

6.1.1 Dados de temperatura - INMET/Rancharia – A718

TABELA 01 - Dados de temperatura média, máxima e mínima diárias, referentes à Julho de 2009.

Dia	Temp. Média	Máx	Min
1	19,7	29,4	14,2
2	18,1	20,7	14,5
3	16,6	21,3	15,1
4	18,8	23,4	11,6
5	19,6	26,8	14,4
6	19,6	28,4	13,1
7	19,4	29,2	11,5
8	18,6	28,9	10,0
9	20,2	26,2	12,5
10	20,7	25,0	16,1
11	14,9	21,0	14,4
12	11,7	19,7	5,4
13	15	24,1	3,6
14	18	26,5	9,4
15	19,4	26,2	12,3
16	19,2	27,8	12,1

17	20,5	29,5	13,5
18	20,3	29,3	12,4
19	19,8	27,7	11,9
20	18,3	24,5	10,3
21	21	27,6	12,1
22	23,1	31,5	14,5
23	17,5	20,8	16,6
24	13,5	16,6	13,3
25	14,2	16,1	11,2
26	16,2	18,7	13,7
27	19,8	23,1	16,5
28	21,6	27,5	16,5
29	20,8	25,8	17,8
30	20,6	27,4	12,4
31	20,2	26,0	14,1

Fonte: INMET/Estação Rancheira – A718. **Organização:** Rafael Gotardi Brússolo.

A **Tabela 02** evidencia as temperaturas (média, máxima e mínima) diárias da primeira semana de agosto de 2009. Verifica-se que a média semanal possui o valor de 20,8°C. A máxima temperatura registrada foi no dia 7 (32,8°C) e a mínima dia 4 (10,7°C).

TABELA 02 - Dados de temperatura média, máxima e mínima diárias, referentes à Agosto de 2009.

Dia	Temp. Média	Máx	Min
1	18,5	27,3	13,5
2	20,8	25,4	14,5
3	18,9	26,2	15,9
4	19,8	30,4	10,7
5	20,9	31,3	12,0
6	22,1	32,4	12,0
7	24,6	32,8	12,7

Fonte: INMET/Estação Rancheira – A718. **Organização:** Rafael Gotardi Brússolo.

A **Figura 12** representa a média diária e mensal de julho de 2009, observando que a temperatura média mensal foi de 18,6°C. A temperatura mais elevada ocorreu no dia 22 (23,1°C) e a mais baixa no dia 12 (11,7°C).

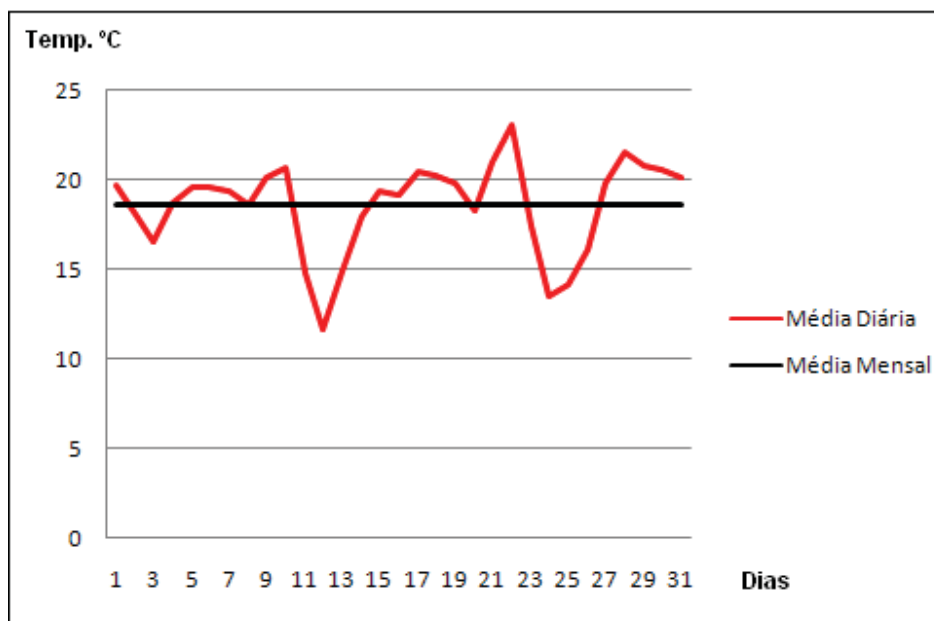


Figura 12 – Média diária e Média mensal de julho de 2009. Organização: Rafael Gotardi Brússolo.

6.1.2 Dados de precipitação - Nova América S.A. – Tarumã-SP

Os dados apresentados nas **Tabelas 03 e 04** foram fornecidos pela Nova América S.A. – Agrícola (Fazenda Nova América – Bairro Água da Aldeia, s/nº - Tarumã – SP) e certificam os totais de precipitação de julho e primeira semana de agosto de 2009. A **Tabela 03** ressalta o total de chuva diário de julho de 2009, evidenciando que o total mensal foi de 183,92mm.

TABELA 03 - Dados diários de precipitação referentes à Julho de 2009.

Dia	07:00 h	14:00 h	21:00 h	Total Chuva/mm
1				0
2	1,66	18,66		20,32
3				0
4				0
5	12,66			12,66
6				0
7				0
8				0
9				0
10		9		9
11	22,66	14	3,66	40,32
12				0
13				0
14				0
15				0
16				0
17				0
18				0
19				0
20				0
21				0
22				0
23		44	4	48
24	15	3,66	6,33	24,99
25	2,33	2	8,66	12,99
26	6,66	3,33	2,33	12,32
27		1,66		1,66
28				0
29			1,66	1,66
30				0
31				0

Total Geral Mês: 183,92mm

Fonte: Nova América S.A. – Agrícola (Fazenda Nova América – Bairro Água da Aldeia, s/nº - Tarumã – SP). Organização: Rafael Gotardi Brússolo.

A **Tabela 04** ilustra o total de precipitação da primeira semana de agosto de 2009, certificando que o total semanal foi de 3,32mm.

TABELA 04- Dados diários de precipitação referentes à Agosto de 2009.

Dia	07:00 h	14:00 h	21:00 h	Total Chuva/mm
1				0
2			1,66	1,66
3	1,66			1,66
4				0
5				0
6				0
7				0

Total Geral Semana: 3,32mm

Fonte: Nova América S.A. – Agrícola (Fazenda Nova América – Bairro Água da Aldeia, s/nº - Tarumã – SP). **Organização:** Rafael Gotardi Brússolo.

A **Figura 13** fornece os dados de precipitação diária e o total de chuvas durante o mês de julho de 2009. Consta-se que houve maior precipitação no dia 23 (48mm) e vinte e um dias aparecem com o valor nulo de precipitação.

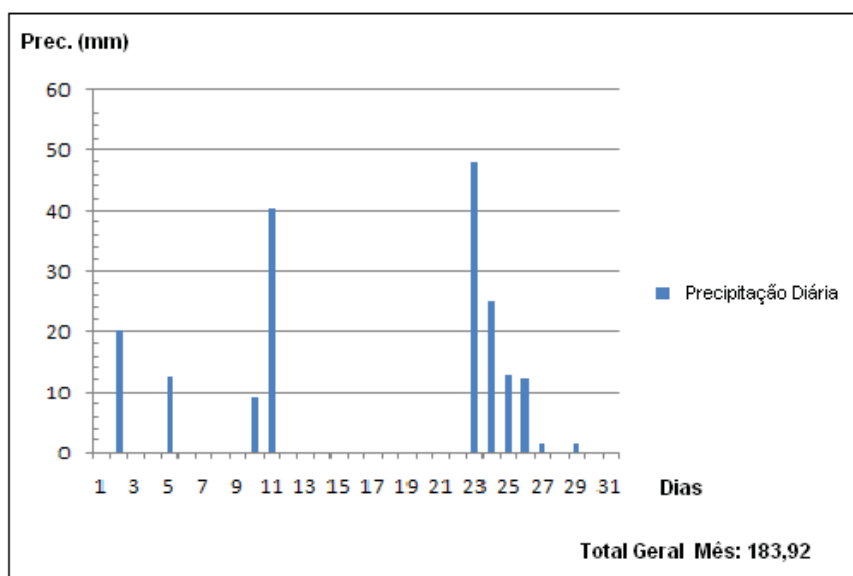


Figura 13 – Precipitação pluviométrica diária do mês de julho de 2009. Organização: Rafael Gotardi Brússolo.

Analisando os dados de temperatura de julho de 2009 e tendo como base a bibliografia sobre o tema e a série histórica-climatológica elaborada por Bieras (2006), observou-se que a média mensal de julho encontrou-se dentro do que se considera habitual, registrando 18,6°C. O dia 22 registrou a maior temperatura (23,1°C) e com temperatura menos elevada foi o dia 12 (11,7°C).

Todavia, a precipitação possui caráter atípico nesse período (183,92mm). A série histórica-climatológica, segundo Bieras (2006), demonstra que o mês de julho mais chuvoso foi em 1978 (160,3mm). Esses dados demonstram anomalias no regime pluviométrico nesse mês de análise.

O Boletim Climanálise de julho de 2009 revela que sete sistemas frontais atingiram o território brasileiro, porém apenas quatro desses sistemas atingiram a região Sudeste. O primeiro sistema frontal percorreu o sudeste entre os dias 10 e 13, oriundo do enfraquecimento de uma frente que propiciou o aparecimento de uma área de baixa pressão estabelecida em superfície. Associa-se a isto o deslocamento de um intenso cavado, que ao deparar-se com essa região baronicamente instável, deu origem a esse grande sistema frontal. As chuvas registradas entre o dia 10 e 11 são conseqüências desse fenômeno.

A precipitação verificada entre os dias 23 e 27 são efeitos do sistema frontal originário da propagação de um intenso cavado que veio do Pacífico. Os cavados, deslocando-se entre o centro-norte da região Sul e o sul do Centro-Oeste do Sudeste, tornaram possíveis a formação de uma área instável, com chuvas acima da média, principalmente no Estado de São Paulo (Boletim Climanálise, julho 2009).

A chuva verificada no dia 29 foi resultado do último sistema frontal que atingiu a região Sudeste no mês de julho. Com a atuação desse sistema o tempo ficou mais fechado, com chuvas fracas e diminuição da temperatura.

6.2 Características dos pontos de coleta de dados de temperatura e umidade relativa do ar.

Os pontos para as coletas dos dados foram escolhidos de acordo com o uso e ocupação do solo, sendo assim denominados de: **Ponto “Periferia”**, evidenciado por pequena densidade de uso e ocupação do solo; **Ponto “Centro”**, apresentando quantidade

significativa de material antropogênico (pavimentação, casas, carros,) e Ponto “Rural”, verificado por rarefação em relação às características urbanas. A **Figura 14** ilustra a espacialização dos pontos de coleta dos dados de temperatura e umidade relativa.



Figura 14. Localização dos pontos de coleta dos dados: “Periferia”, “Centro” e “Rural”

Fonte: Google Earth/Setembro 2009.
Organização: Rafael Gotardi Brússolo

6.2.1 Ponto “Periferia”

O ponto “Periferia” localiza-se à latitude Sul 22° 39’ 80” e à longitude Oeste 50° 26’ 38”. Está a 565 metros do nível do mar. O bairro (Parque Universitário) em que foi instalada a estação meteorológica automática está na porção noroeste, em relação ao centro da cidade. É um bairro de classe baixa, sendo assim, povoada pela parcela pobre da população assisense. É um bairro residencial, sendo o comércio restrito a pequenos

mercados. Primeiramente, esse bairro foi projetado para a construção de um condomínio, entretanto, desvios de ordem política inviabilizaram o projeto.

Em se tratando do uso e ocupação do solo, caracteriza-se por baixa densidade de construções, apresentando grande quantidade de terrenos baldios (solo nu). Possui pavimentação. A grande maioria das casas é de alvenaria. A cobertura destas variam do telhado de fibrocimento e cerâmica escura. A vegetação é rarefeita, porém, no entorno verifica-se uma densa área verde, protegida por lei.

Exatamente no ponto de coleta dos dados (temperatura e umidade relativa) a habitação caracteriza-se por ser de alvenaria, pintada de branco e telhado de cerâmica escura. A **Figura 15** demonstra o local de coleta dos dados do ponto “Periferia”.



Figura 15. Ponto “Periferia”

Foto: Rafael Gotardi Brússolo, julho de 2009.

A **Figura 16** evidencia as proximidades do local de coleta dos dados no ponto “Periferia”.



Figura 16. Proximidades do local. Ponto “Periferia”

Foto: Rafael Gotardi Brússolo, julho de 2009.

A **Figura 17** demonstra as áreas do entorno do ponto “Periferia”, caracterizado por baixa densidade de construções, grande quantidade de terrenos “baldios”, etc.



Figura 17. Área do entorno. Ponto “Periferia”

Fonte: Google Earth 2009.

Organização: Rafael Gotardi Brússolo

6.2.2 Ponto “Centro”

O ponto “Centro” localiza-se à latitude Sul 22° 23’ 04” e à longitude Oeste 50° 25’ 25”. Está a 580 metros acima do nível do mar. Caracteriza-se como bairro de classe média. É um bairro residencial, todavia com grande variedade comercial. Uma das principais avenidas da cidade (Av. Marechal Deodoro da Fonseca) está nas proximidades do local. Na área do entorno está o Terminal Urbano, o Mercado Municipal, algumas escolas, posto de saúde, etc.

Apresenta densidade/concentração de construções, sendo predominante o material de alvenaria. As coberturas variam do fibrocimento, cerâmicas escuras e claras e o zinco, utilizado para a cobertura das quadras esportivas das escolas, “barracões” de depósitos comerciais, entre outros. A vegetação é rarefeita.

No local de coleta dos dados, a habitação é de alvenaria, pintada de cor branca e telhado de cerâmica escura com forro de madeira. A **Figura 18** ilustra o local de coleta dos dados do ponto “Centro”.



Figura 18. Ponto “Centro”

Foto: Rafael Gotardi Brússolo, julho de 2009.

A **Figura 19** evidencia as proximidades do local de coleta do ponto “Centro”



Figura 19. Proximidades do local. Ponto “Centro”

Foto: Rafael Gotardi Brússolo, julho de 2009.

A **Figura 20** representa as áreas do entorno do ponto “Centro”, confirmando a densidade de construções, a impermeabilização do solo, etc.



Figura 20. Área do entorno. Ponto “Centro”

Fonte: Google Earth 2009.

Organização: Rafael Gotardi Brússolo

6.2.3 Ponto “Rural”

O ponto “Rural” localiza-se à latitude Sul 22° 40’ 41” e à longitude Oeste 50° 40’ 56”. Está a 545 metros acima do nível do mar. Apresenta grande quantidade de pastagens e algumas áreas verdes (vegetação). Ausência de pavimentação.

No ponto de coleta, a habitação é de alvenaria, pintada de rosa e o telhado é de fibrocimento, sendo que durante a coleta dos dados, o local e suas proximidades não possuíam telhados de cerâmica. A **Figura 21** demonstra o local de coleta de dados do ponto “Rural”.



Figura 21. Ponto “Rural”

Foto: Rafael Gotardi Brússolo, julho de 2009.

A **Figura 22** evidencia as proximidades do local de coleta dos dados do ponto “Rural”.



Figura 22. Proximidades do local. Ponto “Rural”
Foto: Rafael Gotardi Brússolo, julho de 2009.

A **Figura 23** caracteriza as áreas do entorno do ponto “Rural”, demonstrando a baixa densidade de construções, maiores quantidades de solo exposto (solo nu), baixo fluxo de veículos, etc.



Figura 23. Área do entorno. Ponto “Rural”
Fonte: Google Earth 2009. Organização: Rafael Gotardi Brússolo

As figuras acima demonstradas ajudam na observação dos diferentes usos do solo, contribuindo para o entendimento das diferenças termo-higrométricas nos pontos de coleta de dados.

7. ANÁLISE DOS SISTEMAS ATMOSFÉRICOS ATUANTES – JULHO E PRIMEIRA SEMANA DE AGOSTO DE 2009.

Para a análise dos sistemas atmosféricos atuantes na região de Assis foram utilizadas as imagens do satélite GOES e informações do Centro de Pesquisas e Estudos Climáticos (CPTEC/INPE) e das Cartas Sinóticas de Superfície da Marinha Mercante do Brasil. Os dados de temperatura, direção e velocidade do vento e pressão, foram fornecidos pelo INMET/Rancharia – A718. Já os dados de precipitação foram fornecidos pela Nova América S.A. – Agrícola (Fazenda Nova América – Bairro Água da Aldeia, s/nº - Tarumã – SP).

No capítulo 6. *O clima do oeste paulista: Médio Vale do Rio Paranapanema*, foi analisado as características dos sistemas tropicais, polares e frontológicos, para servir de base teórica para a análise e caracterização dos sistemas atuantes durante o período de inverno (julho e primeira semana de agosto de 2009).

No dia primeiro de julho atuou a massa Polar. Durante o inverno, esta massa proporciona, de maneira geral, estabilidade no tempo. A pressão atmosférica ficou em torno de 968 hPa. A temperatura máxima registrada foi de 29,4°C e a mínima de 14,2°C, fornecendo uma amplitude térmica de 15,2°C. Os ventos variaram de NW/SE.

No segundo dia ocorreu a atuação do Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM). Esse sistema origina-se na Depressão do Chaco e exerce influência principalmente no oeste paulista. Os centros de baixa pressão sob o continente contribuem para a entrada desse sistema. O que se destaca é o deslocamento da banda de nebulosidade no sentido SW/NE, a precipitação (20,32mm) e os ventos oscilando em torno de 1,1m/s.

Nos dias 3 e 4 constatou-se a ação da massa Polar atlântica (mPa). O sistema frontológico não atuou no continente, porém proporcionou a entrada da polar resultou em temperaturas reduzidas (mínima de 15,1°C no dia 3 e 11,6°C no dia 4). Os ventos foram predominantes do quadrante SE e não chegaram a 2,0m/s. Não ocorreu precipitação, porém a precipitação verificada no dia anterior proporcionou altas taxas de umidade relativa.

No dia 5 houve precipitação de 12,66mm no período das 7h, não havendo mais chuvas no restante do dia. Ocorreu a atuação do Complexo Convectivo de Mesoescala (CCM). O ar frio e seco com ventos de oeste, sendo este na média troposfera e a advecção

do ar quente e úmido na baixa troposfera, juntos, proporcionaram condições para a ocorrência de convecção profunda (EICHHOLZ & CAMPOS, s/d). Os ventos variaram de 1,2 a 4,9 m/s sendo predominantes de SE. A pressão ficou em torno de 970 a 974 hpa. A média da temperatura ficou em 19,6°C, sendo a máxima de 26,8°C e a mínima de 14,4°C.

Nos dias 6, 7, 8 e 9 não houve precipitação. Verificou-se a atuação da massa Tropical atlântica (mTa). O aumento da temperatura, a gradativa queda da umidade relativa e um ligeiro declínio da pressão atmosférica foram elementos que contribuíram para essa constatação. Os ventos variaram de 0,0 m/s a 1,0m/s. A pressão atmosférica variou de 969,4hPa a 973,7hPa. As rajadas de vento variaram de 0m/s a 3,3m/s. Nesses quatro dias a temperatura mínima foi 10°C e a máxima de 29,2°C. A direção predominante do vento foi de SE.

Nos dias 10 e 11 precipitou 9mm e 40,32mm, respectivamente. A chuva do dia 10 explicada pela presença de uma frente fria, porém, associada à presença dos JST (Jatos Subtropicais) e JPN (Jatos Polares) e a forte divisão em altitude provocou chuvas fortes no sul do Mato Grosso do Sul, Centro-Oeste do Paraná, Santa Catarina e parte do território paulista (Boletim Climanálise, Julho/2009). Por mais que tenha ocorrido o enfraquecimento deste último sistema frontal, verificou-se uma extensa área de baixa pressão em superfície entre o norte da região Sul, Mato Grosso do Sul e São Paulo. Associou-se a este fato, o deslocamento de um intenso cavado, possibilitando a frontogênese, que atuou até dia 13/7 (Boletim Climanálise, Julho/2009). Os ventos foram predominantes de S, variando de 0,0m/s a 8,0m/s.

Após esse episódio de chuvas, observou-se onze dias sem a ocorrência de precipitação.

Nos dias 12 e 13 atuou a massa Polar atlântica (mPa). Houve o declínio das temperaturas, sendo a mínima de 3,6°C no dia 13. Os ventos chegaram à velocidade de 0,3m/s às 9h. A umidade relativa nesse horário estava em 72%. A pressão sofreu ligeiro aumento e ocorreu grande amplitude térmica, sendo que no dia 12 foi de 14,3°C e no dia 13 de 20,5°C.

Nos dias 14, 15 e 16 ocorreu a atuação da massa Polar continentalizada (mPc). As temperaturas sofreram pequenas elevações, sendo que a mínima foi de 9,4°C e a máxima

foi de 27,8°C. A umidade manteve-se em torno de 70%. A velocidade do vento oscilou entre 0,0m/s a 5,2m/s. Houve declínio da pressão atmosférica.

Entre os dias 17, 18, 19, 20, 21 e 22 atuou a massa Tropical atlântica (mTa). A atuação desse sistema possibilitou a estabilidade do tempo no inverno, devido à subsidência superior nesta célula de alta pressão e ao resfriamento basal da massa de ar. As temperaturas médias variaram de 18,3°C a 23,1°C. Os ventos foram predominantemente de S, SE e N e oscilaram de 0,0m/s a 2,6m/s. A umidade relativa, de maneira geral, variou de 40% a 70%. A pressão atmosférica alternou de 966,1hPa a 973,9hPa.

As precipitações verificadas entre os dias 23, 24, 25, 26 e 27, foram provocadas pela atuação do sétimo sistema frontal sobre o continente. Este sistema foi consequência da propagação de um intenso cavado que veio do Pacífico, com a contribuição do sexto sistema frontal que chegou ao extremo sul do continente e atingiu Bahia Blanca na tarde do dia 21 (Boletim Climanálise, Julho/2009). Os ventos variaram de 0,0m/s a 3,0m/s e as rajadas chegaram a 5,4 m/s, durante esse período. As temperaturas diminuíram, sendo a mínima verificada no dia 25, com 11,2°C. A umidade relativa aumentou. A precipitação atingiu o índice máximo de 48mm no dia 23 e o mínimo ocorreu no dia 27 com 1,66mm. A pressão atmosférica oscilou de 973,0hPa a 974,7hPa. As baixas temperaturas verificadas no continente contribuíram para a atuação prolongada desse sistema. Em se tratando de instabilidade, esse sistema assegurou grandes índices de chuva entre os dias 23 e 24. A partir do dia 25 esse sistema começou a enfraquecer. Do dia 25 ao 27 observou-se a atuação da massa Polar atlântica (mPa).

No dia 28 ocorreu a atuação da Massa Polar continentalizada (mPc). As temperaturas estiveram em ascensão, a umidade relativa diminuiu e a pressão atmosférica sofreu ligeiro declínio. A velocidade do vento atingiu seu maior índice no dia 24, chegando a 3,0 m/s e a rajada mais forte foi identificada no dia 24, atingindo o valor de 5,4 m/s. A amplitude térmica foi de 11°C. Não houve precipitação.

A chuva verificada no dia 29 deveu-se a atuação de uma frente fria que se formou à leste e sul do Brasil. Porém, sua maior atuação foi na região leste do estado, provocando granizo na capital (Boletim Climanálise, Julho/2009). A pressão atmosférica variou de 968,7hPa a 972,1hPa. A temperatura mínima foi 17,8°C e a máxima de 25,8°C. Os ventos chegaram a 3,1m/s. A taxa de umidade subiu.

Entre os dias 30, 31 de julho e 1 de agosto constatou-se a atuação da massa Polar. Os ventos do quadrante L/SE, a estabilidade do tempo, a pressão atmosférica com índices altos, em torno de 974,6hPa, as temperaturas na média de 19,7°C, sendo a mínima de 12,4°C e a máxima de 27°C, são elementos que levam a essa afirmação.

Nos dias 2 e 3 verificou-se a atuação de uma frente fria. Em ambos os dias o total de precipitação foi 1,66mm. Às 14h do dia 2 observou-se a velocidade do vento em torno de 5,2m/s e as rajadas chegando em 10,9m/s. A temperatura mínima foi de 15,5°C e a máxima atingindo o valor de 25,4°C. A pressão atmosférica variou de 968,3hPa a 974,3hPa.

No período de 4 a 7 de agosto verificou-se ausência de precipitação, e o tempo caracterizado como estável. Constatou-se a atuação da massa Polar (enfraquecida). Notouse o aumento da temperatura, queda da umidade relativa, ligeiro declínio da pressão atmosférica. Em todos esses dias, os ventos não passaram de 5,5m/s. Baixa nebulosidade. Nesses quatro dias a temperatura mínima foi de 10,7°C no dia 4 e a máxima de 32,8°C no dia 7. A direção predominante do vento foi de O, S, N e SE, respectivamente.

No período de julho e primeira semana de agosto de 2009 foram registradas anomalias positivas de precipitação (183,92mm), sendo o mês mais chuvoso quando se compara com a série histórico-climatológica utilizada (Bieras, 2006). Em contrapartida, a temperatura enquadra-se no que se considera habitual para o período (18,6°C).

A **Figura 24** caracteriza os elementos climáticos e os sistemas atmosféricos atuantes na região durante o período de julho e primeira semana de agosto de 2009.

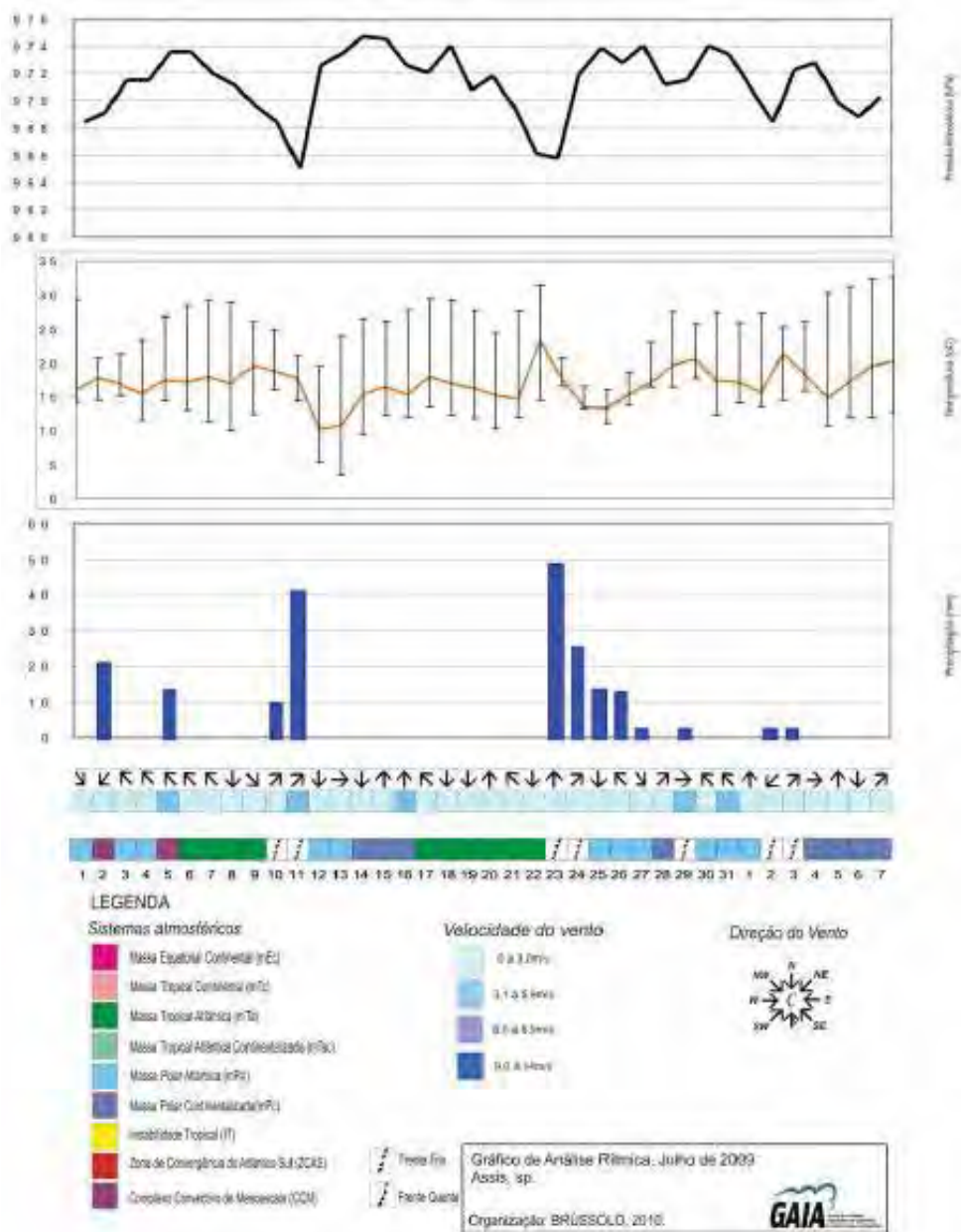


Figura 24 – Variação dos elementos climáticos e sistemas atmosféricos atuantes em Assis-Julho/Agosto de 2009.Fonte:Dados da pesquisa,2009.

A elaboração desse gráfico de análise rítmica contribui para o entendimento sistêmico do clima urbano, fornecendo possibilidades de análise dos sistemas atmosféricos atuantes na região de Assis durante a coleta de dados.

8. ANÁLISE DA TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR – 1 DE JULHO A 7 DE AGOSTO DE 2009.

A seguir serão apresentadas as características da temperatura e umidade relativa do ar durante o mês de julho e primeira semana de agosto de 2009, considerando os horários das leituras nos postos de observação. Cabe salientar que inicialmente os registros seriam realizadas somente no mês de julho, porém a estação automática meteorológica do ponto “Centro” apresentou problemas, não coletando dados durante uma semana (da metade do dia 10 a 16 de julho). Sendo assim, as coletas dos dados foram prolongadas até dia 6 de agosto para compensar a ausência de dados de julho.

Para as discussões acerca da temática proposta, serão associadas às análises dos registros das estações meteorológicas automáticas dos três pontos de coleta (Periferia, Centro e Rural), a direção do vento e sua velocidade, além de se considerar os sistemas atmosféricos atuantes para compreender como os diferentes pontos se apresentaram com a atuação dos mesmos.

A análise dos dados foi realizada a cada 2 horas, porém foram escolhidos quatro horários para elaborar detalhadamente os gráficos, sendo 18:00h, 22:00h, 00:00h e 04:00h.

8.1 Características da temperatura e umidade relativa do ar – 18:00h

A ponto Rural foi o local que apresentou a menor temperatura, com exceção do dia 22, em que o Rural estava mais quente que o ponto Periferia e Centro. Mas não deixando também de haver exceções quanto ao comportamento térmico apresentado nestes episódios.

No dia 1, o ponto Rural apresentou 21,2°C, seguido do ponto Periferia com 23,8°C e ponto Centro com 23,9°C. A diferença entre os extremos foi de 2,7°C. Os ventos foram predominantes de NW. Ausência de nebulosidade e precipitação.

No dia 2 verificou-se que a temperatura diminuiu e a umidade relativa aumentou. O ponto Rural registrou 18,7°C, o ponto Periferia 19,2°C e o ponto Centro 19,7°C. A maior taxa de umidade foi verificada no ponto Rural, com 85%. Cabe lembrar que esta pequena

diferença entre os pontos foi consequência da precipitação decorrente do Complexo Convectivo de Mesoescala, que propiciou chuvas às 7h, com um total de 1,66mm e às 14h, com 18,66mm, fornecendo um total diário de 20,32mm.

Nos dias 3 e 4 notou-se que o ponto Centro ainda permaneceu como sendo o mais quente (18,8°C e 19°C). A diferença térmica no dia 3 foi de 2,3°C, sendo o ponto Centro o mais quente e o ponto Periferia o mais frio (16,5°C). No dia 4, a diferença térmica foi de 0,9°C, sendo o ponto Centro o mais quente (19°C) e o ponto Rural o mais frio (18,1°C). O ponto Rural estava mais úmido (75%) em comparação ao ponto Centro (73%). No dia 5, a diferença térmica foi de 0,9°C, entre o ponto Centro e o rural.

No dia 5, a diferença térmica foi de 0,9°C, entre o ponto Centro e Periferia. O ponto Centro, associado com o ponto Periferia, obtiveram as maiores temperaturas (19,9°C). O ponto Rural obteve 19°C. O ponto Rural foi o mais úmido (75%), em contrapartida o ponto Periferia foi o mais seco (71%). Com a atuação do Complexo Convectivo de Mesoescala, ocorreu uma precipitação de 12,66mm às 7h.

Do dia 6 ao dia 9, atuou a massa Tropical atlântica. Houve baixa nebulosidade, ausência de precipitação. No dia 6, o ponto Periferia apresentou-se como o mais quente (23°C) e o menos úmido (63%). O ponto Rural foi o mais úmido (70%) e o mais frio (21,1°C). O ponto Centro caracterizou-se como intermediário, com temperaturas de 22,9°C e umidade relativa de 63%. No dia 7 ocorreu um ligeiro aumento da temperatura e queda da umidade relativa. O ponto Centro foi o mais quente (23,9°C) e junto com o ponto Periferia, apresentou taxa de umidade de 54%. O ponto rural foi o mais frio (21,6°C) e o mais úmido (63%). No dia 8, o ponto Centro e o ponto Periferia apresentaram o mesmo valor (24,2°C). A temperatura do ponto Periferia foi 23,3°C. A umidade não variou muito nos três pontos, 52%, 51% e 54%, nos pontos Periferia, Centro e Rural, respectivamente. No dia 9, observou-se que o ponto Centro foi mais quente (23,5°C) e o menos úmido (59%). O ponto Rural foi o mais frio (21,8°C) e mais úmido (67%). O ponto Periferia caracterizou-se como intermediário em relação aos demais pontos, apresentando 22,9°C de temperatura e 62% de umidade.

As diferenças térmicas nesses dias, entre os pontos de coleta, ficaram em torno de 1,8°C, 2,4°C, 0,9°C e 2,7°C, respectivamente. Do dia 17 ao dia 22 não ocorreu precipitação. Atuou a massa Tropical atlântica. As diferenças foram de 2,5°C, 1,4°C, 1,2°C, 1,5°C, 1,0°C

e 0,2°C, respectivamente. No dia 17, o ponto Centro foi o mais quente (23,8°C) e junto com o ponto Periferia, apresentou a menor taxa de umidade (62%). O ponto Rural foi o mais frio 21,3°C e o mais úmido (71%). No dia 18, o ponto Centro foi o mais quente (23,7°C). O ponto Rural foi o mais frio (22,3°C). O ponto Periferia ficou na característica de intermediário, com 23,3°C. A umidade relativa variou pouco, sendo o ponto mais úmido o Rural (67%) e o menos úmido (64%). No dia 19, os pontos Centro e Periferia obtiveram o mesmo valor (21,7°C), mas o ponto Centro esteve mais úmido (68%) em relação ao ponto Periferia (66%). O ponto Periferia foi o mais frio (19,5°C) e o mais úmido (75%). No dia 20, o ponto Centro e Periferia possuíram o mesmo valor (19,7°C), mas o ponto Centro esteve mais úmido, comparado com o ponto Periferia. O ponto Rural obteve a menor temperatura (18,2°C). A diferença térmica entre os dois pontos extremos foi de 1,3°C.

No dia 21, o ponto Periferia obteve a maior temperatura (22,1°C). O ponto Rural foi o mais frio (20,9°C). O ponto Centro caracterizou-se como intermediário, com 21,9°C de temperatura. Em relação à umidade relativa, o ponto Rural foi o mais úmido (65%), o ponto Periferia o mais seco (58%) e o ponto Centro apresentou-se como intermediário, com (60%). A direção do vento (SE) associado à nebulosidade, pode ter proporcionado esses parâmetros meteorológicos nos pontos de coleta. No dia 22 notou-se um aumento da temperatura e queda da umidade relativa. O ponto mais quente foi o Rural (26,3°C) e o mais frio o ponto Periferia (25,5°C). A umidade nos três pontos foi considerada baixa, possuindo os valores de 55% no ponto Periferia, 52% no Centro e 52% no ponto Rural.

Nos dias 23 e 24, notou-se queda da temperatura e aumento da umidade relativa, devido à atuação de uma frente fria. No dia 23, o ponto Rural foi o mais frio (18,8°C) e o mais úmido (87%). O ponto Centro foi o mais quente com 19,5°C. O ponto Periferia apresentou-se como intermediário, com valores de 19,1°C e 85% de umidade relativa. A diferença térmica entre os pontos extremos foi de 0,7°C no dia 23 e 1,6°C no dia 24. O total pluviométrico chegou a 72,99mm nos dois dias.

Nos dias 25, 26 e 27, houve a atuação da massa Polar atlântica. No dia 25 a diferença térmica foi de 0,8°C. No dia 26 foi de 0,3°C e no dia 27 de 0,7°C. Ocorreu precipitação nos três dias, somando 26,97mm. No dia 25, o ponto Centro foi o mais quente (16,2°C) e o ponto Rural o mais frio (15,4°C). O ponto Periferia caracterizou-se como intermediário (15,6°C). A diferença de umidade foi muito baixa, sendo que o ponto Rural

foi o mais úmido (88%) e o ponto Periferia e Centro apresentaram-se com 87%. No dia 26, os pontos Periferia e Rural apresentaram o mesmo valor (17,2°C). O ponto Centro foi o mais quente (17,5°C). A umidade não obteve grande variação, sendo que o ponto mais úmido foi o Rural e o Centro (90%), e o ponto Periferia o mais seco (88%). No dia 27, observou-se que o ponto Centro foi o mais quente (19,1°C). O ponto Rural foi o mais frio (18,6°C). A umidade não variou muito, sendo que o ponto mais úmido foi o Centro (88%) e o mais seco foi o Rural e o Periferia, com 87%.

No dia 28 houve a atuação da massa Polar enfraquecida. A diferença térmica entre os pontos foi de 0,9°C. O ponto Periferia apareceu como o mais úmido, com 82%. O ponto mais quente foi o Centro (23°C). O ponto Periferia apresentou 22,1°C e o ponto Rural, 22,3°C.

No dia 29 a diferença térmica entre os pontos foi de 0,7°C. O ponto Centro apareceu como sendo o mais quente, com 22,2°C. O ponto Periferia apresentou-se mais úmido, com 74%. Houve precipitação somente às 21h, totalizando, 1,66mm de precipitação.

Nos dias 30 e 31 e primeiro de agosto não houve precipitação. A diferença térmica entre os pontos no dia 30 foi de 1°C, no dia 31 de 0,7°C e do dia primeiro de 1°C. No dia 30, o ponto Centro esteve mais quente (22,1°C), e o ponto Rural foi o mais frio (21,1°C). A umidade variou pouco, sendo que o ponto mais úmido foi o Rural (75%) e o mais seco o ponto Periferia (72%). No dia 31, os parâmetros meteorológicos foram parecidos com o dia anterior. O ponto Centro esteve mais quente (20,2°C), e o mais frio foi o Rural (19,5°C). A umidade variou de 71% à 74%, sendo o ponto Periferia como o mais seco e o ponto Rural como o mais úmido. No dia 1 de agosto, o ponto Centro esteve mais quente (21,8°C), e o mais frio o ponto Rural (20,8°C). A umidade variou pouco, sendo o valor mínimo registrado no ponto Centro e Periferia (63%) e o máximo no ponto Rural (73%).

Nos dias 2 e 3 verificou-se a atuação de um sistema frontal. Apesar da precipitação, a umidade continuou baixa, oscilando de 61 a 69%. A diferença térmica entre os pontos no dia 2 foi de 1,2°C, e no dia 3 de 0,9°C. No dia 2, o ponto Centro foi o mais quente (21,9°C), e o mais frio o ponto Rural (20,7°C). O ponto Rural foi o mais úmido (69%), e os pontos Periferia e Centro obtiveram o mesmo valor (64%).

Nos dias 4, 5 e 6 a diferença térmica entre os pontos foi de 1,2°C, 1,1°C e 2,3°C, respectivamente. No dia 4, o ponto Centro foi o mais quente (24,7°), e o mais frio foi o

ponto Rural (23,5°C). O ponto Rural caracterizou-se como o mais úmido (64%), e os pontos Periferia e Centro apresentaram o mesmo valor (60%). No dia 5, o ponto mais quente foi o Centro (25,1°C), e o mais frio o Rural (24°C). O ponto Periferia apresentou-se como intermediário, possuindo o valor de 24,7°C. Em se tratando da umidade relativa, o ponto Centro foi o mais seco (52%), e o ponto Rural o mais úmido (60). No dia 6, o ponto Centro é o mais quente (27,7°C), e o mais frio o Rural (25,4°C). O ponto mais úmido foi o Rural (54%), e o mais seco foi o ponto Centro (43%).

A **Figura 25** ilustra a variação da temperatura nos três pontos de coleta dos dados: “Periferia, Centro e Rural”, durante o mês de julho e os seis primeiros dias de agosto de 2009 no período das 18:00h.

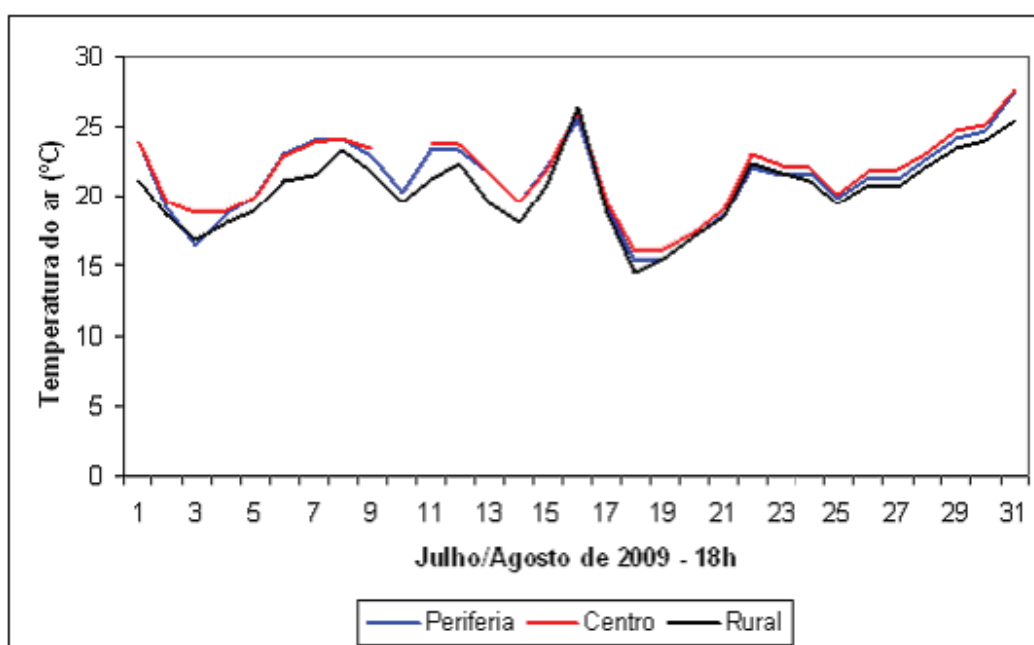


Figura 25 – Variação da temperatura nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 18h. Fonte: Dados da Pesquisa, 2009.

A **Figura 26** fornece a variação da umidade relativa nos três pontos de coleta dos dados: “Periferia, Centro e Rural”, durante o mês de julho e os seis primeiros dias de agosto de 2009 no período das 18:00h.

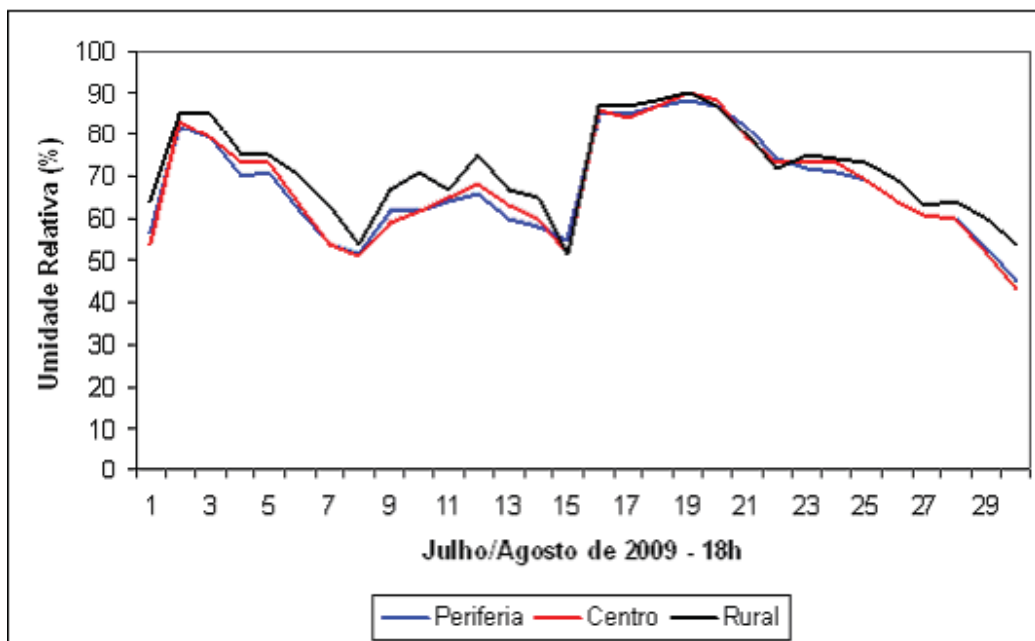


Figura 26 – Variação da umidade relativa nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 18h. Fonte: Dados da Pesquisa, 2009.

8.2 Características da temperatura e umidade relativa do ar – 22:00h

De maneira geral, notou-se que o ponto Rural foi o mais frio e úmido durante todo o período analisado. O ponto Centro foi o mais quente e o menos úmido. O ponto Periferia caracterizou-se como intermediário.

No dia 1 o ponto Rural apresentou-se com 17,8°C de temperatura e 78% de umidade relativa. O ponto Centro obteve 21,9°C de temperatura e 63% de umidade relativa. O gradiente térmico entre esses dois pontos (mais frio e mais quente respectivamente) foi de 4,1°C. A diferença higrométrica foi de 15%. Nesse dia estava atuando a massa Polar atlântica (mPa), porém enfraquecida.

No dia 2 ocorreu a atuação do Complexo Convectivo de Mesoescala, proporcionando precipitação num total de 20,32mm. Essa chuva ocasionou a queda da temperatura e o aumento da umidade relativa nos três pontos de coleta de dados, Periferia, Centro e Rural, sendo 17,9°C e 83%, 18,6°C e 82% e 16,9°C e 87% de temperatura e umidade relativa, respectivamente.

Os dias 3 e 4 sofreram atuação da massa Polar atlântica (mPa). Ocorreu a queda da temperatura e umidade relativa nos três pontos de coleta de dados. No dia 3 o ponto Rural

foi o mais frio (15°C) e o mais úmido (87%). O ponto Centro foi o mais quente (17,8°C) e o menos úmido (80%). No dia 4, novamente o ponto Centro caracterizou-se como o mais quente (17,7°C) e o ponto Rural o mais frio (16,1°C). O ponto Periferia comportou-se como intermediário.

O dia 5 foi caracterizado pela atuação do Complexo Convectivo de Mesoescala. Houve precipitação (12,66mm). Alta nebulosidade e ventos de SE. O ponto Centro foi o mais quente (17,7°C) e mais seco (78%). O ponto Rural apresentou-se como o mais frio (16,2°C) e úmido (82%). O gradiente térmico entre os pontos Rural e Centro foi de 1,5°C.

Do dia 6 ao dia 9 atuou sobre a região a massa Tropical atlântica (mTa). As características principais desse sistema são as temperaturas em elevação e a baixa umidade relativa. Baixa nebulosidade, ocasionando a estabilidade do tempo. Nessas condições meteorológicas, as diferenças entre os pontos aumentaram, devido à maior entrada (*input*) de energia no *Sistema Clima Urbano*. (MONTEIRO, 1976). Neste período, o ponto Rural apresentou-se como o mais frio e mais úmido em relação aos demais pontos. No dia 6, o ponto Rural obteve 19,0°C de temperatura e 74% de umidade relativa. O ponto Centro e Periferia estavam com a mesma temperatura (21,0°C), todavia, o ponto Centro estava um pouco mais úmido (69%). No dia 7, o ponto Centro foi o mais quente (21,7°C) e o menos úmido (57%). Já o ponto Rural, foi o mais frio e úmido, (20,3°C e 62%), respectivamente. O ponto Periferia apresentou-se como intermediário (21,3°C e 58%). No dia 8, o ponto Rural foi o mais frio (19,8°C) e mais úmido (64%), em relação aos demais pontos de coleta de dados. A diferença térmica entre o ponto Rural e o ponto Centro (mais quente e menos úmido) foi de 2,2°C, sendo que o ponto Centro obteve a temperatura de 22°C. O ponto Periferia novamente foi caracterizado como intermediário (21,3°C e 58%). No dia 9, a diferença térmica entre o ponto mais frio (Rural) e o mais quente (Centro) foi de 2,1°C, sendo que o ponto Rural obteve a temperatura de 19,6°C. O ponto Periferia comportou-se como intermediário (20,7°C e 68%).

Do dia 17 ao dia 22 atuou na região a massa Tropical Atlântica (mTa). Como ressaltado acima, esse sistema ocasiona a estabilidade do tempo. Durante os seis dias houve baixa nebulosidade, baixa velocidade do vento (de 0 a 3,0 m/s). No dia 17, o ponto Rural foi o mais frio (17,7°C) e o mais úmido (80%). Já o ponto Centro foi o mais quente (21,8°C). A diferença térmica entre os dois pontos foi de 4,1°C. O ponto Periferia

caracterizou-se como intermediário. No dia 18, o ponto Rural foi o mais frio e úmido (18,9°C e 76%). O ponto Centro foi o mais quente (22,2°C) e seco (67%). O caráter intermediário foi atribuído ao ponto Periferia (21,3°C e 68%). No dia 19, o ponto Centro mostrou-se mais quente e menos úmido (17,4°C e 65%). O ponto Rural foi o mais frio e úmido (14,7°C e 73%). A característica do ponto Periferia foi intermediária (16,8°C e 64%). O ponto Centro foi o mais quente (17,4°C) no dia 20. No que tange a umidade relativa, os pontos Centro e Periferia obtiveram a mesma taxa (65%). O ponto Rural foi o mais frio e úmido (15,1°C e 73%). No dia 21, o ponto Centro e Periferia obtiveram a mesma temperatura (20,9°C). O ponto Rural foi o mais frio e úmido (20,3°C e 64%). O dia 22 foi o último dia de atuação da massa Tropical atlântica (mTa). O ponto Centro foi o mais quente e seco (22,7°C e 64%). O ponto Rural apresentou-se como o mais frio e úmido (21,2°C e 71%). O caráter intermediário foi atribuído ao ponto Periferia (22,4°C e 65%).

Nos dias 23 e 24 a região de Assis sofreu atuação do sistema frontológico (frente fria). Proporcionou chuvas num total de 48mm no dia 23 e 24,99mm no dia 24. A precipitação verificada nos dias 25, 26 e 27 foi reflexo da atuação dessa frente. No dia 28, dia em que não houve precipitação, ocorreu a atuação da massa Polar continentalizada (mPc), mais quente e menos úmida do que a mPa. No dia 23, o ponto Rural foi o mais frio e úmido (16,3°C e 88%). O ponto Centro foi o mais quente (17,3°C), gerando gradiente térmico em relação ao ponto Rural de 1,0°C. O ponto Periferia obteve caráter intermediário. No dia 24, o ponto Rural foi o mais frio e úmido em relação aos demais pontos de coleta de dados (13,8°C e 89%). O ponto Centro foi o mais quente (15,3°C e 84%). Novamente o ponto Periferia mostrou-se como intermediário (14,7°C e 85%).

De 25 a 27 atuou o sistema atmosférico denominado massa Polar atlântica (mPa). Até o dia 28, observou-se que as temperaturas aumentam gradativamente, demonstrando a perda de energia do sistema atuante (mPa). No dia 28, essa massa tropicalizou-se, tornando-se massa Polar continentalizada. No dia 25, o ponto Rural foi o mais frio e mais úmido (15,0°C e 90%). Devido à precipitação verificada nesse dia (12,99mm), a umidade relativa do ar estava alta nos três pontos de coleta de dados, sendo no ponto Centro (88%) e Periferia (87%). No dia 26 também houve precipitação (12,32mm). O ponto Rural foi o mais frio (16,7°C). Porém, com a precipitação verificada, o gradiente térmico do ponto Rural para o ponto Centro, mais quente, foi de 0,3°C apenas. A umidade, de maneira geral,

não teve diferenças nos três pontos de coleta de dados. No dia 27, as temperaturas aumentaram nos três pontos de coleta de dados. O ponto Rural continuou sendo o mais frio (17,5°C) e o ponto Centro o mais quente (18,2°C). A precipitação ocorrida (1,66mm), foi suficiente para homogeneizar as taxas de umidade relativa. Já no dia 28 não houve precipitação, porém a umidade se apresentou alta nos três pontos de coleta de dados. A temperatura continuou em ascensão nos três pontos. O ponto Rural foi o mais frio (19,9°C) e o Centro o mais quente (21,3°C), fornecendo uma diferença térmica de 1,4°C. O ponto Periferia foi intermediário (20,7°C).

O dia 29 foi caracterizado pela atuação de um sistema frontológico de pouca intensidade. Houve precipitação (1,66mm), o que contribuiu para a diminuição da temperatura nos três pontos de coleta de dados. O ponto Rural foi o mais frio (18,7°C) e o ponto Centro o mais quente (19,6°C). A umidade apresentou-se com pouca diferença entre os três pontos de coleta de dados.

Do dia 30 de julho a 1 de agosto, o sistema atuante foi a massa Polar Atlântica (mPa). No dia 30, o ponto Rural foi o mais frio (16,9°C) e o ponto Centro o mais quente (18,9°C). O gradiente térmico entre esses dois pontos de coleta de dados foi de 2,0°C. Não houve diferenças significativas na umidade relativa nos três pontos, Periferia, Centro e Rural. No dia 31, novamente o ponto Rural foi o mais frio e úmido (15,3°C e 84%) e o ponto Centro o mais quente e seco (17,5°C e 78%). O ponto Periferia mostrou-se como intermediário (16,9°C e 78%). No dia 1, a diferença térmica entre o ponto Rural (mais frio) e o ponto Centro (mais quente) foi de 2,4°C. O ponto Rural apresentou 17,0°C e o ponto Centro 19,4°C. Não houve diferenças significativas no que tange a umidade relativa nos três pontos de coleta de dados.

Nos dias 2 e 3 de agosto, a região sofreu a atuação do primeiro sistema frontológico do mês. Houve precipitação nos dois dias (1,66mm por dia). Nesses dois dias o ponto Rural foi o mais frio e úmido, (18,2°C e 77% no dia 2 e 18,0°C e 73% no dia 3). O ponto Centro foi o mais quente (19,6°C no dia 2 e 19,1°C no dia 3). No elemento temperatura, o ponto Periferia foi de caráter intermediário e, obteve praticamente as mesmas taxas de umidade relativa que o ponto Centro.

Nos dias 4, 5 e 6 atuou na região a massa Polar continentalizada. Não houve precipitação. Nos três dias o ponto Rural foi o mais frio (18,8°C, 19,6°C e 22,4°C) e o mais

úmido (74%, 72% e 57%). O ponto Centro foi o mais quente (22,0°C, 23,1°C e 24,9°C) e o mais seco (63%, 60% e 49%). A diferença térmica entre esses dois pontos foi de 3,2°C, 3,5°C e 2,5°C. Nos três dias o ponto Periferia atuou como intermediário (21,6°C, 23,1°C e 23,6°C) e (64%, 59% e 54%).

A **Figura 27** evidenciou a variação da umidade relativa nos três pontos de coleta dos dados: “Periferia, Centro e Rural”, durante o mês de julho e os seis primeiros dias de agosto de 2009 no período das 22:00h.

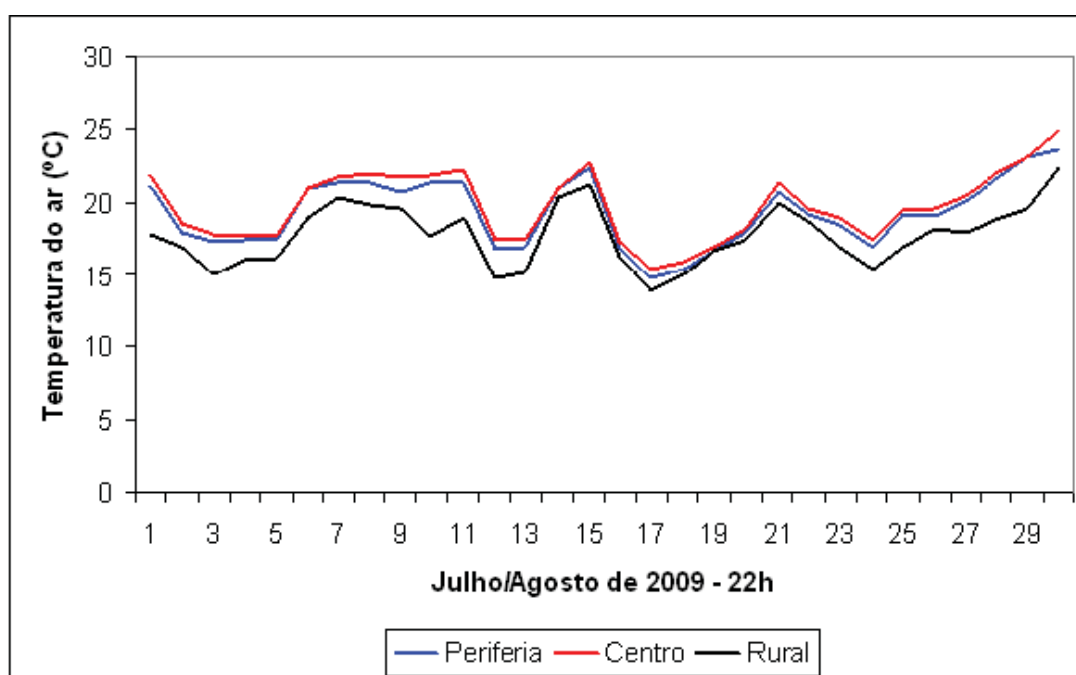


Figura 27 – Variação da temperatura nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 22h. Fonte: Dados da Pesquisa, 2009.

A **Figura 28** ilustra a variação da umidade relativa nos três pontos de coleta dos dados: “Periferia, Centro e Rural”, durante o mês de julho e os seis primeiros dias de agosto de 2009 no período das 22:00h.

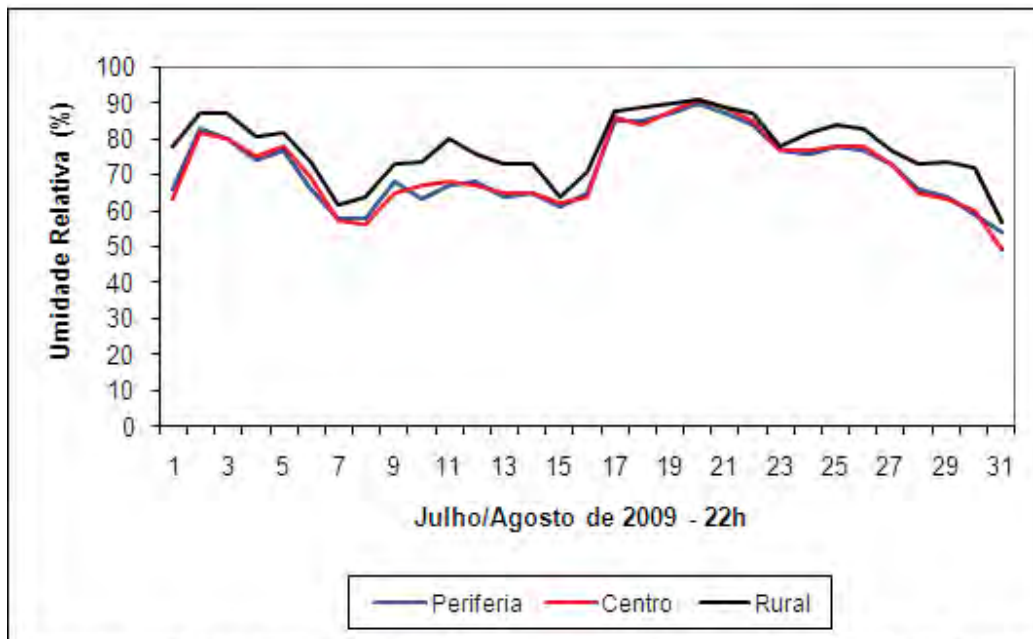


Figura 28 – Variação da umidade relativa nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 22h. Fonte: Dados da Pesquisa, 2009.

8.3 Características da temperatura e umidade relativa do ar – 00:00h

O ponto Rural apresentou as menores temperaturas, com exceção dos dias 2 e 29, em que as temperaturas do ponto Rural foram superiores aos outros pontos de coleta.

No dia 1 notou-se que a diferença térmica foi de 3,0°C. O ponto Centro apresentou-se mais quente (20,3°C), e o ponto Rural mais frio (17,3°C). O ponto Periferia caracterizou-se como intermediário (19,8°C). O ponto Rural foi o mais úmido (84%). No dia 2, verificou-se que o ponto Rural esteve mais quente (21,5°C) e menos úmido, e o ponto Periferia mais frio (21°C) e mais úmido (65%). No dia 3, o ponto Centro foi o mais quente (18,3°C) e o menos úmido (82%). O ponto Rural apresentou-se como o mais frio (16,5°C) e o mais úmido (87%). O ponto Periferia caracterizou-se como intermediário, com valores de 17,5°C de temperatura e 84% de umidade.

No dia 4, o ponto Rural encontrou-se mais frio (14,5°C) e o mais úmido (87%). O ponto Centro foi mais quente (17,2°C) e menos úmido (80%). O ponto Periferia

demonstrou-se como intermediário, com 16,6°C de temperatura e 81% de umidade. As diferenças térmicas dos dias 3 e 4 são 1,8°C e 2,7°C, respectivamente.

No dia 5, a diferença térmica foi de 1,6°C. O ponto Rural apresentou a maior taxa de umidade (86%). O ponto Periferia encontrou-se com característica intermediária no que tange a temperatura (16,5°C) e a menor temperatura (15,3°C). Ocorreu a precipitação às 7h, totalizando 12,66mm, contribuindo para os elevados índices de umidade. No dia 6, a diferença térmica foi de 2,0°C. O ponto Centro apresentou-se como o mais quente (17°C), e o ponto Rural como o mais frio (15,0°C) e mais úmido (85%). O ponto Periferia caracterizou-se como intermediário. No dia 7, o ponto Rural foi o mais frio (17,3°C) e o mais úmido (78%). O ponto Periferia e o ponto Centro possuíram o mesmo valor de temperatura (20,5°C), porém o ponto Centro esteve mais úmido (68%) em relação ao ponto Periferia, que apresentou 65% de umidade.

No dia 8, verificou-se que o ponto Centro foi o mais quente (21,1°C) e o menos úmido (59%). O ponto Rural caracterizou-se como o mais frio (18,9°C) e o mais úmido (66%). O ponto Periferia possuiu os valores de 20,4°C de temperatura e 60% de umidade, estando no padrão de intermediário. No dia 9, o ponto Centro caracterizou-se com a maior temperatura (21,6°C). Os pontos Periferia e Rural apresentaram-se com o mesmo valor de temperatura (21,6°). Em relação à umidade, o ponto Centro obteve a menor taxa (57%), e o ponto Rural a maior (60%). No dia 10, o ponto Rural esteve mais quente (21°C) e menos úmido (68%). Já o ponto Rural foi o mais frio (18,8°C) e mais úmido (77%). O ponto Periferia esteve no padrão intermediário.

No dia 17, constatou-se que o ponto Centro foi mais quente (20,3°C). O ponto Periferia e Rural apresentaram o mesmo valor de temperatura (19,9°C). Com relação à umidade relativa, os pontos Centro e Rural apresentaram o mesmo valor (65%). No dia 18, observou-se que o ponto Centro foi mais quente (20,3°C) e o ponto Rural mais frio (16,5°C). O ponto Rural obteve a maior taxa de umidade (84%). O ponto Periferia enquadrou-se no perfil de intermediário. No dia 19, o ponto Rural apresentou-se mais frio (17,3°C) e mais úmido (82%). Já o ponto Centro foi o mais quente (21,5°C) e obteve a mesma taxa de umidade do ponto Periferia (71%).

No dia 20, o ponto Centro caracterizou-se como o mais quente (16,2°C) e menos úmido (66%), possuindo a mesma taxa de umidade do ponto Periferia. O ponto Rural foi o

mais frio (13,4°C) e o mais úmido (76%). No dia 21, o ponto Centro foi o mais quente (16,5°C) e o menos úmido, possuindo o mesmo valor do ponto Periferia (68%). Já o ponto Rural esteve mais frio (14,2°C) e mais úmido (76%). No dia 22, o ponto Periferia apresentou-se como o mais quente (21°C) e o menos úmido (60%). O ponto Rural foi o mais frio (19,8°C) e o mais úmido (66%). O ponto Centro caracterizou-se como intermediário.

Dos dias 17 ao dia 22 verificaram-se diferenças térmicas de 1,4°C, 4,1°C, 4,2°C, 2,8°C, 2,3°C e 0,9°C.

Nos dias 23 e 24 constatou-se a atuação de uma frente fria. Porém, ela proporcionou chuvas somente no dia 23 à tarde. Por isso, ao analisar as temperaturas e as taxas de umidade, verificou-se que às 0h do dia 23, as temperaturas estiveram elevadas e os valores de umidade relativa ainda estavam baixos. Diferentemente no dia 24, as temperaturas foram reduzidas e as taxas de umidade altas.

No dia 23, o ponto Centro apresentou-se como o mais quente (21,9°C) e o menos úmido, com o mesmo valor do ponto Periferia (68%). O ponto Rural foi o mais frio (19,7°C) e o mais úmido (76%). No dia 24, observou-se que o ponto Rural foi o mais frio (15,8°C) e o mais úmido (88%). O ponto Centro apresentou-se como o mais quente (17,2°C). A diferença térmica do dia 23 foi de 2,2°C, e a do dia 24 de 1,4°C.

Os dias 25, 26 e 27 apresentaram diferenças térmicas de 1,5°C, 1,0°C e 0,4°C, respectivamente. Nos três dias, o ponto Centro apresentou as maiores temperaturas (15,2°C, 15,4°C e 17,0°C). E as maiores taxas de umidade relativa encontraram-se no ponto Rural (88%, 90% e 91%). O ponto Periferia caracterizou-se como intermediário nesses dias.

A diferença térmica do dia 28 foi de 0,8°C. A maior temperatura registrada foi no ponto Centro (17,9°C). O ponto Rural possuiu a maior taxa de umidade (90%), e foi o mais frio (17,1°C).

No dia 29 o ponto Rural esteve mais quente (21,9°C) que o ponto Centro (21°C) e Periferia (20,8°C). O ponto Rural foi mais seco (77%), e o ponto Centro o mais úmido (84%).

Os dias 30, 31 e primeiro de agosto apresentaram diferenças térmicas de 1,6°C, 1,8°C e 2,0°C, respectivamente. A maior temperatura registrada nesse período foi no dia 30, com 19,2°C, no ponto Centro, e a menor no dia 1, com 14,5°C, no ponto Rural. Nesse

período, a umidade variou de 70% a 85%, em média. Nos três dias, o ponto Rural esteve mais úmido (84%, 84% e 86%) do que o ponto Centro e Periferia.

A diferença térmica no dia 2 foi de 2,2°C, e no dia 3 de 2,3°C. O ponto Rural apresentou as taxas de umidade mais elevadas (84% e 82%). O ponto Periferia caracterizou-se como o mais quente no dia 2, com 19,2°C, e no dia 3, o ponto Centro esteve mais quente (19,6°C). Apesar da precipitação verificada na noite do dia 2 e manhã do dia 3, a umidade relativa não apresentou mudanças significativas.

Nos dias 4, 5 e 6 as temperaturas aumentaram em relação aos dias anteriores e a houve queda da umidade relativa. Nesse período, a diferença térmica foi de 3,6°C para os três dias. A umidade variou de 60% a 79%. No dia 4, o ponto Centro esteve mais quente (19,9°C) e menos úmido (65%). Já o ponto Rural apresentou-se como o mais frio (16,3°C) e mais úmido (76%). O ponto Periferia caracterizou-se como intermediário. No dia 5, verificou-se que o ponto Centro esteve mais quente (20,9°C) menos úmido (68%). O ponto Rural obteve menores temperaturas (17,3°C) e maiores taxas de umidade relativa (79%). O ponto Periferia apresentou-se com 18,9°C de temperatura e 70% de umidade. No dia 6, o ponto Periferia caracterizou-se como o mais quente (22,8°C) e o menos úmido (60%). O ponto Rural foi o mais frio (19°C) e o mais úmido (75%). O ponto Centro caracterizou-se como intermediário.

A **Figura 29** demonstra a variação da temperatura nos três pontos de coleta dos dados: “Periferia, Centro e Rural”, durante o mês de julho e os seis primeiros dias de agosto de 2009 no período das 00:00h.

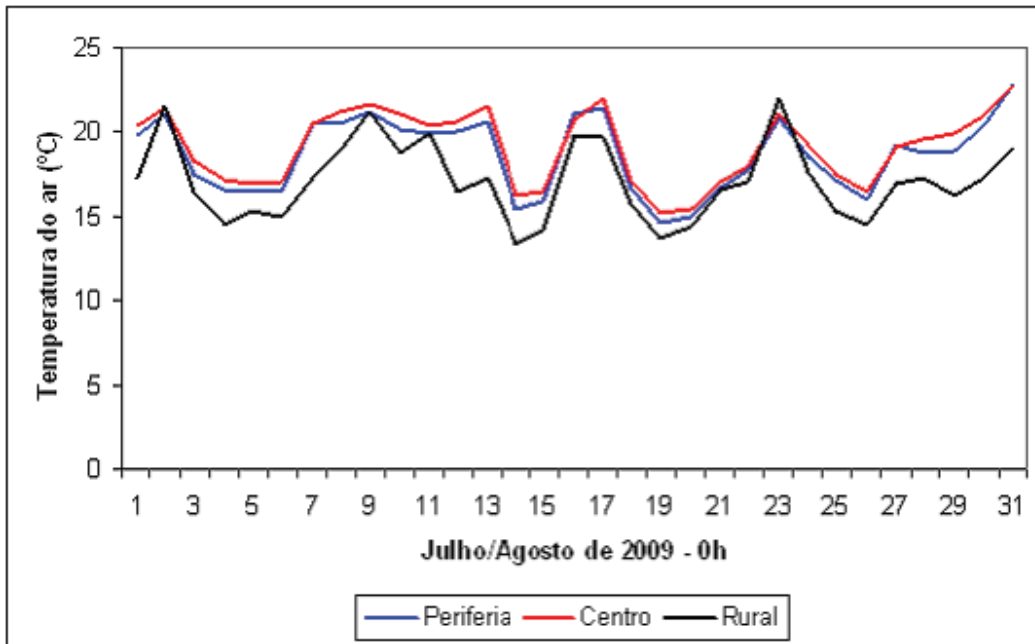


Figura 29 – Variação da temperatura nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 0h. Fonte: Dados da Pesquisa, 2009.

A **Figura 30** evidencia a variação da umidade relativa nos três pontos de coleta dos dados: “Periferia, Centro e Rural”, durante o mês de julho e os seis primeiros dias de agosto de 2009 no período das 00:00h.

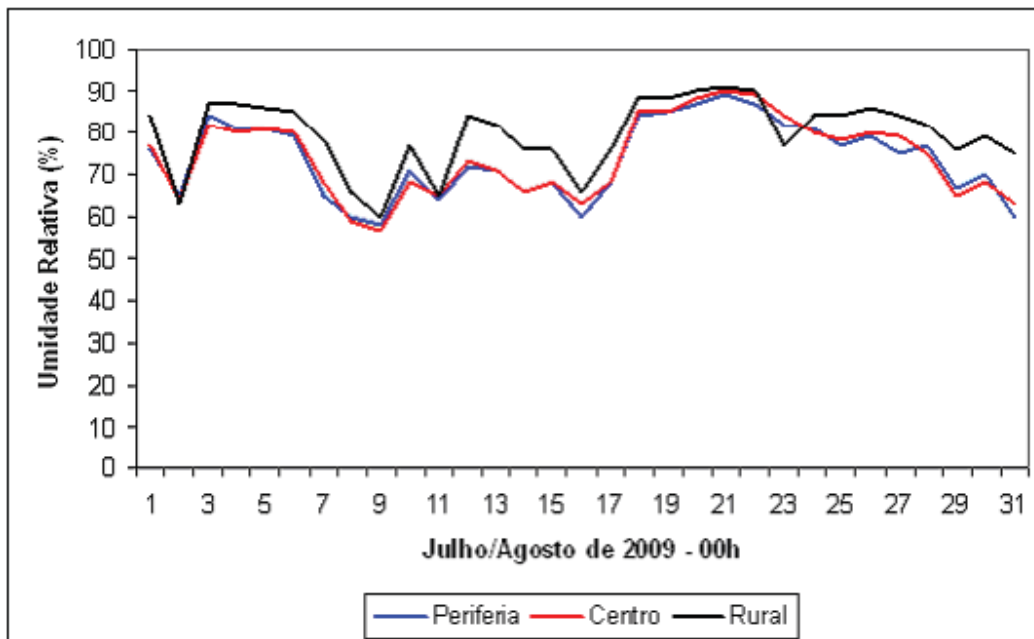


Figura 30 – Variação da umidade relativa nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 0h. Fonte: Dados da Pesquisa, 2009.

8.4 Características da temperatura e umidade relativa do ar – 04:00h

Analisando todo o período, verificou-se que na maioria dos dias o ponto Rural foi o mais frio e úmido em relação aos demais pontos de coleta de dados. O ponto Centro foi o mais quente e seco e o ponto Periferia caracterizou-se como intermediário.

No dia 1 não houve precipitação. O ponto Rural mostrou-se mais frio e úmido (16,3°C e 87%) do que os demais pontos. O ponto Centro foi o mais quente e seco (19,7°C e 80%). Já o ponto Periferia caracterizou-se como intermediário (19,0°C e 78%).

No dia 2 ocorreu a atuação do Complexo Convectivo de Mesoescala, proporcionando precipitação num total de 20,32mm. O ponto Centro foi o mais quente e seco (20,6°C e 63%). O ponto Rural foi o mais frio e úmido (19,7°C e 64%). No que se refere a umidade, os pontos Periferia e Rural mostraram-se da mesma forma.

Nos dias 3 e 4 o sistema atuante foi a massa Polar atlântica. Ventos predominantes de SE. Nesses dois dias, o ponto Rural caracterizou-se como o mais frio e úmido (15,8°C e 89% no dia 3 e 13,2°C e 89% no dia 4). O ponto Centro foi o mais quente e seco (17,5°C e 84% no dia 3 e 16,1°C e 81% no dia 4). O ponto Periferia mostrou-se como intermediário (16,9°C e 85% no dia 3 e 15,5°C e 82% no dia 4).

No dia 5 o Complexo Convectivo de Mesoescala novamente atuou na região. Houve precipitação (12,66mm) e alta nebulosidade, com ventos de SE. O ponto Rural apresentou menor temperatura (13,6°C) e maior taxa de umidade (87%). O ponto Centro foi o mais quente (15,6°C). A diferença térmica entre o ponto mais frio e o mais quente foi de 2,0°C. O ponto Periferia possuiu a mesma taxa de umidade do ponto Centro (81%) e temperatura intermediária (14,9°C) em relação aos demais pontos.

Do dia 6 ao dia 9 atuou na região de Assis a massa Tropical atlântica (mTa). O ponto Rural foi mais frio nos dias 6 (15,0°C), 7 (19,3°C) e 8 (18,1°C). No dia 9 o ponto Periferia foi o mais frio (20,2°C). O ponto Rural foi o mais úmido (86% no dia 6, 82% no dia 7, 66% no dia 8 e 63% no dia 9).

O ponto Centro foi o mais quente durante esses 4 dias (16,3°C no dia 6), (19,3°C no dia 7), (20,5°C no dia 8) e (20,7°C no dia 9).

De 17 a 22 a massa Tropical atlântica atuou. No dia 17, o ponto Periferia foi o mais frio (19,5°C). Porém, a diferença para dos demais pontos foi pequena, de apenas 0,1°C para o ponto Rural e de 0,2°C para o ponto Centro. O ponto Centro estava mais úmido (62%),

mas pouco de diferenciou dos outros dois pontos. Já no dia 18, o ponto Rural foi o mais frio e úmido (15,7°C e 86%). O ponto Centro foi o mais quente e seco (19,7°C e 74%). O ponto Periferia obteve a mesma taxa de umidade do ponto Centro. Na temperatura, caracterizou-se como intermediário (19,0°C). No dia 19, o ponto Rural foi mais frio e úmido (16,3°C e 83%) e o ponto Centro mais quente e seco (20,7°C e 71%). Vale destacar que o gradiente térmico entre os pontos foi de 4,4°C.

Tendo como referência o dia 18, o mesmo aconteceu no dia 20 e 21, onde o ponto Rural foi o mais frio e úmido (11,9°C e 82% no dia 20 e 10,9°C e 85% no dia 21) e o ponto Centro mais quente e seco (14,5°C e 72% no dia 20 e 14,3°C e 73% no dia 21). O ponto Periferia mostrou-se como intermediário, entretanto possuiu a mesma taxa de umidade do ponto Centro. O dia 22 foi um dia atípico no que se refere ao período analisado. O ponto Rural foi o mais quente (19,8°C) e o ponto Periferia foi o mais frio (19,2°C). O ponto Centro caracterizou-se como intermediário, tratando-se da temperatura (19,3°C). No elemento umidade, não houve diferenças significativas entre os três pontos de coleta de dados.

Nos dias 23 e 24 o sistema frontológico atuou e houve precipitação. No dia 23 o ponto Rural foi o mais frio e úmido (18,1°C e 82%) e ponto Centro o mais quente (20,8°C), propiciando uma diferença térmica entre os pontos de 2,7°C. Já na umidade relativa, não houve diferença significativa entre o ponto Centro e Periferia (73% e 72%, respectivamente). O mesmo ocorreu no dia 24, onde o ponto Rural apresentou-se com menor temperatura e maior taxa de umidade (15,3°C e 88%) e o ponto Centro foi o mais quente (16,6°C). A umidade relativa entre o ponto Centro e Periferia foram equivalentes (86%).

De 25 a 27 atuou a massa Polar Atlântica e não houve precipitação. Nos três dias o ponto Rural foi o mais frio (12,6°C, 14,6°C e 16,2°C) e o ponto Centro o mais quente (14,3°C, 15,5°C e 16,8°C). A diferença térmica entre os pontos foi de 1,7°C, 0,9°C e 0,6°C. O ponto Periferia mostrou-se como intermediário no que tange a temperatura (13,7°C no dia 25, 15,1°C no dia 26 e 16,4°C no dia 27). Em se tratando da umidade relativa, nesses três dias não houve diferenças expressivas entre os pontos analisados.

No dia 28 atuou a massa Polar continentalizada (mPc). O ponto Rural foi o mais frio (17,0°C) e o ponto Centro o mais quente (17,7°C). O ponto Periferia foi intermediário

(17,6°C). Não ocorreram diferenças significativas no que se trata da umidade relativa nos três pontos de coleta, variando de 85% no ponto Periferia para 88% no ponto Rural e Centro.

No dia 29 atuou mais um sistema frontológico na região, todavia, mais enfraquecido. Houve precipitação (1,66mm). Não ocorreu muitas mudanças no elemento umidade, porém, o ponto Rural foi o mais frio (18,4°C) e o ponto Centro foi o mais quente (19,6°C). O ponto Periferia apareceu como intermediário (19,1°C).

Nos dias 30, 31 de julho e 1 de agosto atuou a massa Polar Atlântica. O ponto Rural foi o mais frio nesses três dias (15,7°C no dia 30, 13,8°C no dia 31 e 13,3°C no dia 1). O ponto Centro foi o que apresentou maiores temperaturas (18,2°C no dia 30, 15,8°C no dia 31 e 15,3 no dia 1). Nesses dias, o ponto Rural foi mais úmido (86%, 84% e 88%) respectivamente. No que se refere a temperatura, o ponto Periferia foi intermediário (17,3°C no dia 30, 15,1°C no dia 31 e 14,9°C no dia 1).

Nos dias 2 e 3 atuou um sistema frontológico, porém, de pouca expressividade. No dia 2 o ponto Periferia foi o mais quente e seco (19,7°C e 66%). Já o ponto Rural foi o mais frio e úmido (16,3°C e 85%). O ponto Centro teve o papel intermediário (19,3°C e 72%).

Nos dias 4, 5 e 6 atuou a massa Polar continentalizada. Houve um aumento da temperatura e queda da umidade relativa do ar. Nos três dias o ponto Rural foi o mais frio e úmido (14,5°C e 81% no dia 4, 14,9°C e 86% no dia 5 e 18,5°C e 74% no dia 6). Em contrapartida, o ponto Centro foi o mais quente e seco (19,0°C e 68% no dia 4, 18,8°C e 74% no dia 5 e 21,8°C e 58% no dia 6). O ponto Periferia mostrou-se intermediário (17,7°C e 70% no dia 4, 17,9°C e 76% no dia 5 e 21,6°C e 59% no dia 6).

A **Figura 31** demonstra a variação da temperatura nos três pontos de coleta dos dados: “Periferia, Centro e Rural”, durante o mês de julho e os seis primeiros dias de agosto de 2009 no período das 04:00h.

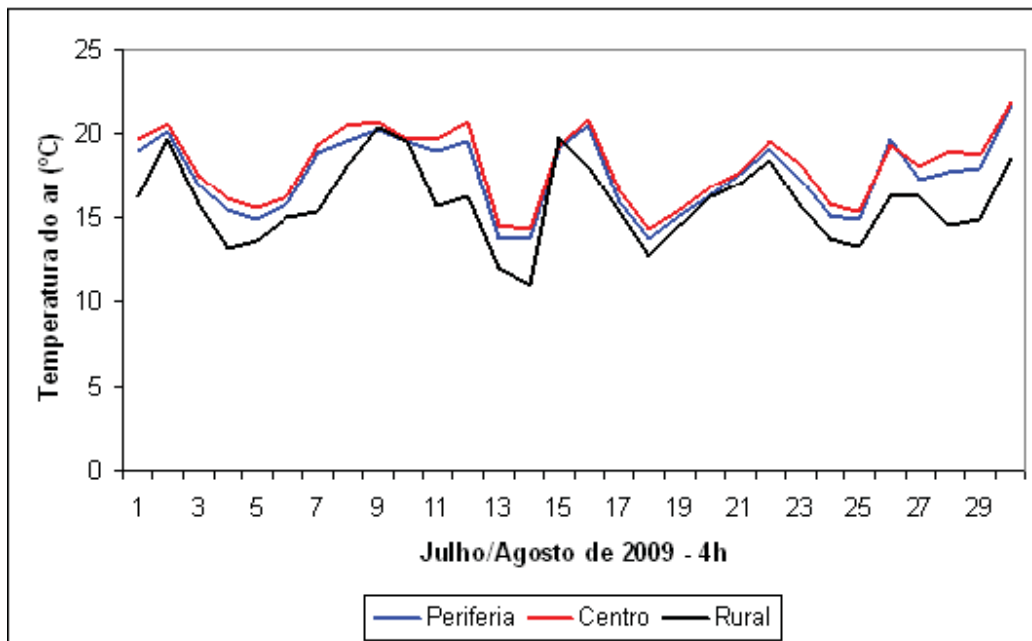


Figura 31 – Variação da temperatura nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 4h. Fonte: Dados da Pesquisa, 2009.

A **Figura 32** esboça a variação da umidade relativa nos três pontos de coleta dos dados: “Periferia, Centro e Rural”, durante o mês de julho e os seis primeiros dias de agosto de 2009 no período das 04:00h.

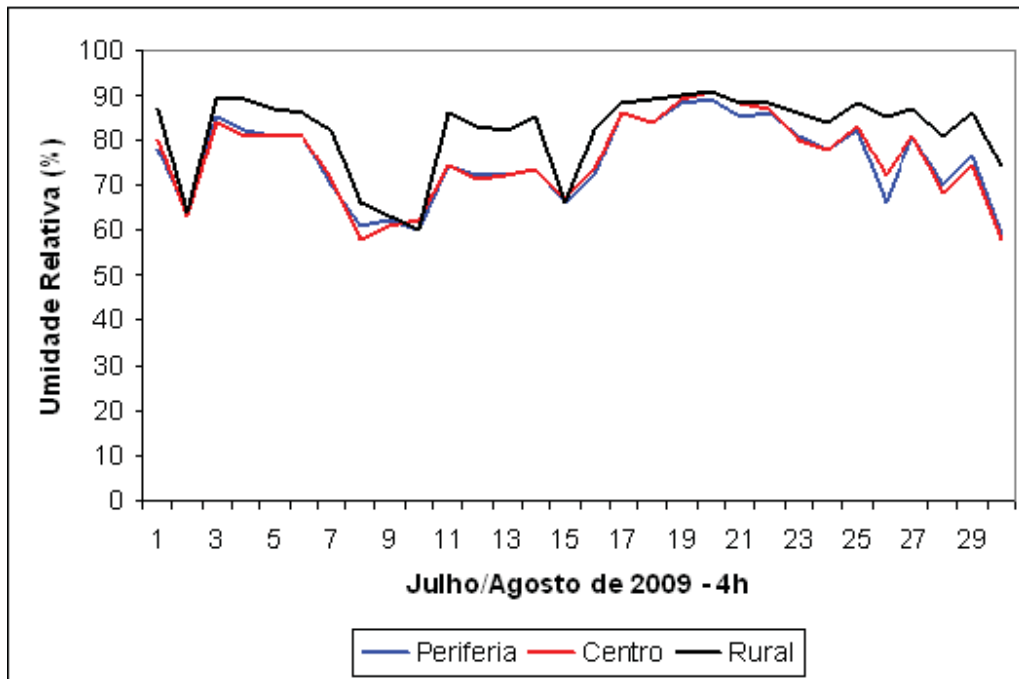


Figura 32 – Variação da umidade relativa nos três pontos de coleta de dados: “Periferia, Centro e Rural” às 4h. Fonte: Dados da Pesquisa, 2009.

A análise dos dados de temperatura e umidade relativa fornece condições para compreender e diagnosticar as diferenças que o ambiente urbano pode proporcionar aos elementos climáticos citados acima.

9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constatou-se que julho de 2009 foi considerado um mês chuvoso em relação à normal climatológica para o período. Porém, foi diagnosticado diferenças termohigrométricas entre os pontos de coleta Periferia, Centro e Rural. Em grande parte do período de análise (julho e primeira semana de agosto de 2009), o ponto Centro apresentou maiores temperaturas e menores taxas de umidade. O ponto Rural caracterizou-se por menores temperaturas e maiores taxas de umidade. Em alguns dias e horários o ponto representativo do rural, apresentou temperaturas mais elevadas do que os outros pontos. Este fato precisa ser melhor investigado para se buscar uma explicação para tais ocorrências. O ponto Periferia identificou-se como intermediário. Essas diferenças ocorreram em consequência do ponto denominado Centro estar localizado numa área densamente ocupada, com fluxo constante de veículos etc. (**Figura 20**). O ponto Rural apresentou-se com menores temperaturas e maiores taxas de umidade, devido à diferenciação dos padrões de ocupação do ponto Centro (**Figura 23**). Já o ponto Periferia caracterizou-se como intermediário, devido à menor densidade de construções, maiores áreas verdes, baixo fluxo de veículos, etc. (**Figura 17**).

As diferenças espaciais dos elementos climáticos (temperatura e umidade relativa) referem-se, em grande parte, pelo uso e ocupação do solo diferenciados. A impermeabilização do solo, o crescimento/adensamento de materiais antropogênicos, a retirada da cobertura vegetal, a canalização de corpos d'água, são fatores que contribuem para o aumento da temperatura e diminuição da umidade relativa. Todavia, outros fatores fornecem condições para o aparecimento de um clima urbano específico, como, a exposição das vertentes, as características climáticas da região, a altitude, a presença de corpos d'água e de vegetação ou não nas proximidades, etc.

É notório que o clima exerce grande influência na vida dos seres humanos, pois propicia condições favoráveis ou desfavoráveis para o conforto térmico.

Para a melhoria do conforto térmico, e conseqüentemente, para o bem-estar da população, são necessárias algumas mudanças em relação à estrutura e funcionalidade urbana.

Tendo isso como base, verificou-se que Assis possui um clima urbano específico, sendo necessárias políticas voltadas ao planejamento urbano, visando a melhoria da

qualidade ambiental urbana. Primeiramente é preciso a regulamentação do uso e ocupação do solo urbano, visando o conforto térmico coletivo. Concomitantemente, é necessário o desenvolvimento de pesquisas para a produção de materiais de construção para telhados, paredes, janelas e etc, que sejam adaptados às condições tropicais e de menor custo.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, M. C. C. T. O clima urbano de Presidente Prudente/SP. São Paulo, 2000. 374p. p.01-80. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

AMORIM, M.C.C.T. Caracterização das áreas verdes em Presidente Prudente. In: SPOSITO, M. E. B. (org.). Textos e contextos para a leitura geográfica de uma cidade média. Presidente Prudente: [s.n.], 2001.

ANUNCIACÃO, V. S. O clima urbano de Campo Grande, MS. Presidente Prudente, 2001. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP.

ARAÚJO, R. R. O processo de urbanização na produção do clima urbano de São Luís-MA. Presidente Prudente, 2001. 216p. p. 05-25. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para os trópicos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007. 332p.

BARRIOS, N. A. Z.; SANT'ANNA NETO, J. L. A circulação atmosférica no Extremo Oeste Paulista. In: Boletim Climatológico. Presidente Prudente, 1996. (p. 07-14).

BEREZUK, A. Análise das adversidades climáticas no oeste paulista e norte do Paraná. Presidente Prudente, 2007, 362p. p. 60-80. Tese de Doutorado – Faculdade de Ciências e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista.

BIERAS, A. R. Variabilidade e tendência climática e a produtividade da soja no Estado de São Paulo. Rio Claro, 2006. p. 63-111. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP.

BOIN, M. N. Chuvas e Erosões no Oeste paulista: uma análise climatológica aplicada. Rio Claro, 2000. 264p. p. 14-55. Tese (Doutorado em Geociências e meio ambiente). UNESP.

BRANDÃO, A. M. de. P. M. O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro. Clima urbano. Org. Mendonça, F. Monteiro, C. A. de F. São Paulo: Contexto, p.122, 2003

BRANDÃO, A.M.P.M., O Clima Urbano da Cidade do Rio de Janeiro. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.p.85,1996.

CHANDLER, T. J. The climate of London. London: Hutchison of London, 1965. 287p.

CONTI, J. B. Clima e meio ambiente. São Paulo: Saraiva S.A. Livreiros Editores, 2001. 88p.

CORRÊA, R.L. O espaço urbano. São Paulo: Editora Ática, 2005.

CRUZ, J. C. L. Características térmicas da camada intra-urbana me Rio Claro (SP). Rio Claro, 1995. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

DANNI, I. M. A ilha de calor de Porto Alegre: contribuição ao estudo do clima urbano. Boletim Gaúcho de Geografia, Porto Alegre, n. 8, maio. 1987.

EICHHOLZ, Cristiano Wickboldt; CAMPOS, Claudia Rejane Jacondino de. Identificação de Complexos Convectivos de Mesoescala. XVIII CIC, XI ENPOS – I Mostra Científica.

FONZAR, B.C. O processo de ocupação regional, o modelo urbano e o conforto térmico na Alta Sorocabana: um teste aplicado a Presidente Prudente. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, ano 48, n.4, out/dez. 1986.

FORSDYKE, A. G. Previsão do tempo e clima. Traduzido por Fernando de Castro Ferro. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

GARCÍA, F. F. Manual de climatologia aplicada: clima, médio ambiente y planificación. Madrid: Editorial Síntesis, S. A., 1995. 285p.

GONÇALVES, N. M. S. Impactos pluviais e desorganização do espaço urbano em Salvador. São Paulo, 1992. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

LANDSBERG, M. E. The urban climate. New York: Academia Press, 1981. 276p.

LOMBARDO, M. A. Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec, 1985. 244p.

MACHADO, J. C dos S. Dimensões do processo histórico de desenvolvimento econômico do primeiro cinquentenário do município de Assis:1905-1955. São Paulo: 2005. 221p.

MENDES, B.de C. Envelhecimento populacional: desafios para uma nova conjuntura para o município de Assis-SP. Rio Claro, 2005.p.145-155. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP.

MENDONÇA, F. de A. O clima e o planejamento urbano de cidade de porte médio e pequeno: proposição metodológica para estudo e aplicação à cidade de Londrina, PR. São Paulo, 1994. 322p. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

MENDONÇA, F. DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de textos, p. 92, 2007.MENDONÇA, F. MONTEIRO, C. A. de F. Clima urbano. São Paulo: Contexto, p 96, 2003.

MONTEIRO, Ana. O clima urbano do Porto: contribuição para a definição das estratégias de planejamento e ordenamento do território. Fundação Calouste Gulbenkian, Junta Nacional de Investigação Científica e Tecnológica, 1997. 485p.

MONTEIRO, C. A. de F. Análise rítmica em climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. Climatologia. São Paulo. n.1. p 1-20, 1971.

MONTEIRO, C. A. de F. Clima e Excepcionalismo: Conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Editora UFSC, 1991. 233p. p. 10-25.

MONTEIRO, C. A. de F. Teoria e clima urbano. São Paulo: IGEOG/USP, 1976. 181p. (Séries Teses e Monografias, 25).

MONTEIRO, C. A. de F. Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil. Geosul, Florianópolis, v.5, n.9, 1990.

MONTEIRO, C. A. de F. Adentrar a cidade para tomar-lhe a temperatura. Geosul, Florianópolis, v.5, n.9, 1990.

MONTEIRO, C.A. de F. O clima e a organização do espaço no Estado de São Paulo: Problemas e Perspectivas. São Paulo: IGEOG/USP, 1971

OKE, T. R. Boundary Layer Climates. London: Methuen & Ltd. A.Halsted Press Book, John Wiley & Sons, New York, 1978, 372p.

PITTON, S. E. C. As cidades como indicadores de alterações térmicas. São Paulo, 1997. 272p. p. 04-31. Tese (Doutorado em Geografia Física). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Universidade de São Paulo.

SAMPAIO, Antonio Heliodoro L. Correlações entre uso do solo e ilha de calor no ambiente urbano: O caso de Salvador. Dissertação de Mestrado. Departamento de Geografia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, 103pp. Datilografadas - ilustrado, 1981.

SANT'ANNA NETTO, J. L. As chuvas no Estado de São Paulo. São Paulo, 1995. p 30, 63-78. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

SANT'ANNA NETTO, J. L. (org) Os climas das cidades brasileiras. Presidente Prudente: UNESP, 2002. 227p.

SANTOS, M. A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2002.

SARTORI, M. G. B. O clima de Santa Maria: do regional ao urbano. 1979. 163f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1979.

SECCHI, C. E.; MENOTTI, S. S. A cidade e o campo: estudo comparativo das variações térmicas e higrométricas em Presidente Prudente/SP. Presidente Prudente:UNESP, 2002. 82P. Monografia (para obtenção do Título de Bacharel em Geografia), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.

SETTE, D.M. O clima urbano de Rondonópolis-MT. São Paulo, 1996. 137p. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Universidade de São Paulo.

SILVA, R. S da. Urdiduras e tessituras urbanas. Na história das cidades, a estruturação territorial de Assis. Assis, 1996. p.182,257. Tese (Doutorado em História) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista.

SOUZA, J. L. de. Análise do campo Térmico de Cidades de Médio Porte: Estudo de caso no Pólo Têxtil de Americana-SP. Rio Claro, 2007. p.30-48. Dissertação (Mestrado)- Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

TARIFA, J. R. Fluxos polares e as chuvas de primavera-verão no Estado de São Paulo. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1975. 93p. (Séries Teses e Monografias 19).

TARIFA, J. R. Análise comparativa da temperatura e umidade na área urbana e rural de São José dos Campos (SP). Geografia, v.2, n.4, outubro 1977.

TAVARES, R. O clima local de Sorocaba (SP): tendências e análise comparativa cidade campo. São Paulo, 1997. 205p. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

TOMÁS, D. D. Comportamento da umidade relativa do ar em centros urbanos: o exemplo da metrópole de São Paulo. 1999. Dissertação (Mestrado). FFLCH, USP. São Paulo, 1999.

VECCHIA, F. Clima e ambiente construído: a abordagem dinâmica aplicada ao Conforto Térmico. São Paulo: [s.n.], 1997. (p. 15-30) (Tese de Doutorado) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

VIANA, S. S. M. Caracterização do clima urbano em Teodoro Sampaio. Presidente Prudente, 2006. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.

ZAMPARONI, C. A. P. G. Ilha de Calor em Barra do Bugres e Tangara da Serra - MT: Uma Contribuição ao Estudo do Clima Urbano em Cidades de Pequeno Porte em Área Tropical, Dissertação de Mestrado, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, 1995, 116p.

ZAVATTINI, J. A. Estudos do clima no Brasil. Campinas: Alínea, 2004.

ANEXOS

ANEXO 1 – Cartas Sinólicas da Marinha do Brasil (1 de julho a 7 de agosto de 2009).

1/7/2009 – 00:00 HGM



1/7/2009 – 12:00 HGM



2/7/2009 – 00:00 HGM



2/7/2009 – 12:00 HGM



3/7/2009 – 00:00 HGM



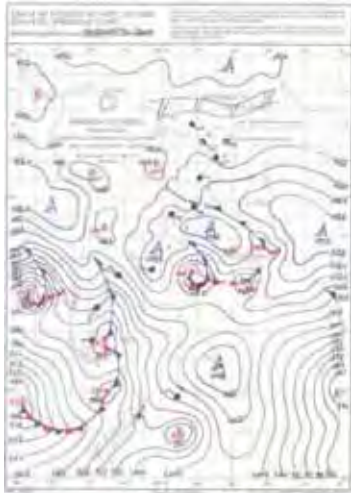
3/7/2009 – 12:00 HGM



4/7/2009 – 00:00 HGM

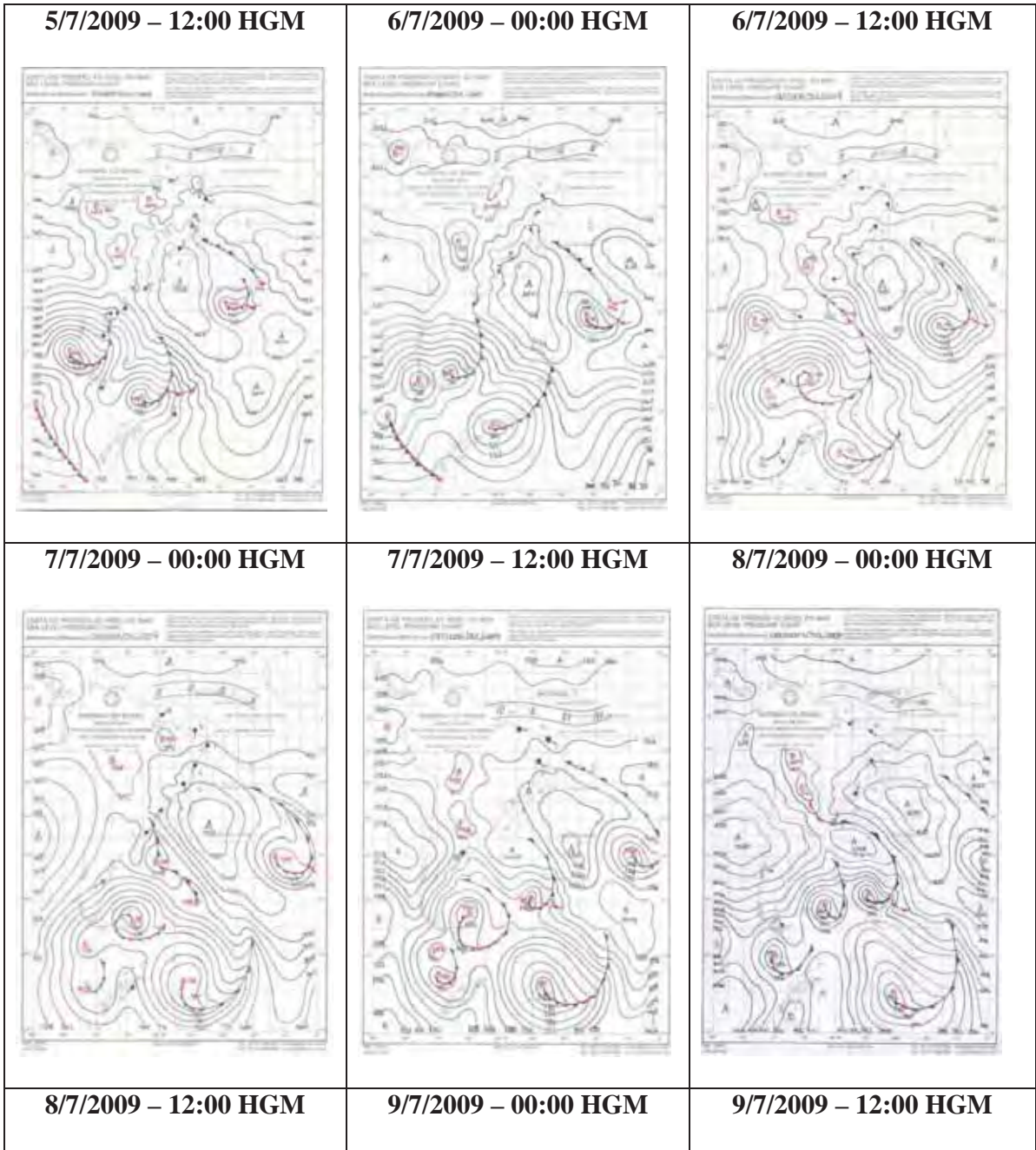


4/7/2009 – 12:00 HGM



5/7/2009 – 00:00 HGM







10/7/2009 – 00:00 HGM



10/7/2009 – 12:00 HGM



11/7/2009 – 00:00 HGM



11/7/2009 – 12:00 HGM

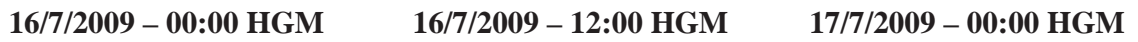
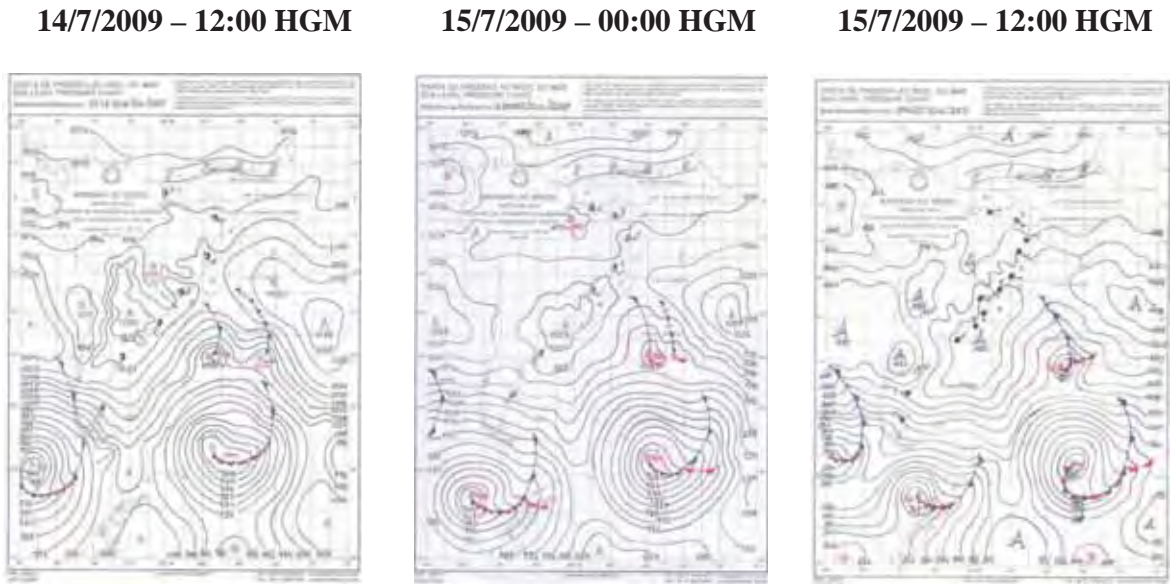
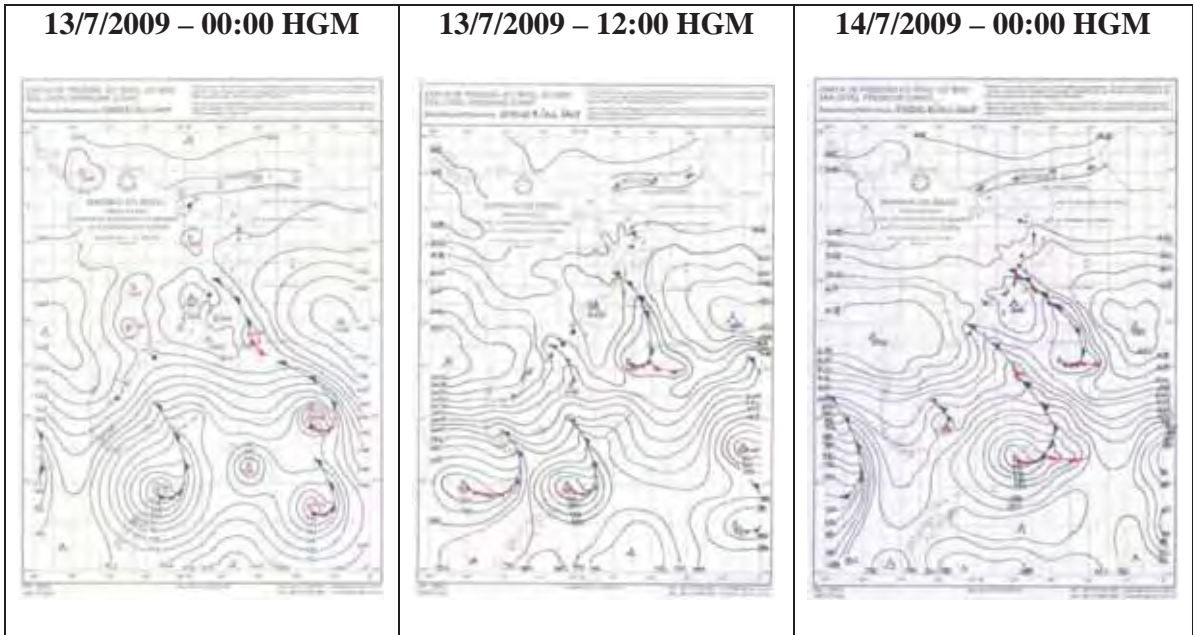


12/7/2009 – 00:00 HGM



12/7/2009 – 12:00 HGM







17/7/2009 – 12:00 HGM



18/7/2009 – 00:00 HGM



18/7/2009 – 12:00 HGM



19/7/2009 – 00:00 HGM



19/7/2009 – 12:00 HGM



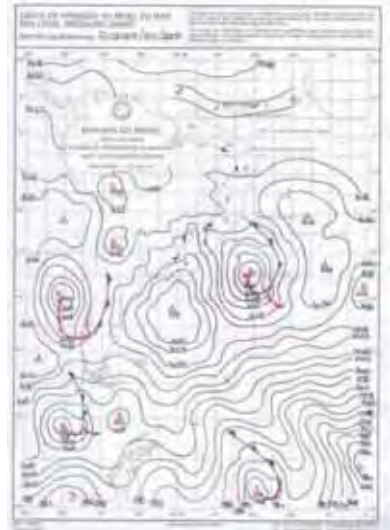
20/7/2009 – 00:00 HGM



20/7/2009 – 12:00 HGM



21/7/2009 – 00:00 HGM



21/7/2009 – 12:00 HGM



22/7/2009 – 00:00 HGM



22/7/2009 – 12:00 HGM



23/7/2009 – 00:00 HGM



23/7/2009 – 12:00 HGM



24/7/2009 – 00:00 HGM



24/7/2009 – 12:00 HGM



25/7/2009 – 00:00 HGM



25/7/2009 – 12:00 HGM



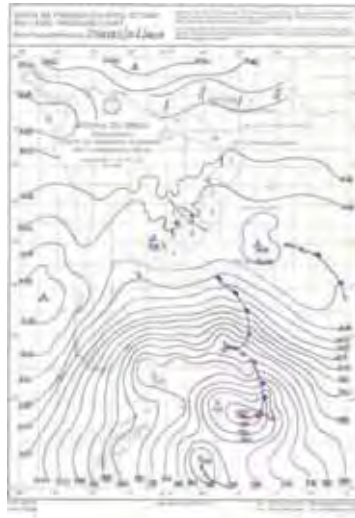
26/7/2009 – 00:00 HGM



26/7/2009 – 12:00 HGM



27/7/2009 – 00:00 HGM



27/7/2009 – 12:00 HGM



28/7/2009 – 00:00 HGM



28/7/2009 – 12:00 HGM



29/7/2009 – 00:00 HGM



29/7/2009 – 12:00 HGM

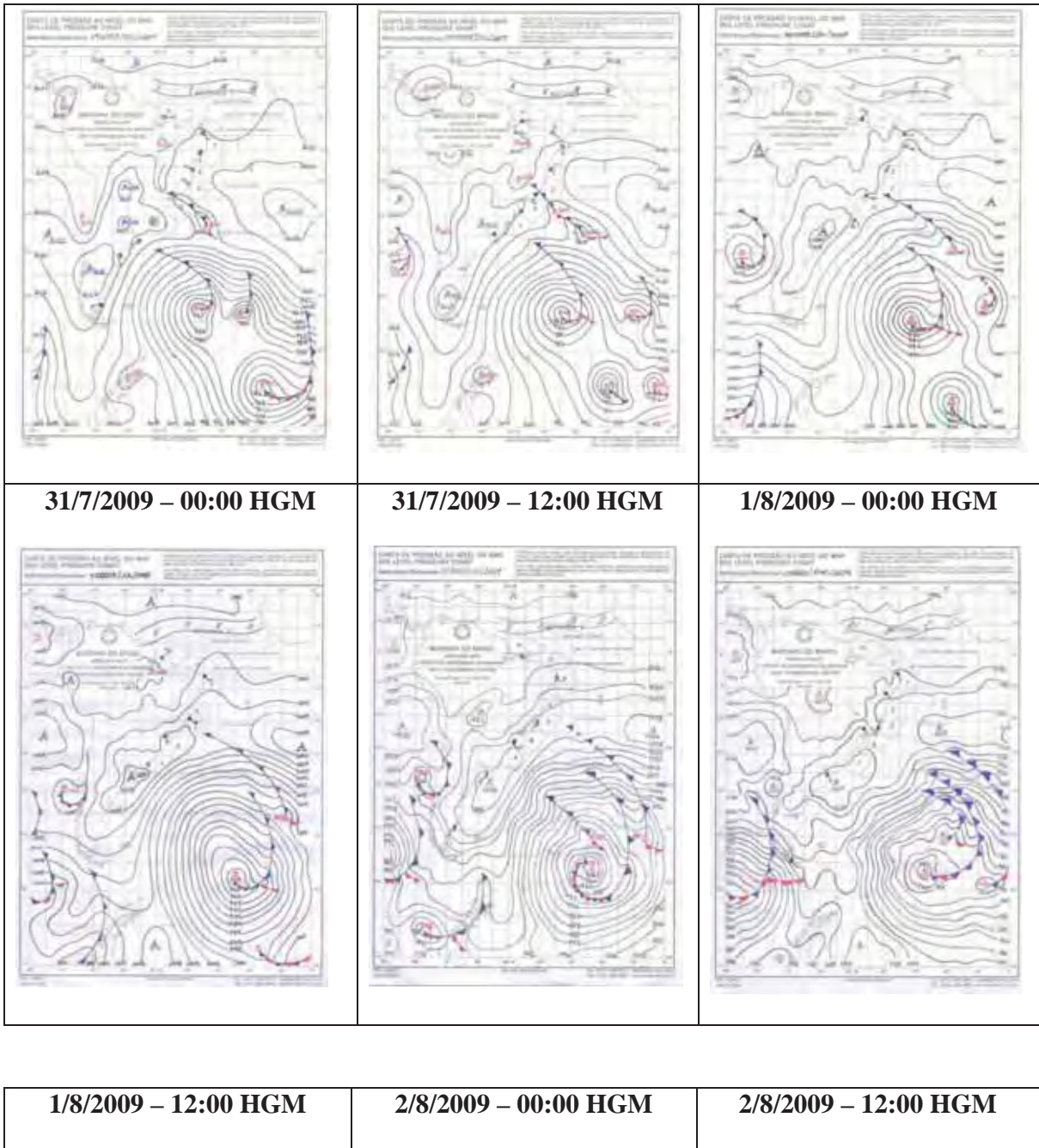


30/7/2009 – 00:00 HGM



30/7/2009 – 12:00 HGM







3/8/2009 – 00:00 HGM



3/8/2009 – 12:00 HGM



4/8/2009 – 00:00 HGM



4/8/2009 – 12:00 HGM



5/8/2009 – 00:00 HGM



5/8/2009 – 12:00 HGM



6/8/2009 – 00:00 HGM



6/8/2009 – 12:00 HGM



7/8/2009 – 00:00 HGM



7/8/2009 – 12:00 HGM



ANEXO 2– Imagens do Satélite GOES (1 de julho a 7 de agosto de 2009).

1/7/2009 – 00:00 HGM



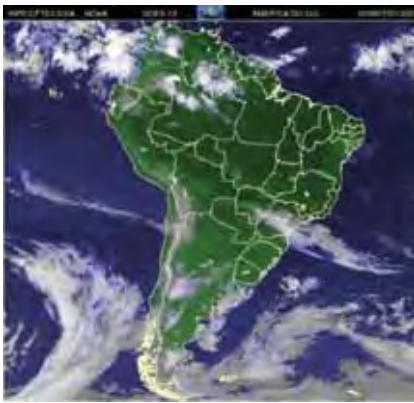
1/7/2009 – 12:00 HGM



2/7/2009 – 00:00 HGM



2/7/2009 – 12:00 HGM



3/7/2009 – 00:00 HGM



3/7/2009 – 12:00 HGM



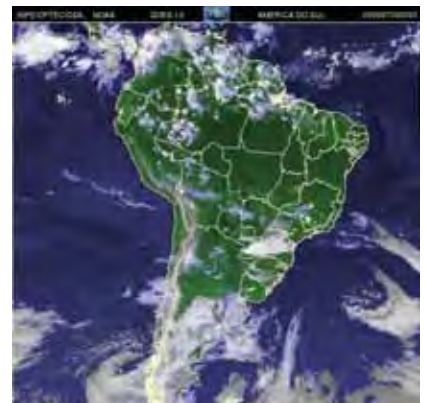
4/7/2009 – 00:00 HGM



4/7/2009 – 12:00 HGM



5/7/2009 – 00:00 HGM



5/7/2009 – 12:00 HGM



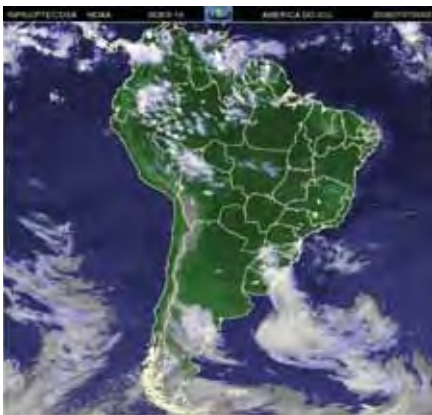
6/7/2009 – 00:00 HGM



6/7/2009 – 12:00 HGM



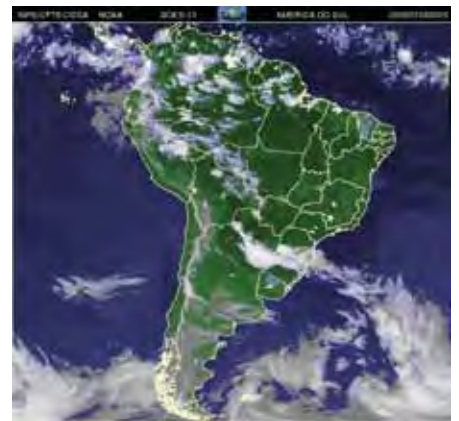
7/7/2009 – 00:00 HGM



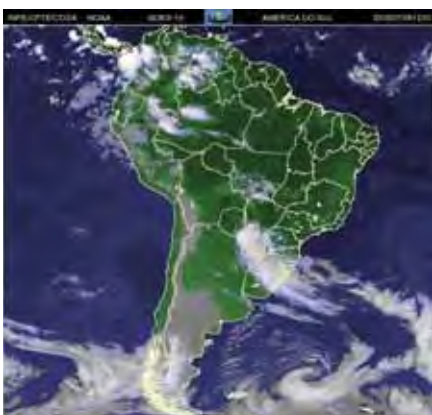
7/7/2009 – 12:00 HGM



8/7/2009 – 00:00 HGM



8/2009 – 12:00 HGM


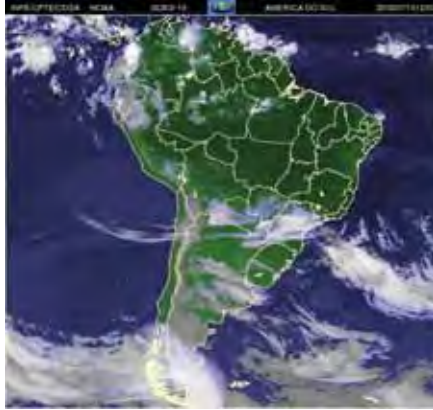
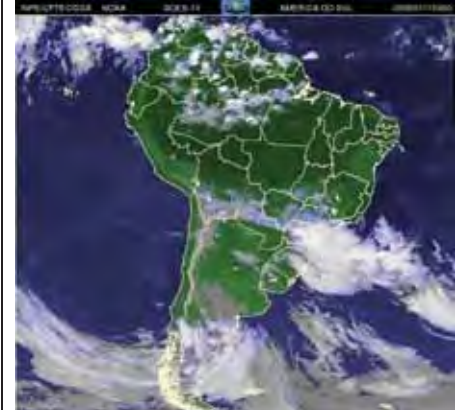





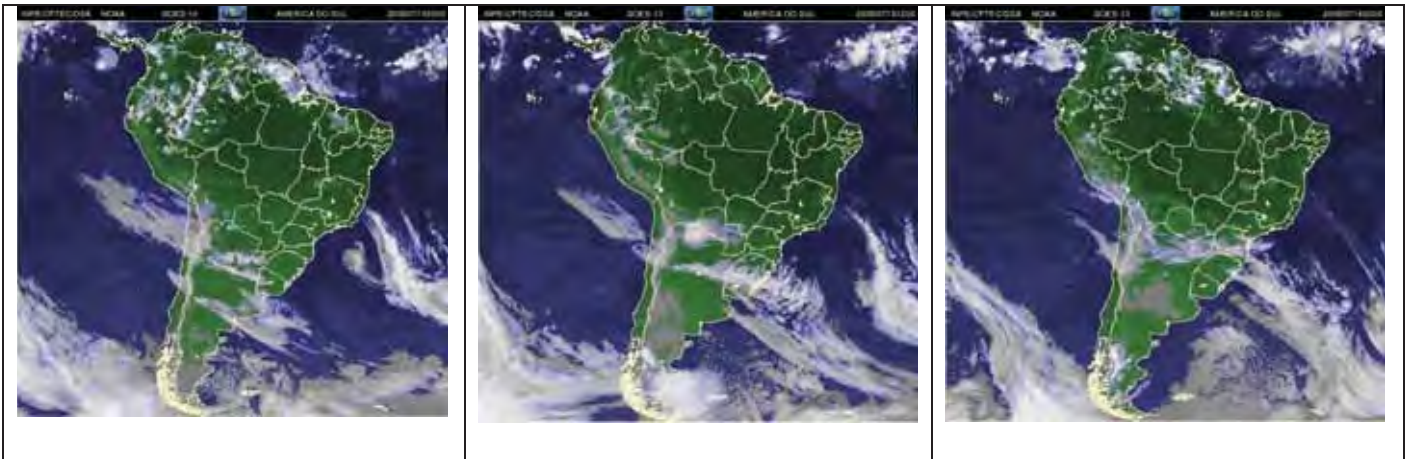
9/7/2009 – 00:00 HGM



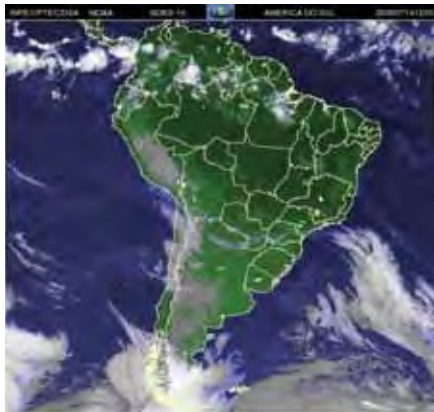
9/7/2009 – 12:00 HGM



<p>10/7/2009 – 00:00 HGM</p> 	<p>10/7/2009 – 12:00 HGM</p> 	<p>11/7/2009 – 00:00 HGM</p> 
<p>11/7/2009 – 12:00 HGM</p> 	<p>12/7/2009 – 00:00 HGM</p> 	<p>12/7/2009 – 12:00 HGM</p> 
<p>13/7/2009 – 00:00 HGM</p>	<p>13/7/2009 – 12:00 HGM</p>	<p>14/7/2009 – 00:00 HGM</p>



14/7/2009 – 12:00 HGM



15/7/2009 – 00:00 HGM



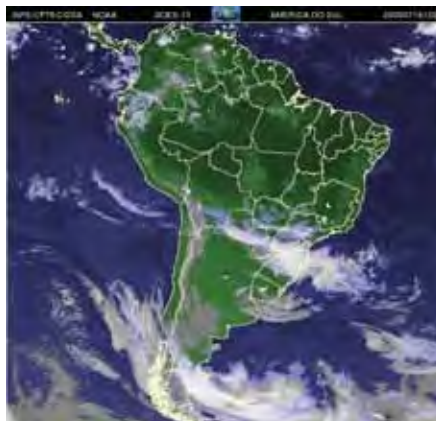
15/7/2009 – 12:00 HGM



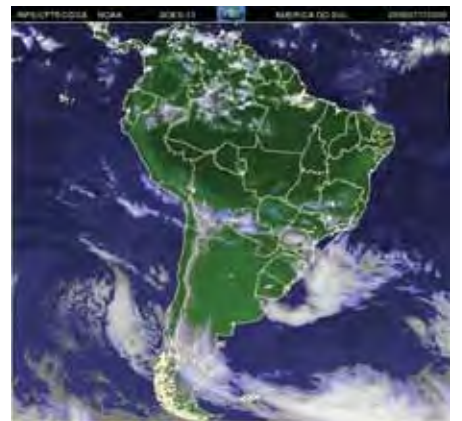
16/7/2009 – 00:00 HGM



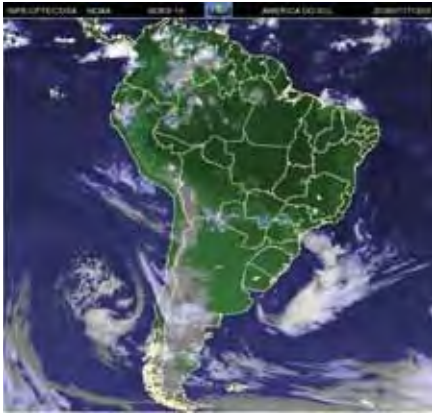
16/7/2009 – 12:00 HGM



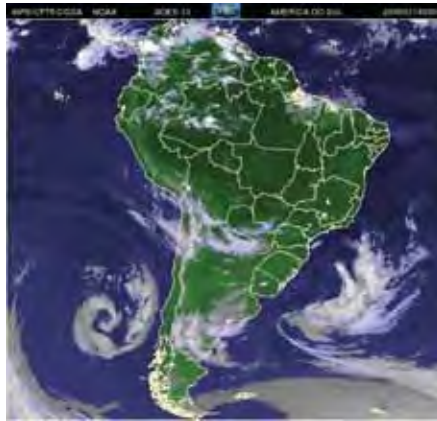
17/7/2009 – 00:00 HGM



17/7/2009 – 12:00 HGM



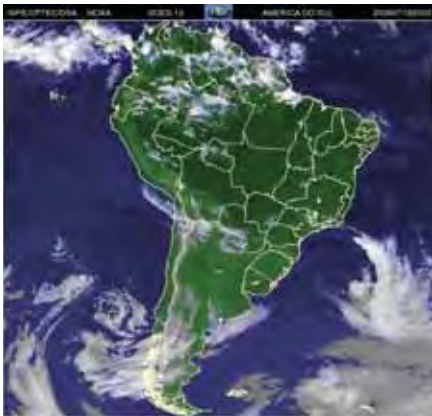
18/7/2009 – 00:00 HGM



18/7/2009 – 12:00 HGM



19/7/2009 – 00:00 HGM



19/7/2009 – 12:00 HGM



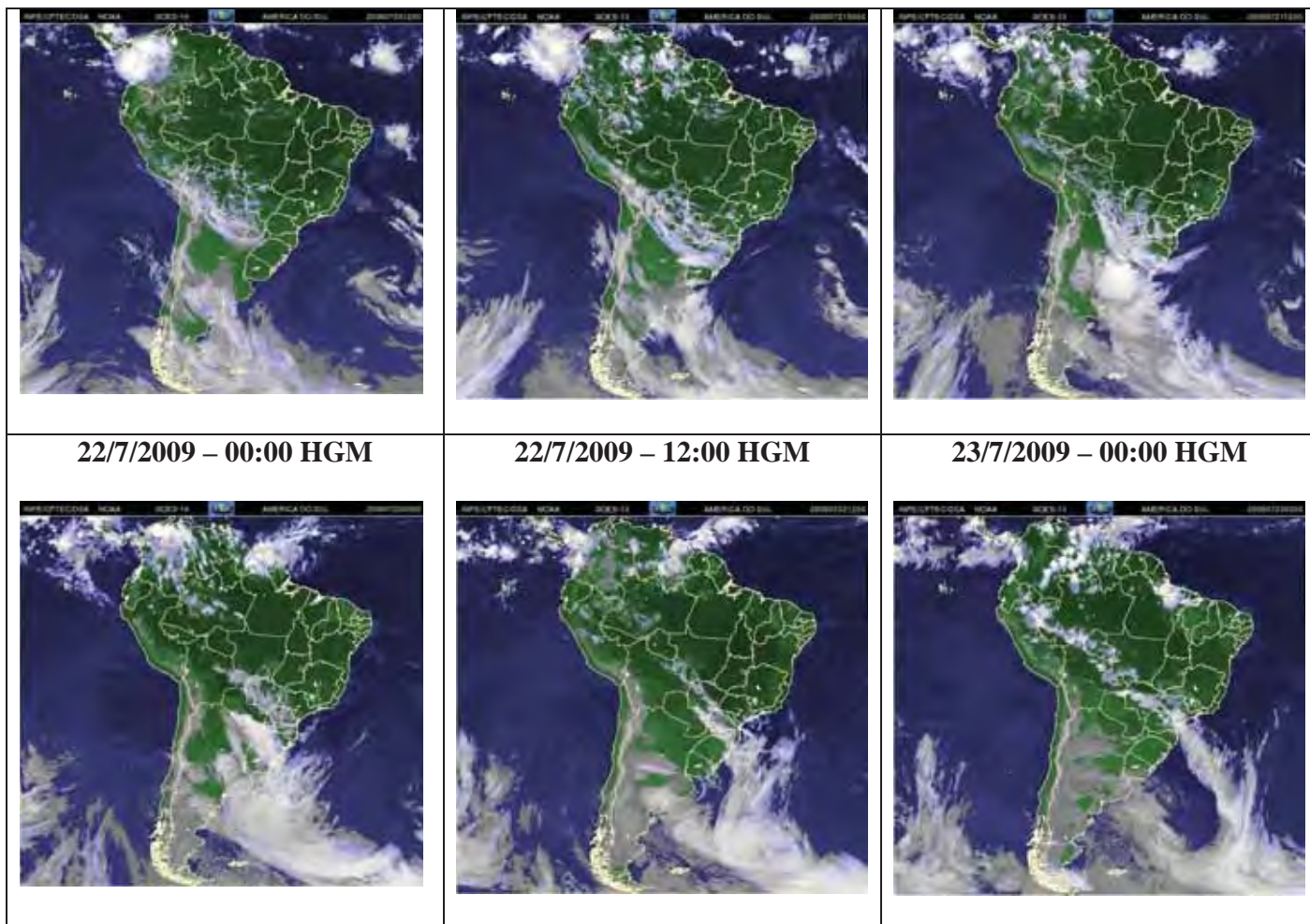
20/7/2009 – 00:00 HGM



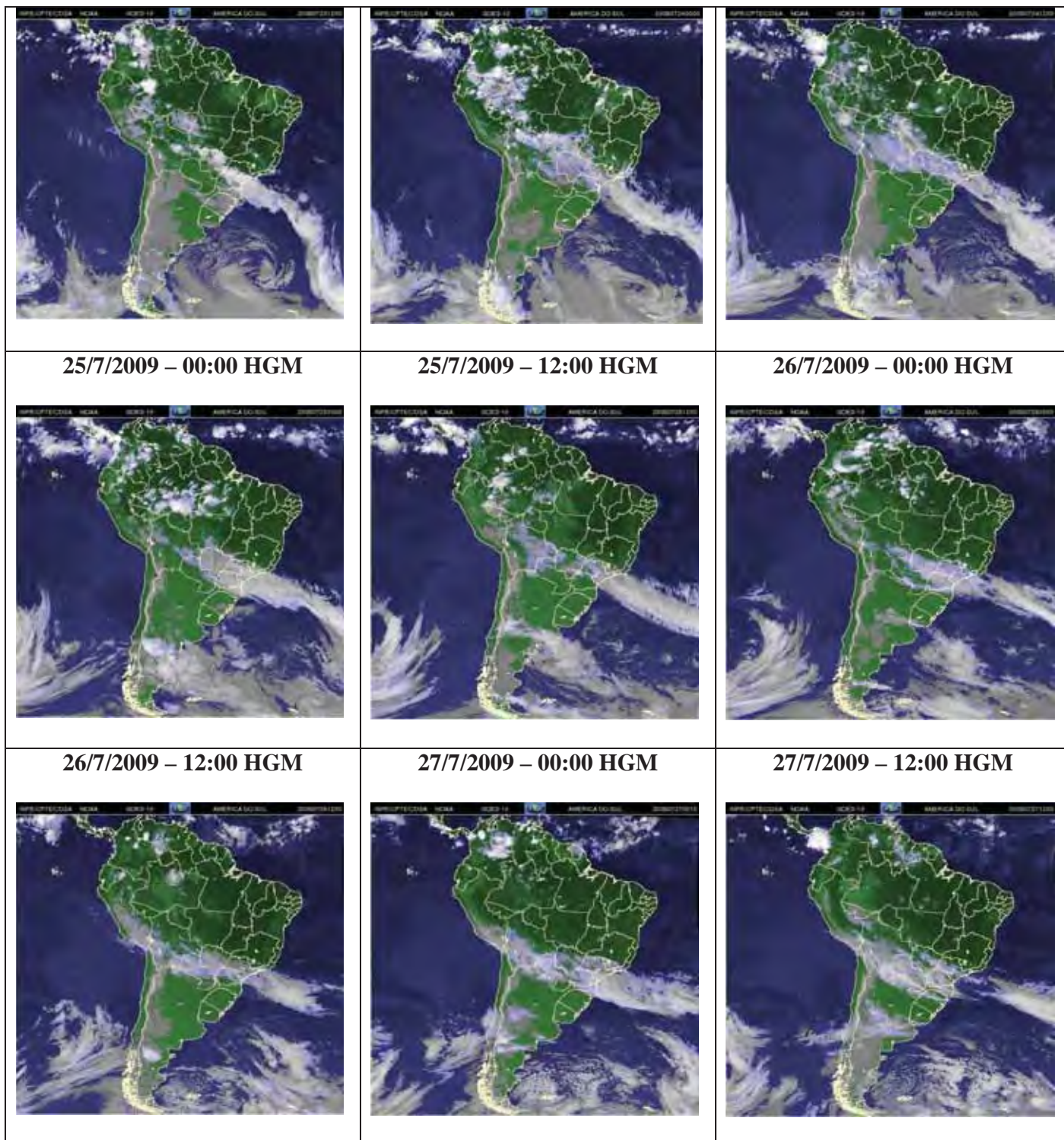
20/7/2009 – 12:00 HGM

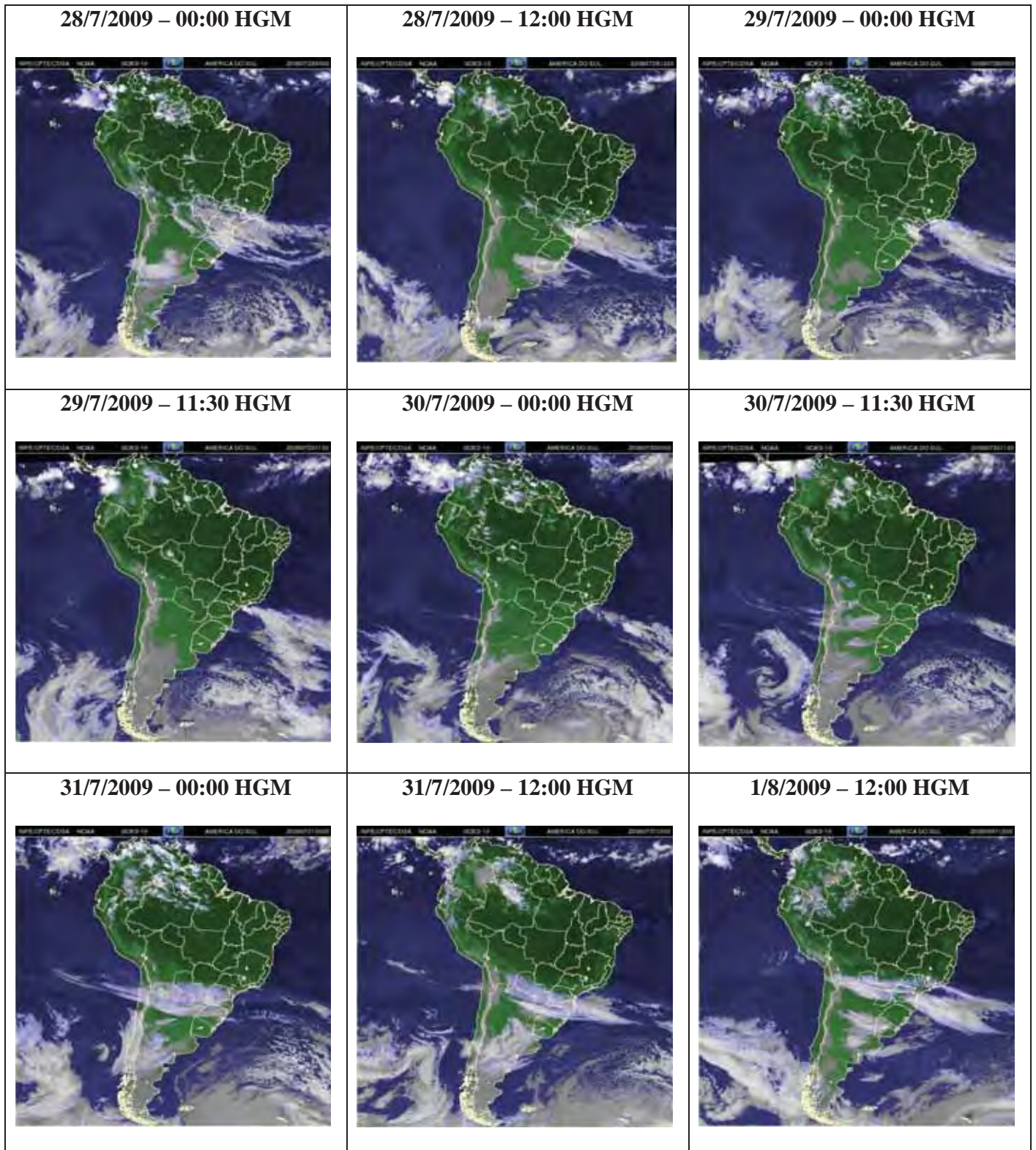
21/7/2009 – 00:00 HGM

21/7/2009 – 12:00 HGM

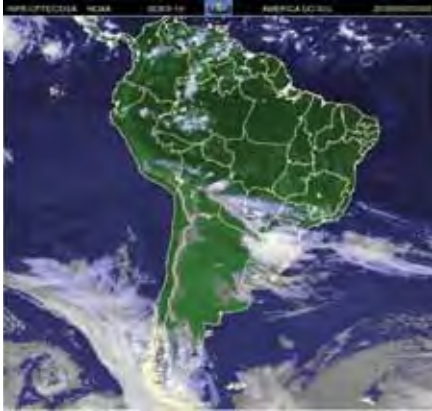


<p>23/7/2009 – 12:00 HGM</p>	<p>24/7/2009 – 00:00 HGM</p>	<p>24/7/2009 – 12:00 HGM</p>
-------------------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------





2/8/2009 – 00:00 HGM



2/8/2009 – 12:00 HGM



3/8/2009 – 12:00 HGM



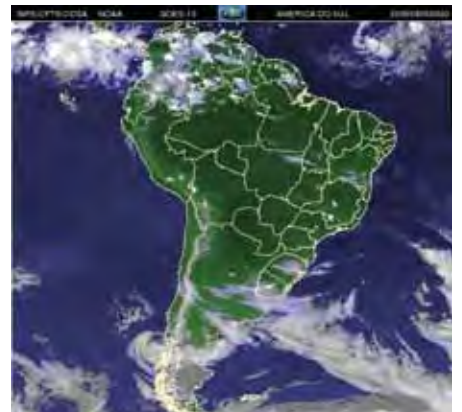
4/8/2009 – 00:00 HGM



4/8/2009 – 12:00 HGM



5/8/2009 – 00:00 HGM



5/8/2009 – 12:00 HGM



6/8/2009 – 00:00 HGM



6/8/2009 – 12:00 HGM



7/8/2009 – 00:00 HGM



7/8/2009 – 12:00 HGM

