



APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO SANTO ANTÔNIO

Relatório Mensal do Programa de Monitoramento Climatológico

JULHO / 2011

Porto Velho, agosto de 2011.



SUMÁRIO

1.	APRESENTAÇÃO.....	3
2.	CONDIÇÕES CLIMÁTICAS GLOBAIS.....	3
3.	CONDIÇÕES CLIMÁTICAS REGIONAIS	4
4.	REDE DE MONITORAMENTO METEOROLÓGICO	6
5.	ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO ENTORNO DO AHE SANTO ANTÔNIO.....	7
6.	ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS DAS PCD'S DO AHE SANTO ANTÔNIO	17
7.	CONCLUSÕES	28
8.	EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO	28
9.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
10.	ANEXOS	29

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório mensal do Programa de Monitoramento Climatológico tem como objetivo descrever o comportamento das principais variáveis meteorológicas (temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, radiação solar, pressão atmosférica, direção e velocidade do vento) na área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Santo Antônio, no município de Porto Velho, no estado de Rondônia, em atendimento ao previsto no **Programa de Monitoramento Climatológico** dos AHE Santo Antônio e Jirau.

Neste relatório são apresentados os dados coletados pelas estações meteorológicas de Santo Antônio e Calama, durante o mês de **julho de 2011**, e os resultados comparados à climatologia da região e aos dados das Normais Climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), referente ao período de 1961 a 1990, para o município de Porto Velho - RO, além das condições climáticas globais e regionais do mês em pauta.

Este relatório visa, prioritariamente, cobrir as áreas de influência direta e indireta do AHE Santo Antônio, além de permitir o apoio aos programas de gestão ambiental do estado de Rondônia e do Governo Federal, baseando-se na operação de um sistema permanente de coleta de dados meteorológicos que busca, além do fornecimento de subsídios para outras medidas de controle ambiental, registrar e avaliar as possíveis alterações microclimáticas que podem ocorrer devido à implantação do empreendimento.

2. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS GLOBAIS

Durante o mês de julho de 2011 as condições oceânicas e atmosféricas ainda mostraram alguns sinais do fenômeno La Niña na região equatorial do Oceano Pacífico (Figura 01). O comportamento das águas superficiais do Pacífico Equatorial apresentou temperaturas em torno da normalidade nas regiões central e oeste, o que comprova a desconfiguração do episódio La Niña e o predomínio de condições de neutralidade dos fenômenos climáticos, porém no setor leste do oceano, destacaram-se ainda anomalias positivas de Temperatura da Superfície do Mar (TSM), que persistem desde o final do verão passado no Hemisfério Sul nas camadas sub-superficiais do Pacífico Central, mas sem evidências de um retorno à fase fria do fenômeno El Niño-Oscilação Sul (ENOS). No Atlântico Tropical as águas vêm se mantendo aquecidas em comparação à climatologia, onde observa-se que as águas do hemisfério norte continuam relativamente mais aquecidas que as do sul, o que contribui para a permanência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) numa posição ao norte. Essa configuração favorece o posicionamento de bandas de nebulosidade próximas à costa norte da América do Sul, impulsionadas por sistemas indutores de precipitação embutidos nos ventos de leste, assim como anomalias de nebulosidades associadas à ZCIT.

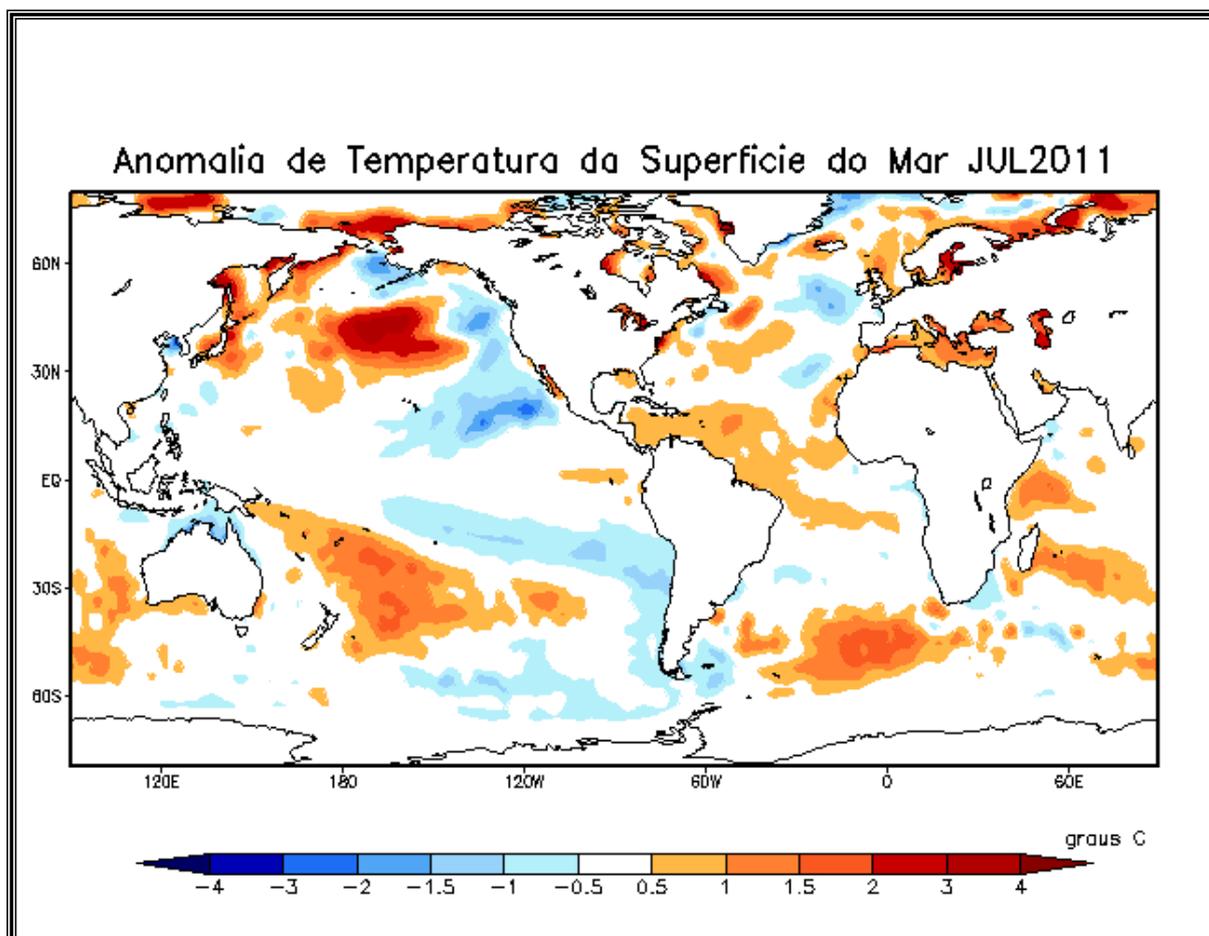


Figura 01: Anomalias de TSM (°C) observadas no mês de julho de 2011. FONTE: CPTEC/INPE

3. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS REGIONAIS

O mês de julho é considerado um mês tipicamente seco na região centro sul da Amazônia. Os mapas climatológicos de precipitação para o trimestre junho, julho e agosto são mostrados na Figura 02. Durante o mês de julho as chuvas diminuem consideravelmente sobre toda região, principalmente, nos estados de Rondônia, Mato Grosso, Tocantins e Maranhão, estabelecendo-se assim a estação seca, podendo ocorrer valores de precipitação total mensal abaixo de 10 mm.

Durante o mês de julho de 2011, houve poucos sistemas frontais passando pelo Brasil. Entre a região Sudeste, Centro-Oeste e sul da região Amazônica a massa de ar seco deixou muitos municípios com baixa umidade relativa do ar com valores inferiores a 20% em vários dias do mês.

Nos primeiros dias do mês de julho de 2011, a influência de uma frente fria que se propagou do final do mês de junho da Bahia Blanca, chegou a Montevideu e adentrou no continente atingindo o norte de Rondônia e sul do Amazonas e no final do mês, entre os dias 21 e 25 de julho de 2011, houve a entrada de uma segunda massa de ar frio que provocou declínio de temperatura mínima entre o Mato Grosso e Rondônia, as quais provocaram o fenômeno de friagem.

Quanto à precipitação acumulada, durante o mês de julho de 2011, o predomínio foi de anomalias negativas sobre grande parte da região Norte, com volumes que ficaram até 100 mm abaixo da normal climatológica no norte do Amazonas, de Roraima e parte central do Amapá. No sul da região Amazônica e Centro-Oeste as anomalias ficaram negativas e dentro da média climatológica.

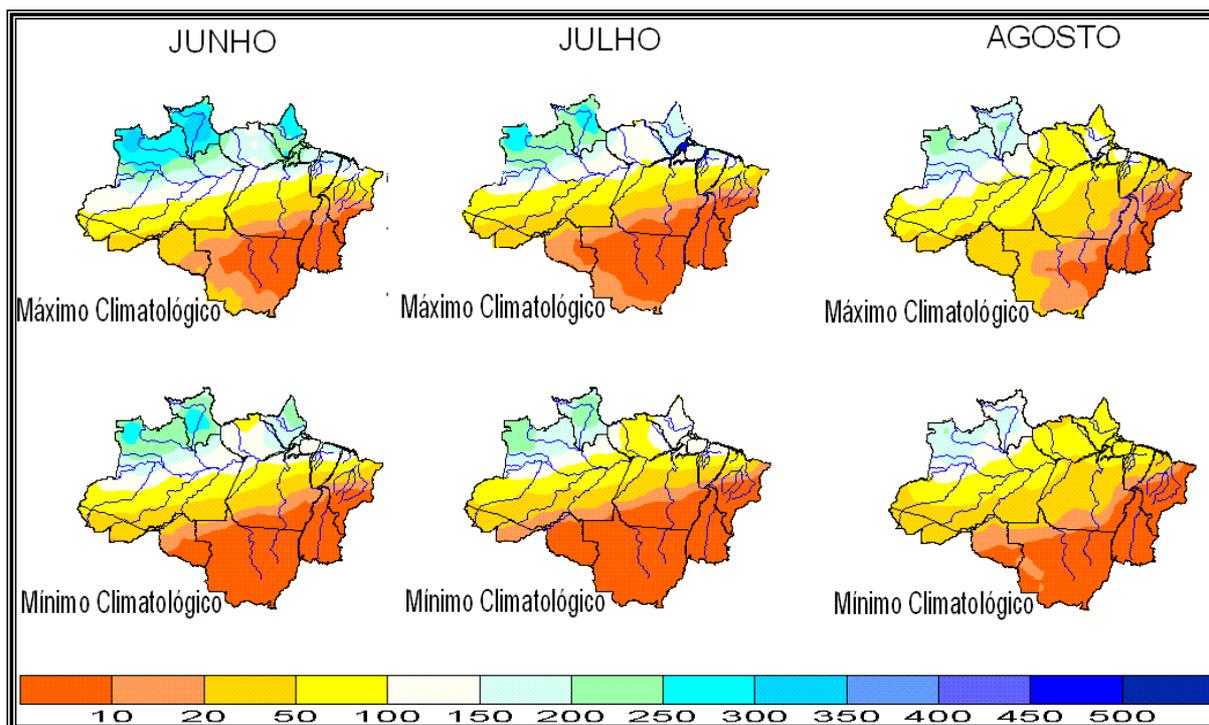


FIGURA 02: Climatologia da precipitação máxima e mínima (mm) para os meses de junho, julho e agosto, na Amazônia Legal Brasileira. FONTE: CPC/NCEP/SIPAM

Em relação aos campos de temperatura do ar, no mês de julho de 2011, em Rondônia, leste do Acre, sul Amazonas e norte do Mato Grosso, foi verificada anomalias positivas de temperatura média do ar de até 2,0°C. Em relação às temperaturas máximas, foi observado anomalias positivas, de até 3,0°C no centro norte de Rondônia, sul do Amazonas, norte e noroeste do Mato Grosso e sudoeste do Pará. A friagem que ocorreu no início do mês, trazida pela última frente fria do mês anterior, causou anomalias negativas na temperatura máxima do ar em pontos do Mato Grosso e do Acre. Quanto à temperatura mínima do ar no Mato Grosso e Rondônia as anomalias ficaram positivas de até 2°C, embora entre os dias 21 e 25 de julho de 2011, houve a entrada de uma massa de ar frio que provocou declínio de temperatura mínima entre o Mato Grosso e Rondônia.

Quanto à circulação atmosférica predominante, o mês de julho de 2011 mostrou a presença de uma circulação anticiclônica no centro-norte do continente, em virtude disto observou-se uma anomalia positiva dos ventos ao sul deste sistema. A circulação horizontal na alta troposfera em junho de 2011 mostrou a circulação anticiclônica anômala sobre a área Central do Brasil, incluindo o sul e sudeste da Amazônia.

4. REDE DE MONITORAMENTO METEOROLÓGICO

O Programa de Monitoramento Climatológico do AHE Santo Antônio tem como base as informações meteorológicas existentes em sua área de influência e região circunvizinha. Para a implementação deste monitoramento foram utilizadas as informações das redes existentes e definidas no Programa, onde foram identificadas as estações meteorológicas e hidrológicas em operação e as instituições mantenedoras, sendo estas pertencentes à Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental de Rondônia (SEDAM), ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e à Agência Nacional de Águas (ANA).

A Figura 03 e a Tabela 01 a seguir apresentam a localização e as informações das estações meteorológicas e pluviométricas em operação nos estados de Rondônia e Amazonas, distribuídas em relação às bacias hidrográficas, as quais são à base do monitoramento climatológico do AHE Santo Antônio, que deverá monitorar continuamente os seguintes parâmetros: temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, radiação solar global, pressão atmosférica, direção e velocidade do vento.

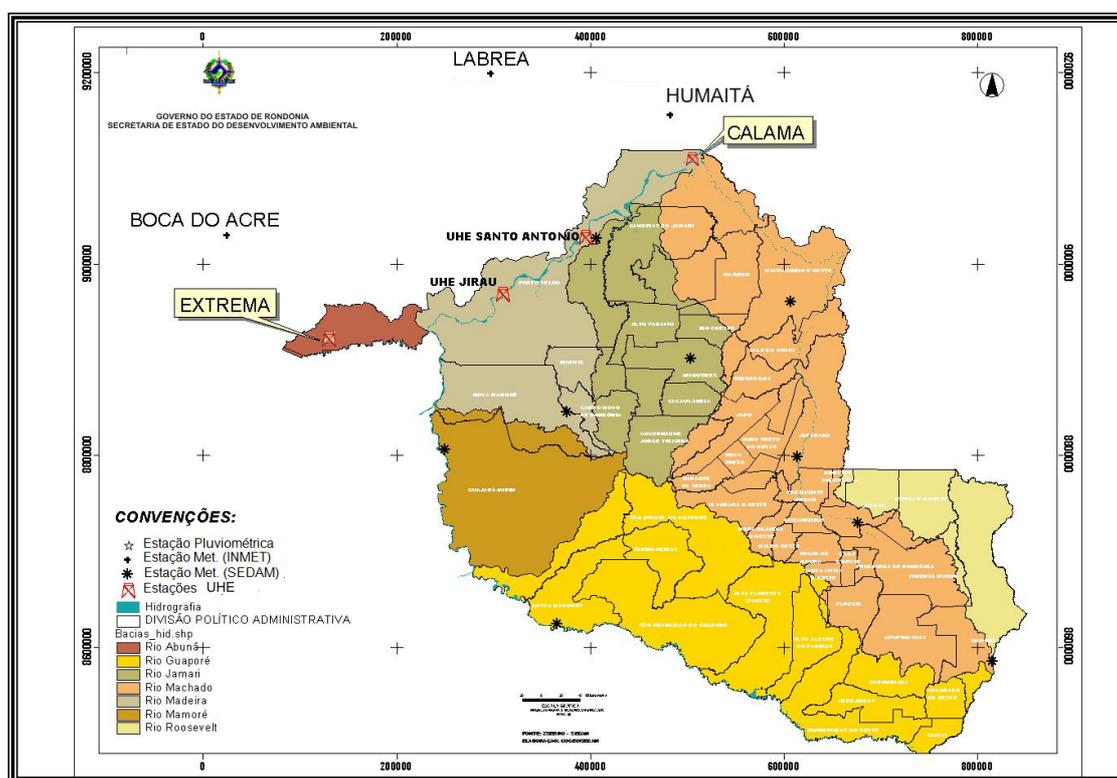


FIGURA 03: Distribuição geográfica das estações meteorológicas automáticas e pluviométricas que compõem a rede de monitoramento meteorológico dos AHE Santo Antônio. FONTE: SEDAM

Nº	ÓRGÃO	TIPO	MARCA	MODELO	CIDADE	ESTADO
1	SEDAM	Meteorológica	Campbell	Automática	Porto Velho	RO
2	SEDAM	Meteorológica	Campbell	Automática	Ariquemes	RO
3	SEDAM	Meteorológica	Campbell	Automática	Guajará Mirim	RO
4	SEDAM	Meteorológica	Campbell	Automática	Machadinho d'Oeste	RO
5	SEDAM	Meteorológica	Campbell	Automática	Ji-Paraná	RO
6	SEDAM	Meteorológica	Campbell	Automática	Cacoal	RO
7	SEDAM	Meteorológica	Campbell	Automática	Vilhena	RO
8	SEDAM	Meteorológica	Campbell	Automática	Costa Marques	RO
9	SEDAM	Meteorológica	Vaisala	Automática	C. Novo de Rondônia	RO
10	INMET	Meteorológica	Vaisala	Automática	Boca do Acre	AM
11	INMET	Meteorológica	Vaisala	Automática	Lábrea	AM
12	INMET	Meteorológica	Vaisala	Automática	Humaitá	AM
13	ANA	Pluviométrica	-	Pluv. Conv.	Porto Velho (Abunã)	RO
14	ANA	Pluviométrica	-	Pluv. Conv.	Porto Velho (Faz. S. Luiz)	RO
15	SEDAM	Meteorológica	Mycrocrom	Automática	Porto Velho (Calama)	RO
16	SEDAM	Meteorológica	Mycrocrom	Automática	Porto Velho (Sto Antônio)	RO
17	SEDAM	Meteorológica	Mycrocrom	Automática	Porto Velho (Jirau)	RO
18	SEDAM	Meteorológica	Mycrocrom	Automática	Porto Velho (Extrema)	RO

TABELA 01: Rede de Monitoramento Climatológico do AHE Santo Antônio

5. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO ENTORNO DO AHE SANTO ANTÔNIO

Na região monitorada, o mês de julho de 2011, apresentou temperatura média do ar de 25,6°C. A umidade relativa do ar apresentou média de 69%, valor abaixo dos padrões climatológicos da região, enquanto que a precipitação total mensal média foi de 8,0 mm para uma média de 02 dias com chuva, valores considerado dentro dos padrões climatológicos mínimo da região, mesmo sendo julho considerado um mês tipicamente seco na região centro sul da Amazônia.

As figuras abaixo apresentam as principais características observadas nas variáveis: temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, pressão atmosférica e vento (velocidade e direção) durante o mês julho de 2011, a partir dos dados coletados pela rede de monitoramento climatológico pertencente a SEDAM, ao INMET e à ANA, na área de entorno do AHE Santo Antônio.

Temperatura do Ar:

A temperatura do ar é um dos principais fatores que controlam os processos biofísicos e bioquímicos que condicionam o metabolismo dos seres vivos e, portanto, seu crescimento e

desenvolvimento. As variações temporais e espaciais da temperatura do ar são condicionadas pelo balanço de energia na superfície terrestre.

Analisando a distribuição espacial da temperatura média do ar (Figura 04) na área de entorno do AHE Santo Antônio, no mês de julho de 2011, verificou-se uma temperatura média mensal de 25,6°C, com pequena variação ao longo das estações monitoradas, sendo as maiores temperaturas médias mensais observadas nas estações de Machadinho d' Oeste e Porto Velho, em Rondônia e, Lábrea no Amazonas, com valores de temperatura média do ar de 27,4°C, 26,4°C e 26,6°C, respectivamente.

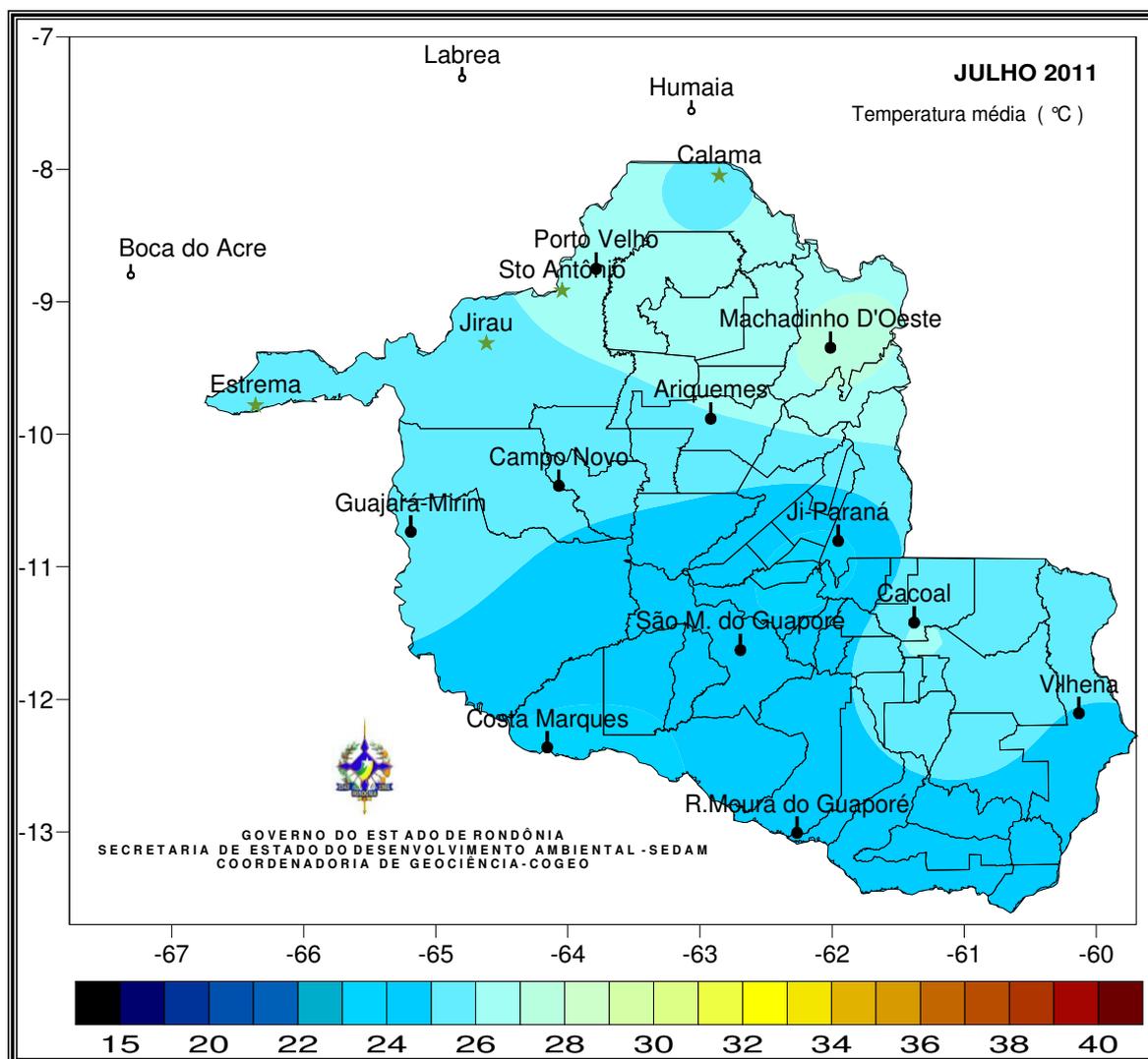


Figura 04: Temperatura média diária no período de 01 a 31 de julho de 2011 (°C)

As temperaturas máximas e mínimas do ar, durante o mês de julho de 2011, apresentaram média mensal de 35,4°C e 20,1°C, respectivamente (Figuras 05 e 06). A temperatura máxima absoluta foi de 36,5°C, registrada em Guajará-Mirim - RO e a mínima absoluta de 11,9°C, registrada na estação de Vilhena - RO. As temperaturas médias máximas e mínimas do ar apresentaram padrões

ligeiramente acima da climatologia da região, quando comparadas à normal climatológica do INMET, para o período de 1961 a 1990, com exceção dos municípios de Costa Marques e Vilhena, em Rondônia, que apresentaram temperatura mínima do ar ligeiramente abaixo da média climatológica, fato esse evidenciado pela inclusão de sistemas frontais oriundo da região sul do Brasil, ocasionando os fenômenos conhecidos por friagem.

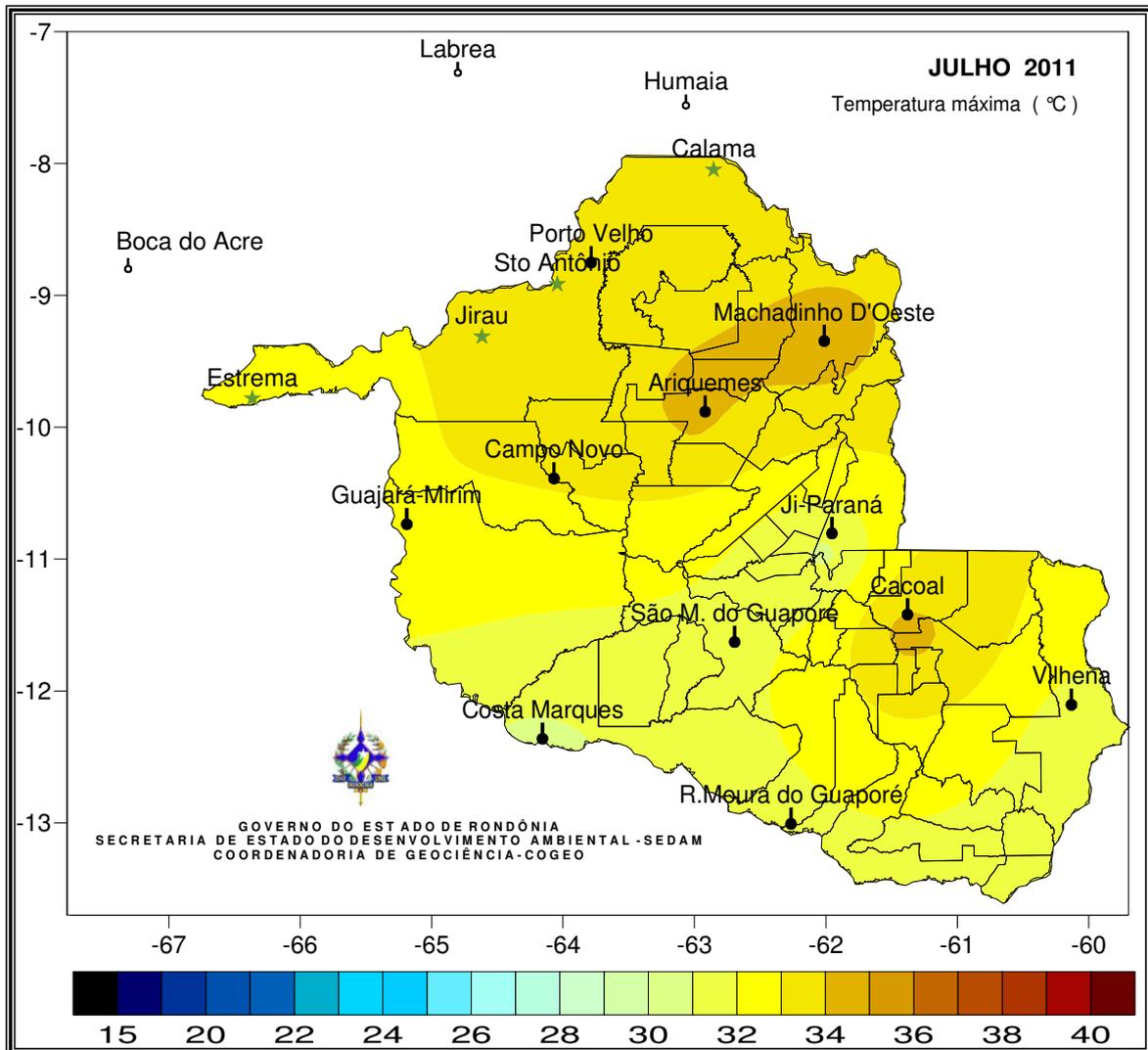


Figura 05: Temperatura média máxima mensal no período de 01 a 31 de julho de 2011 (°C)

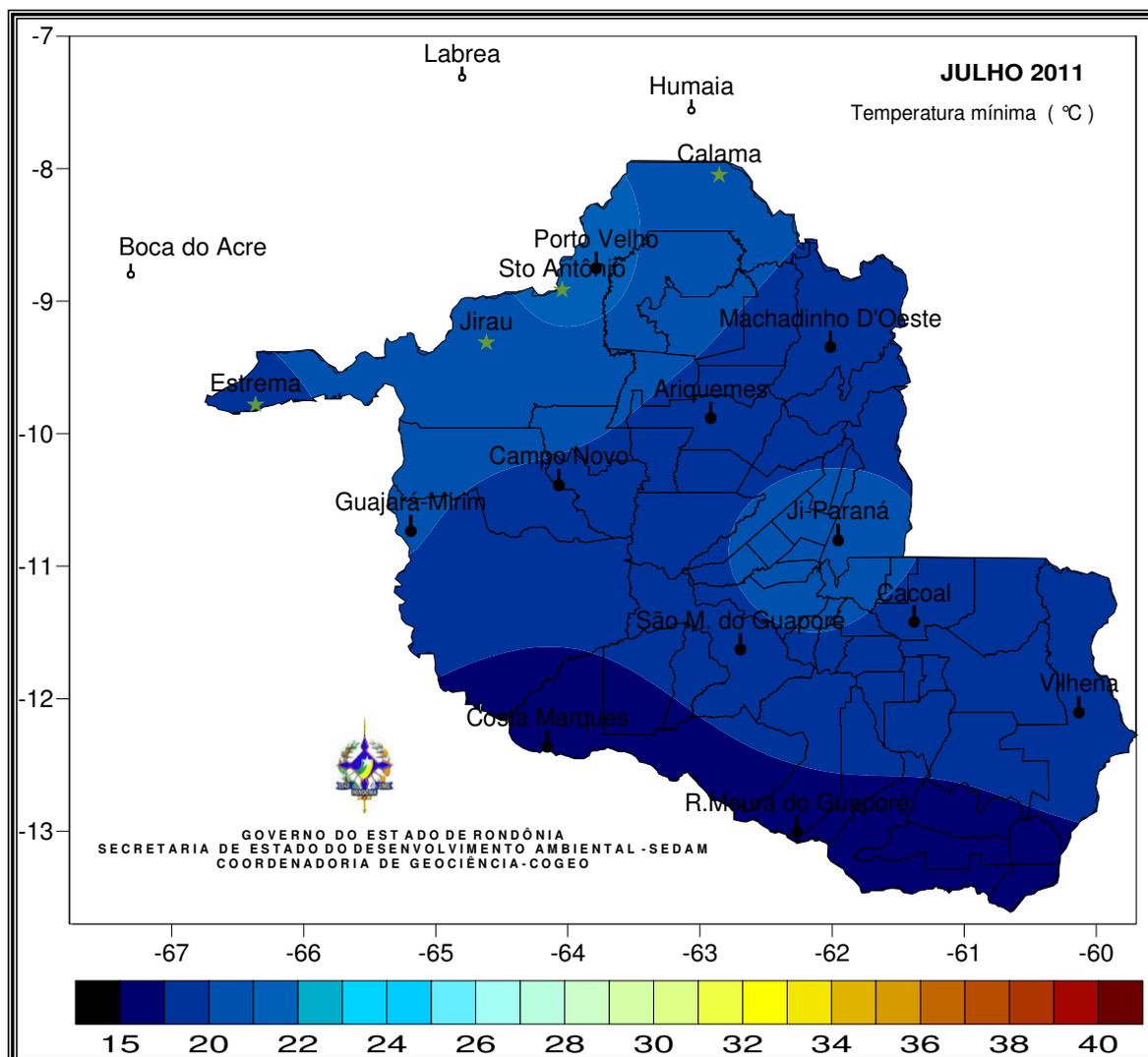


Figura 06: Temperatura média mínima mensal no período de 01 a 31 de julho de 2011 (°C)

Umidade Relativa do Ar:

A umidade relativa do ar expressa a quantidade de vapor d'água existente na atmosfera em um dado momento, em relação à quantidade máxima que poderia existir na temperatura ambiente, a qual está relacionada à demanda evaporativa da atmosfera.

Analisando os dados de umidade relativa do ar média diária em torno da área de influência do AHE Santo Antônio, observou-se que a média do mês de julho de 2011 foi de 69%, (Figura 07), apresentando-se abaixo dos padrões climatológicos da região, principalmente na região centro-sul do estado de Rondônia. A menor umidade relativa média do ar foi observada na estação de Vilhena - RO, com média de 56%, seguido de Cacoal - RO (61%) e Ji-Paraná (63%), enquanto que as maiores foram registradas Guajará-Mirim, Calama e UHE Jirau, em Rondônia, com médias de 77%, 76% e 74%, respectivamente. Os menores valores de umidade relativa mínima do ar foram registrados nas estações de Cacoal - RO (29%) e Vilhena - RO (31%) (Figura 08).

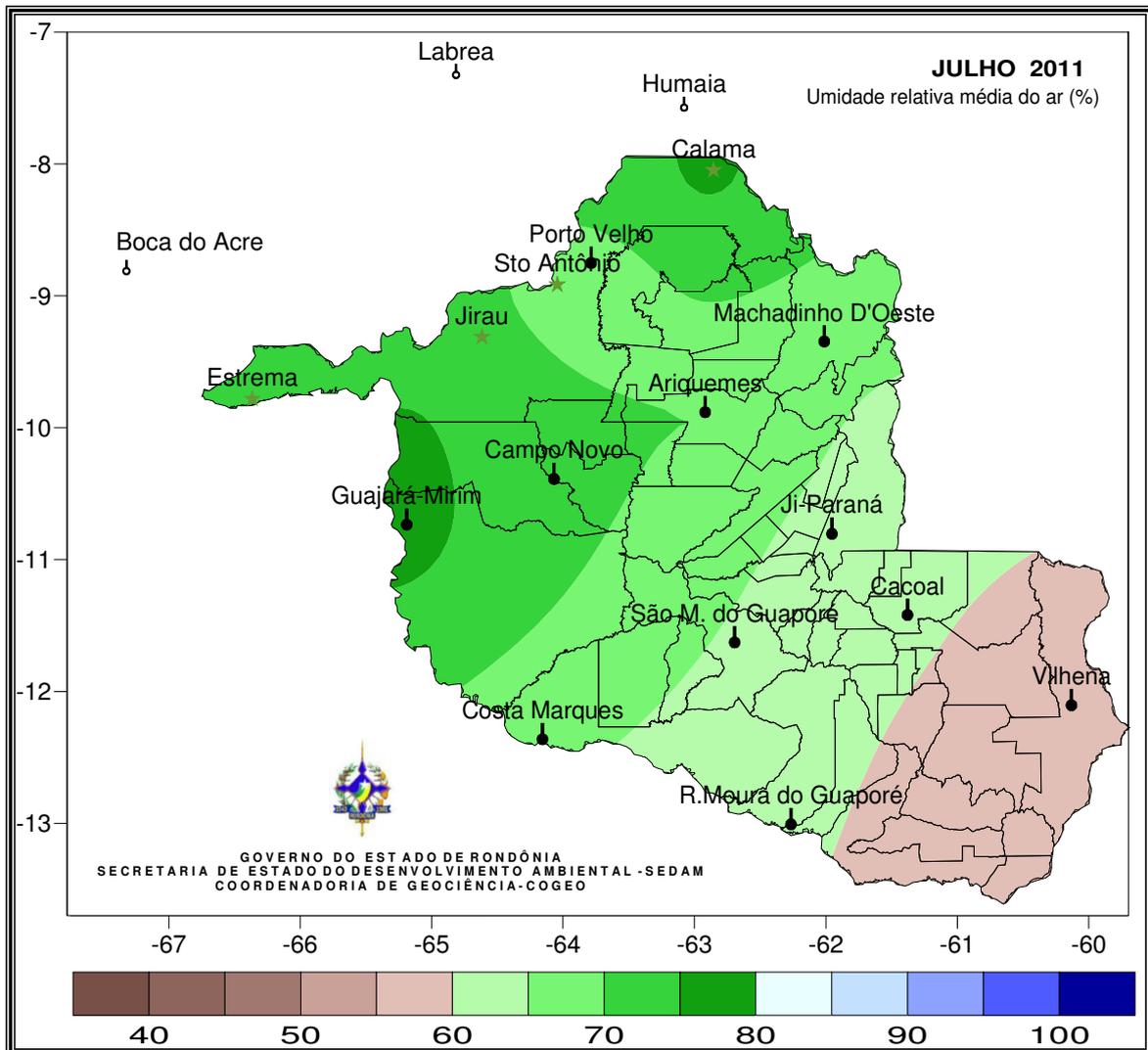


Figura 07: Umidade relativa média do ar anual no período de 01 a 31 de julho de 2011 (%)

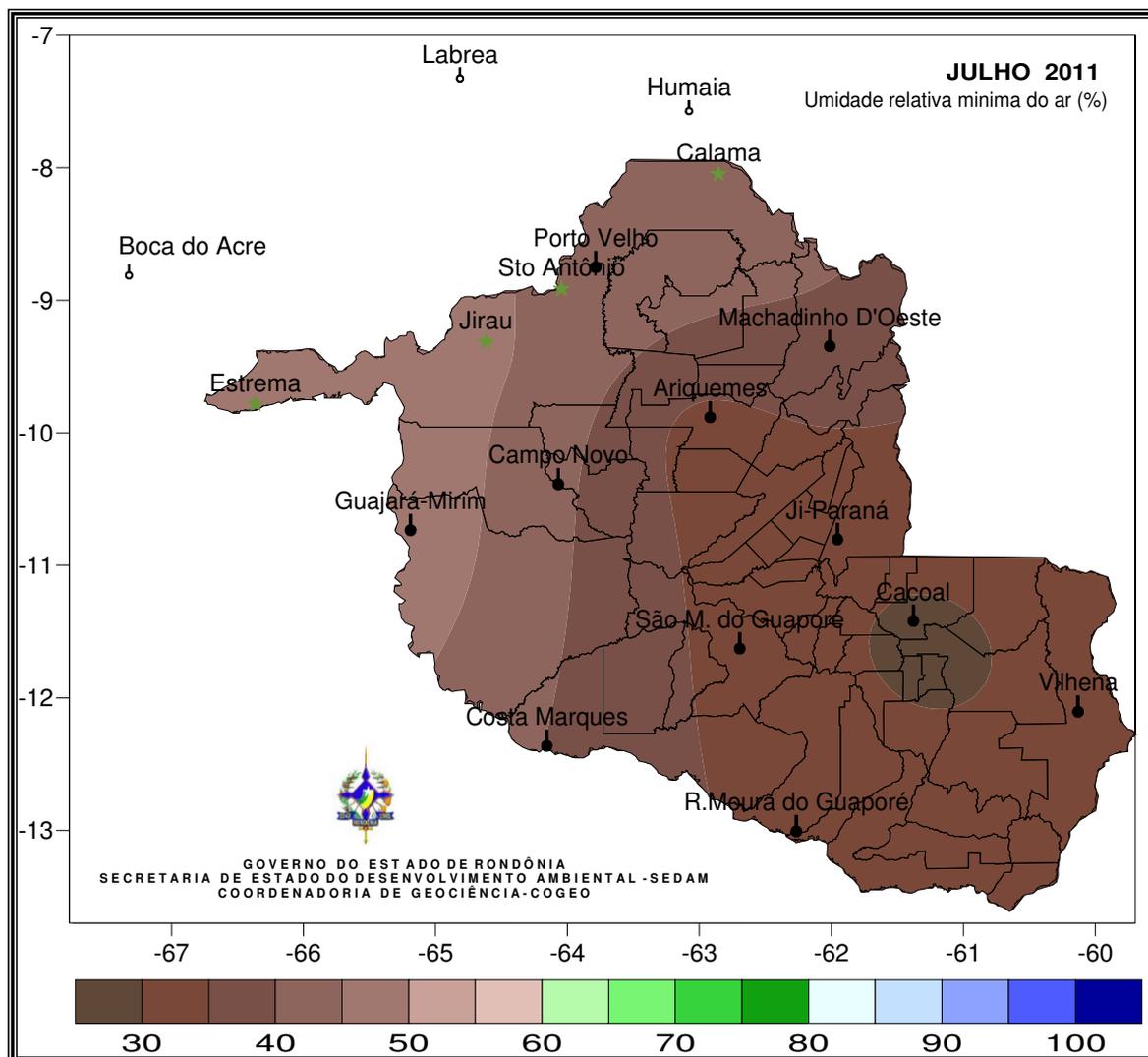


Figura 08: Umidade relativa mínima do ar no período de 01 a 31 de julho de 2011 (%)

Precipitação:

Nas regiões tropicais, a precipitação é a principal forma de retorno da água da atmosfera para a superfície terrestre, após os processos de evaporação e condensação, completando assim o ciclo hidrológico. A ação dos raios solares e do vento sobre as águas da superfície terrestre provoca o fenômeno da evaporação, que é a passagem da água do estado líquido para o estado de vapor. Devido à evaporação, uma quantidade enorme de gotículas de água fica em suspensão na atmosfera formando nuvens. Quando estas se resfriam, precipitam em forma de chuva.

Observando a distribuição do total mensal da precipitação, na área de entorno do AHE Santo Antônio no mês de julho de 2011 (Figura 09), constatou-se média de 8,0 mm para dois dias com chuva igual ou superior a 1,0 mm, valores dentro dos padrões mínimo climatológico da região. A maior precipitação ocorrida em 24 horas foi observada na estação de Estrema - RO, sendo registrados 18,8 mm no dia 13/07/2011. Nas estações de Ariquemes e Machadinho d' Oeste em

Rondônia não foi registrado nenhum dia com precipitação igual ou superior a 1,0 mm de chuva no mês de julho de 2011.

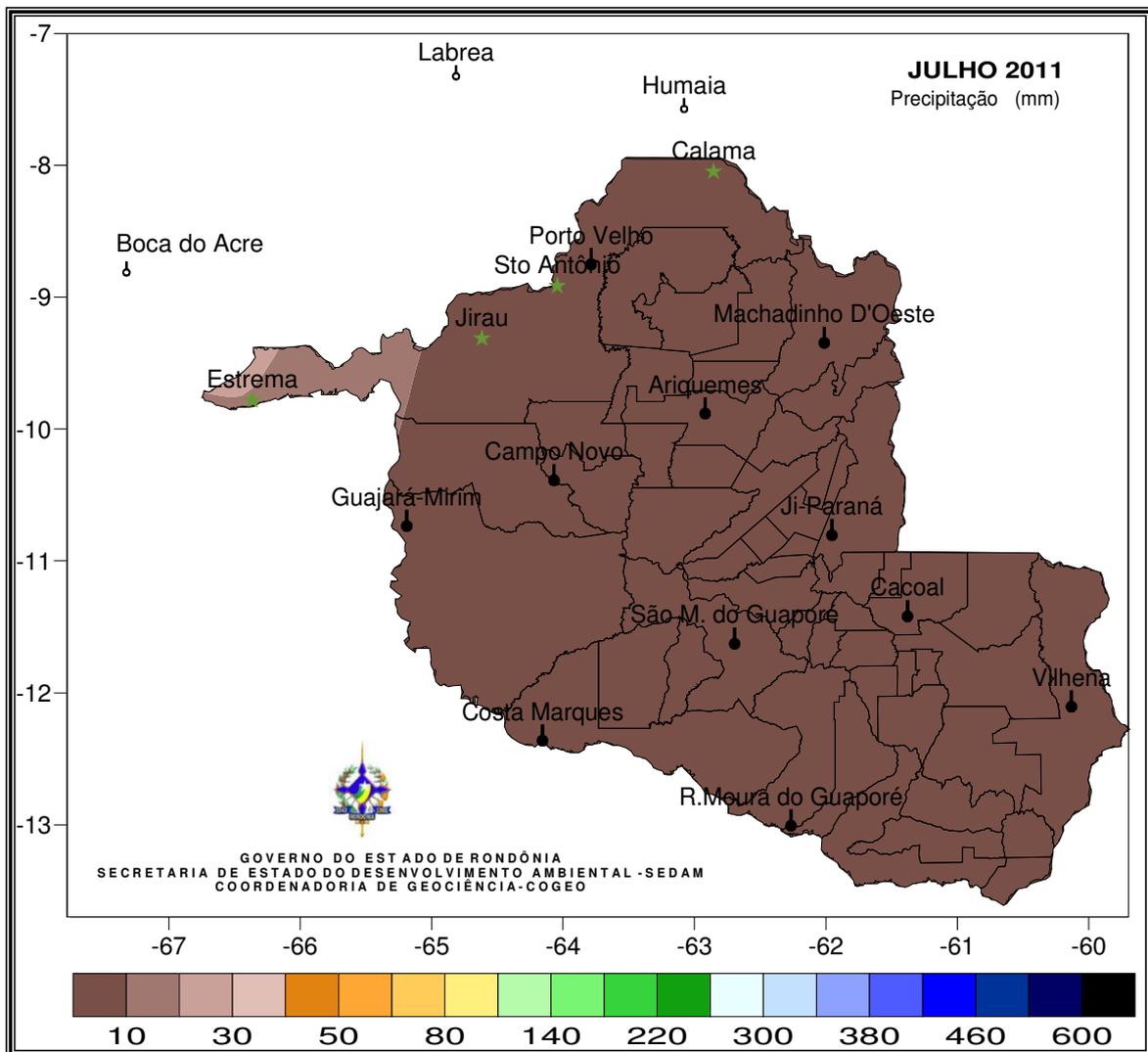


Figura 09: Precipitação total no período de 01 a 31 de julho de 2011 (mm)

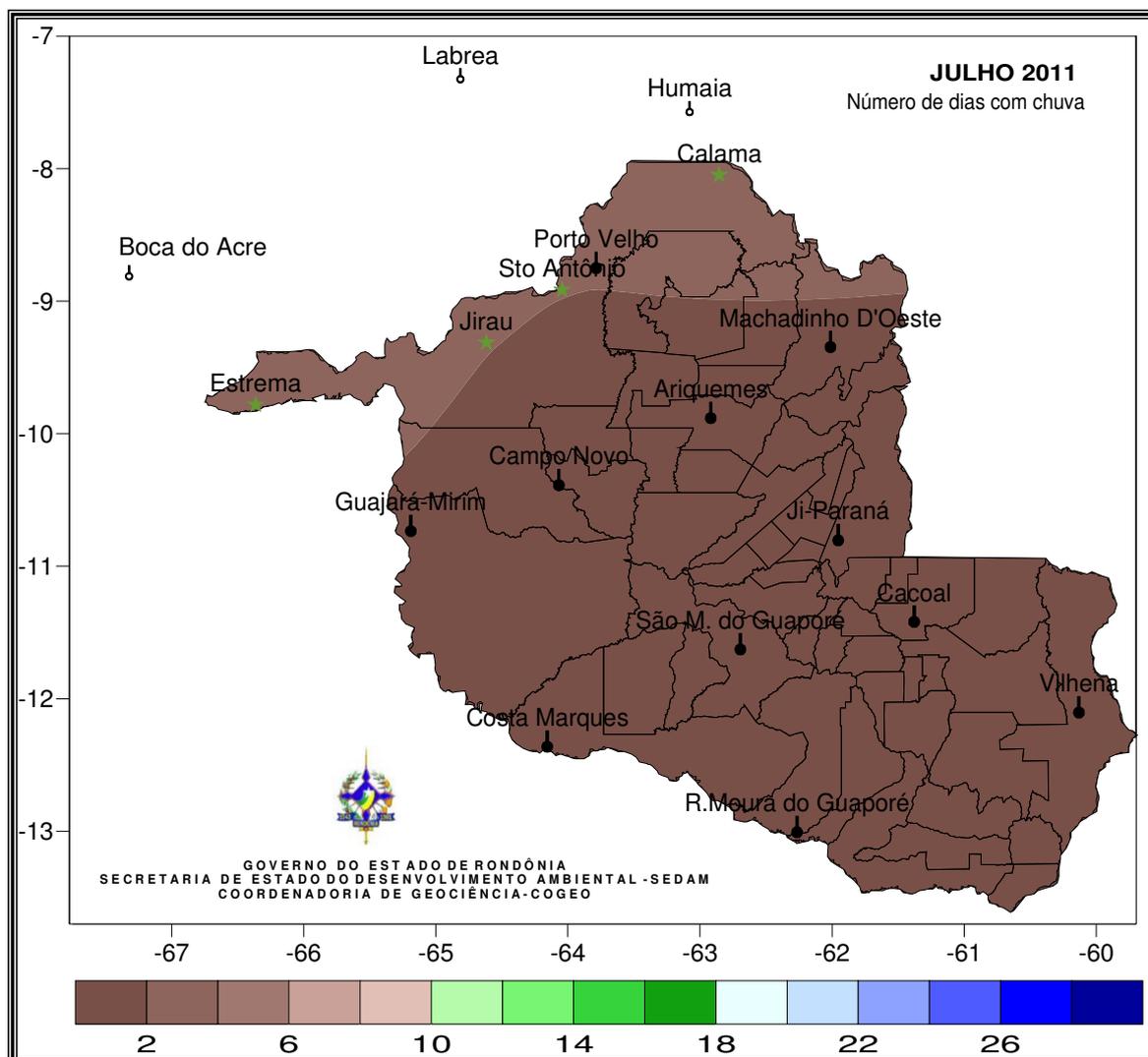


Figura 10: Número de dias com chuva no período de 01 a 31 de julho de 2011 (dias)

Vento (Velocidade e Direção):

O vento é o deslocamento do ar no sentido horizontal, sendo originário da diferença de pressão. A velocidade do vento é um parâmetro meteorológico de ação bem localizada, sendo determinada pela variação espacial e temporal do balanço de energia na superfície terrestre.

Durante o mês de julho de 2011, na área de entorno do AHE Santo Antônio, a velocidade média do vento foi de 1,4 m/s (Figura 11). A maior velocidade média foi registrada na estação de Vilhena - RO com média de 2,0 m/s, seguido de Extrema - RO, com médias de 1,8 m/s. A menor velocidade média do vento continuou sendo registrada na estação de Machadinho d'Oeste - RO, com média de 0,8 m/s, seguido de Lábrea e Boca do Acre - AM, com média de 0,9 m/s.

Durante o mês de julho de 2011 a predominante do vento foi de direção Sul com defecção de Sudeste e nordeste (Figura 12).

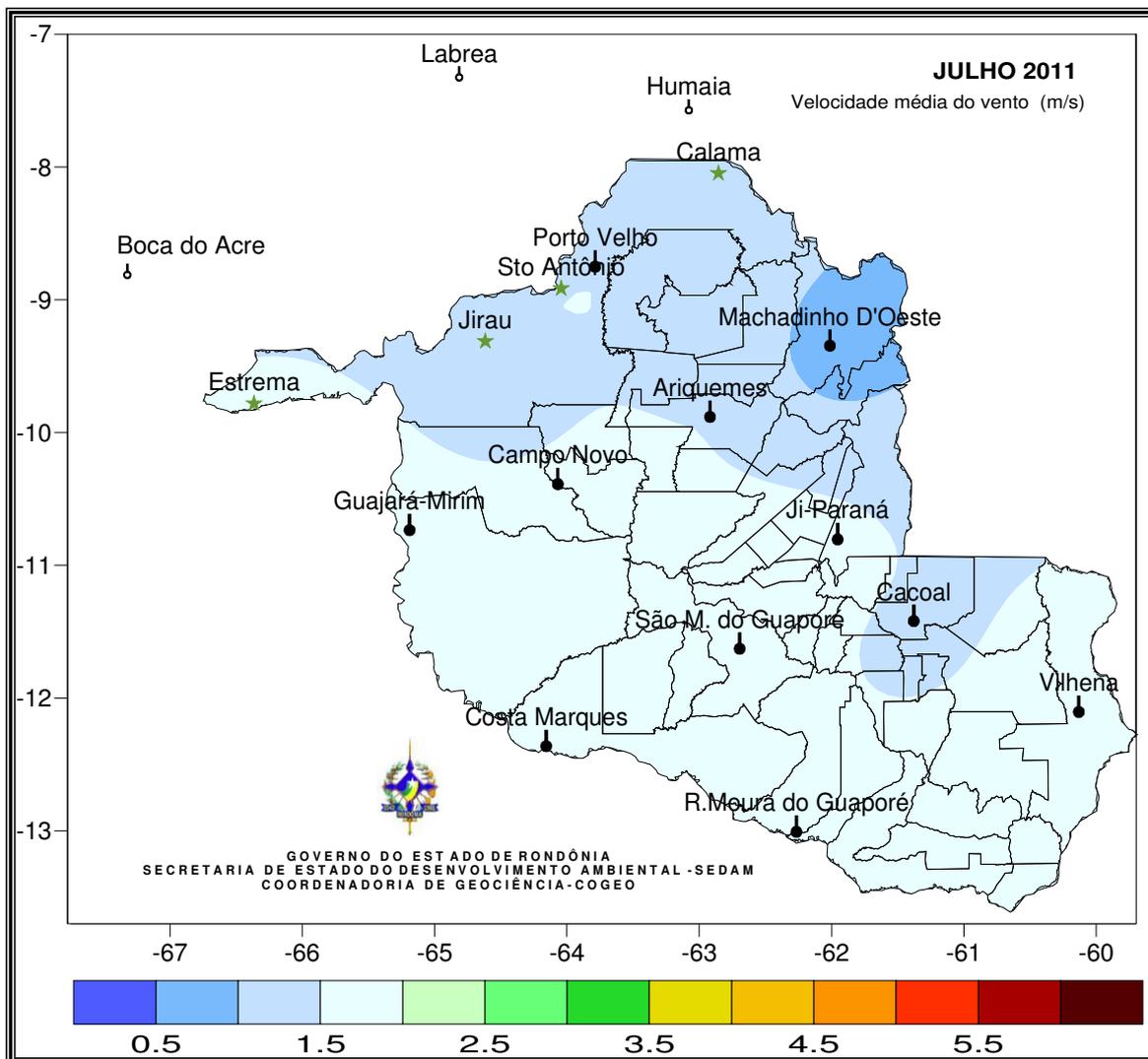


Figura 11: Velocidade média do vento no período de 01 a 31 de julho de 2011 (m/s)

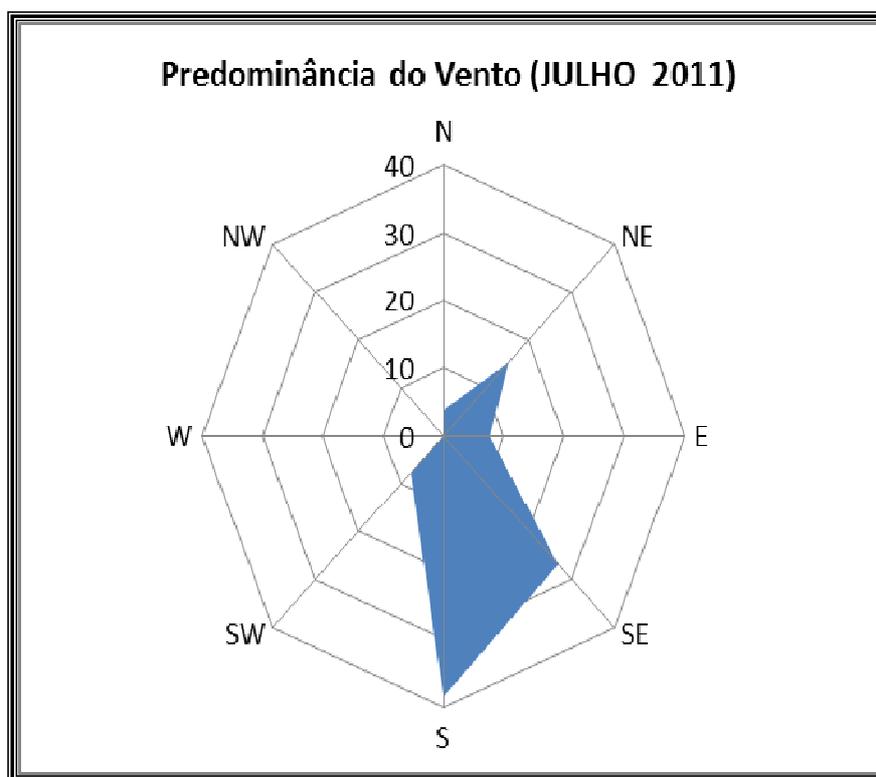


Figura 12: Direção predominante do Vento no período de 01 a 31 de julho de 2011 (°)

Pressão Atmosférica:

A pressão atmosférica é a força por unidade de área causada pelo peso da atmosfera sobre um ponto ou sobre a superfície da Terra, variando de lugar para lugar principalmente em função da altitude e da temperatura.

O comportamento da pressão atmosférica na área de entorno do AHE Santo Antônio, durante o mês de julho de 2011, apresentou valores dentro dos padrões climatológicos da região, com média de 989,4 mbar e uma pequena variação nas estações monitoradas, apresentando pressão atmosférica média máxima e mínima de 991,8 mbar e 987,3 mbar, respectivamente. Os maiores valores de pressão atmosférica média mensal foram registrados em Jirau (UHE Jirau) - com média de 1000,1 mbar, seguido de Boca do Acre – AM (999,2 mbar) e Ji-Paraná – RO com médias de 998,0 mbar e os menores valores em Vilhena - RO com média de 947,5 mbar, seguido de Porto Velho – RO 976,2 mbar (Figura 13).

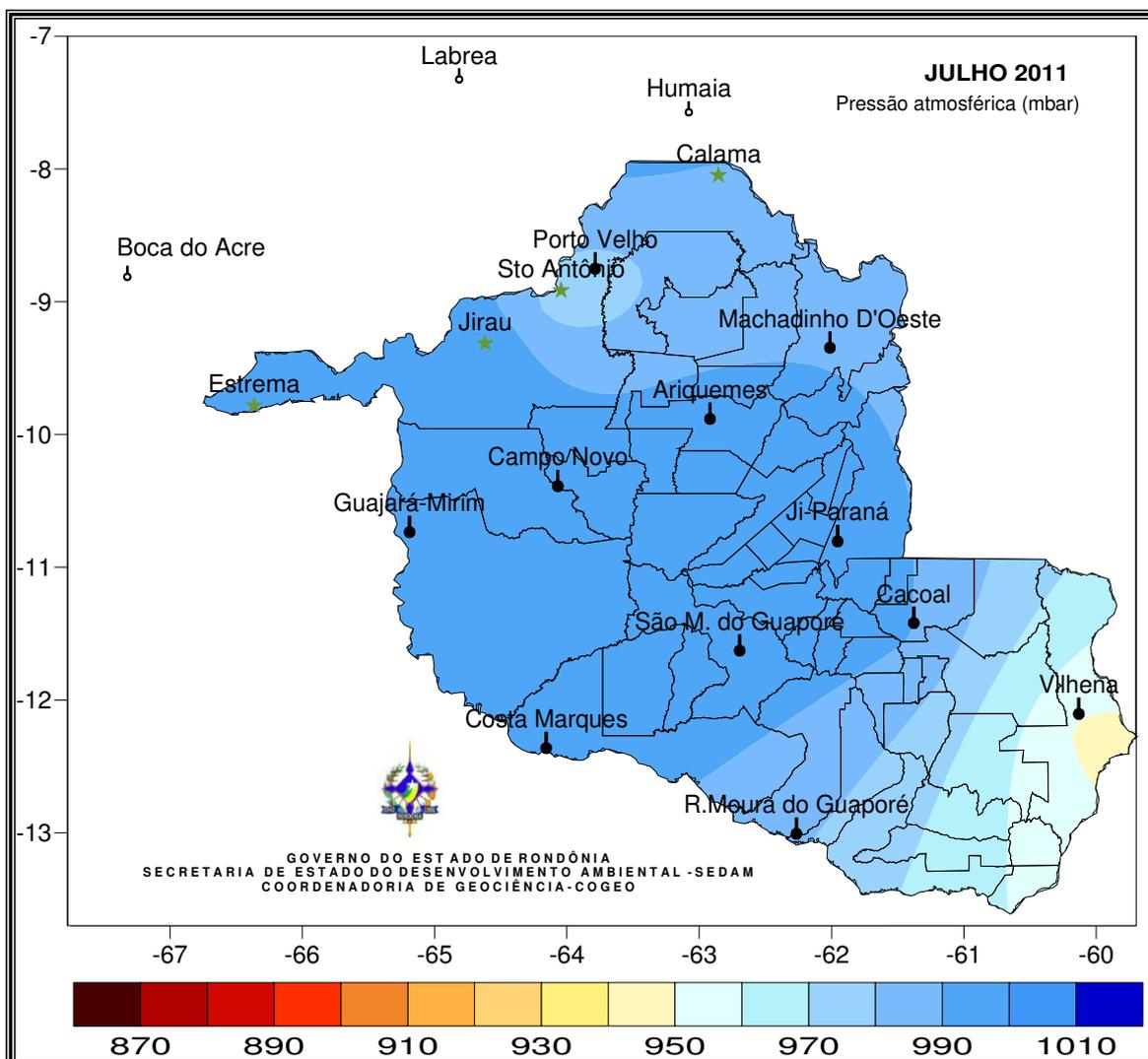


Figura 13: Pressão atmosférica média no período de 01 a 31 de julho de 2011 (mbar)

6. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS COLETADAS PELAS PCD DO AHE SANTO ANTÔNIO

No mês de julho de 2011 foi dada continuidade as atividades de coleta e validação de dados meteorológicos coletados pelas estações meteorológicas do AHE Santo Antônio (estação Santo Antônio / Vila Teotônio e Calama), visando o monitoramento climatológico do empreendimento AHE Santo Antônio. Os dados foram tabulados e validados dia a dia e em seguida armazenados em um banco de dados climatológicos conforme padrões pré-definidos.

6.1 - ESTAÇÃO SANTO ANTÔNIO

6.1.1 - Descrição da Estação



A Estação Meteorológica Automática (PCD) de Santo Antônio foi instalada no dia 13 de julho de 2010, próximo a UHE Santo Antônio na localidade Vila Teotônio (LAT. 08° 07' 35,4" S; LONG. 64° 05' 53,6" W; ALT. 122 metros), sendo composta dos seguintes componentes: torre de 10 metros com para-raio e malha de aterramento, datalogger com transmissor para o satélite GOES modelo GTX-10, sensor de temperatura e umidade relativa do ar marca HYGROCLIP, sensor de radiação solar Pyranometer marca LYCOR, sensor de precipitação marca HYDROLOGICAL SERVICES P/L modelo TB4, sensor de direção e velocidade do vento marca ULTRASÔNICO WIND modelo WNT 52, antena GPS e VHF marca TRIMBLE modelo UBB1, painel solar de 30 watts, e interface de conexão de sensores de temperatura do ar, umidade relativa do ar e radiação solar modelo SDI-12.

Os dados são coletados minuto a minuto e integrados ao nível horário e, transmitidos via satélite GOES, os quais são processados e disponibilizados via web no endereço: <<http://www.sedam.ro.gov.br/index.php/modulo-simego.html>>.

6.1.2 - Parâmetros Monitorados

Temperatura do Ar:

A temperatura média diária (temp. med.) monitorada durante o mês de julho de 2011 pela estação meteorológica automática de Santo Antônio (PCD Santo Antônio) foi de 26,4°C. As temperaturas máximas médias (temp. máx.) e mínimas médias (temp. mín.) apresentaram valores próximos dos padrões climatológicos, com média de 33,4°C e 21,3°C, respectivamente (Figura 14).

Em julho de 2011, na PCD Santo Antônio a temperatura máxima absoluta foi 35,5°C, registrada no dia 31/07/2011, enquanto que a mínima absoluta foi de 15,2°C, registrada no dia 05/07/2011. A maior amplitude térmica foi de 15,7°C, registrada no dia 26/07/2011, quando a temperatura máxima registrada foi 35,0°C e a mínima foi 19,3°C, enquanto que a menor amplitude térmica foi de 8,2°C registrada no dia 11/07/2011, com temperatura máxima de 30,9°C e temperatura mínima de 22,7°C. A amplitude térmica mensal foi de 12,0 °C (Figura 15).

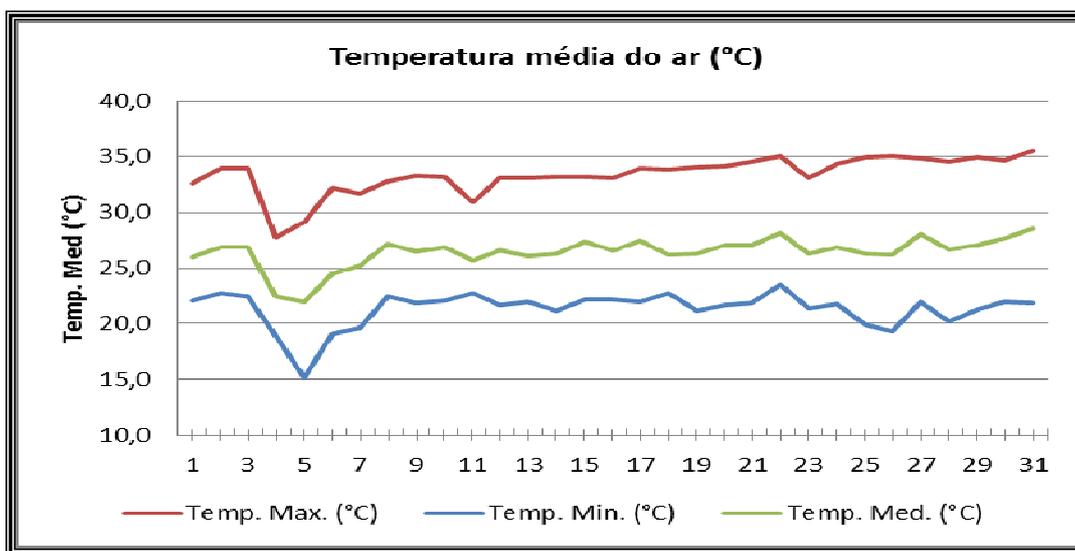


Figura 14: Variação diária da temperatura média do ar na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de julho de 2011.

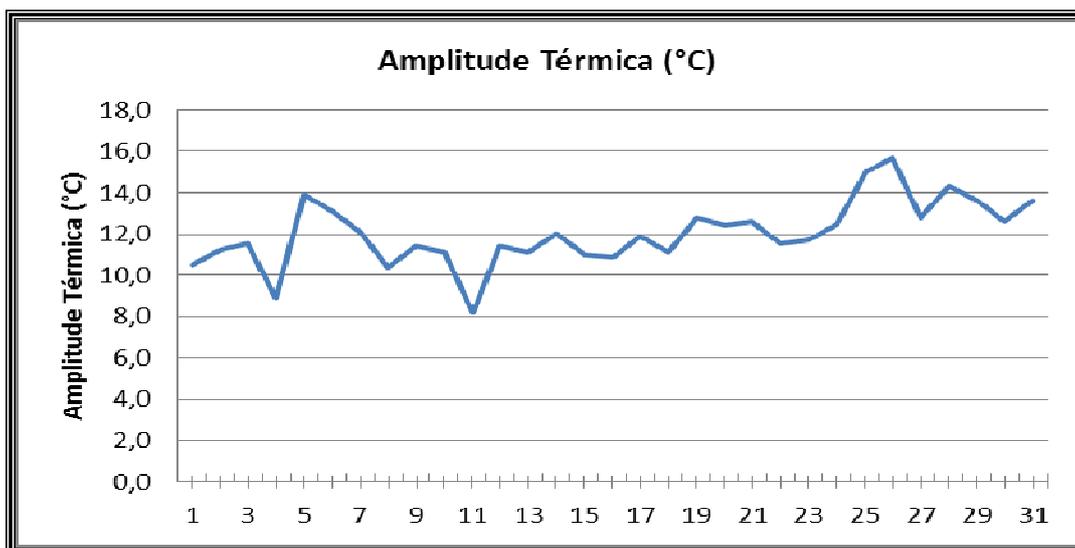


Figura 15: Variação diária da amplitude térmica do ar na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de julho de 2011.

Umidade Relativa do Ar:

A umidade relativa do ar apresentou comportamento bem mais simples do que a temperatura do ar. Analisando os dados de umidade relativa do ar, durante o mês de julho de 2011, observou-se que na PCD Santo Antônio a média mensal foi de 67%, (Figura 16), valor abaixo da média climatológica da região. A média da umidade relativa mínima do ar foi de 44% e foram registrados 06 (seis) dias com umidade relativa igual ou superior a 50%, sendo o dia 25/07/2010 o que registrou o menor valor de umidade relativa mínima do ar (29%).

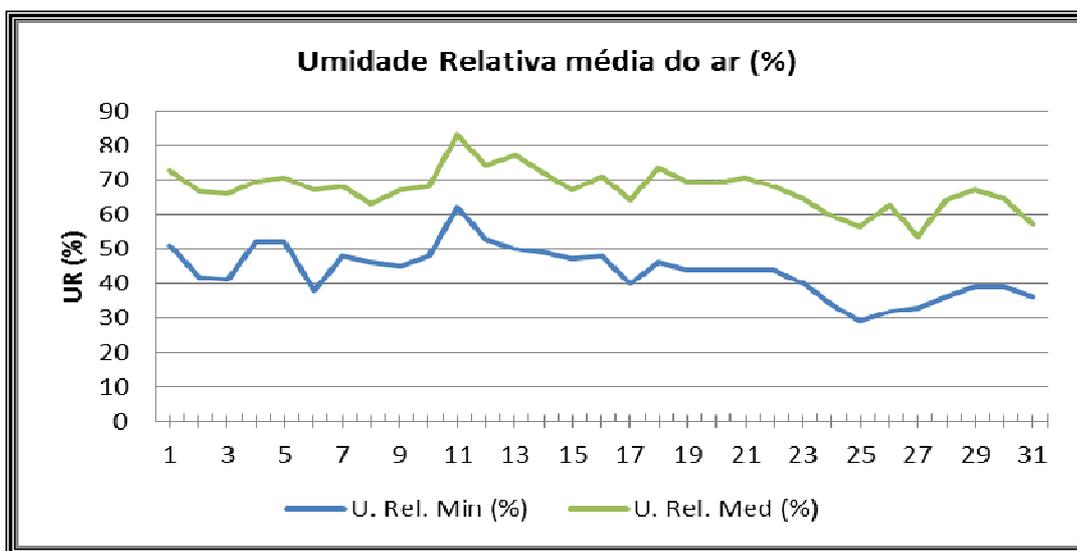


Figura 16: Variação diária da umidade relativa média do ar na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de julho de 2011.

Precipitação:

A precipitação acumulada na PCD Santo Antônio durante o mês de julho de 2011 foi de 3,2 mm, para um total de 01 (um) dia com chuva acima ou igual a 1,0 mm, o que representa uma media dentro dos padrões mínimo climatológico da região (Figura 17). A maior precipitação diária acumulada em 24 horas foi de 2,6 mm, que ocorreu no dia 29/07/2011, correspondendo a mais de 81% da precipitação total do mês. Na PCD de Santo Antônio foi monitorado um período de 66 dias sem precipitação igual ou superior a 1,0 mm, entre os meses de maio e julho de 2011.

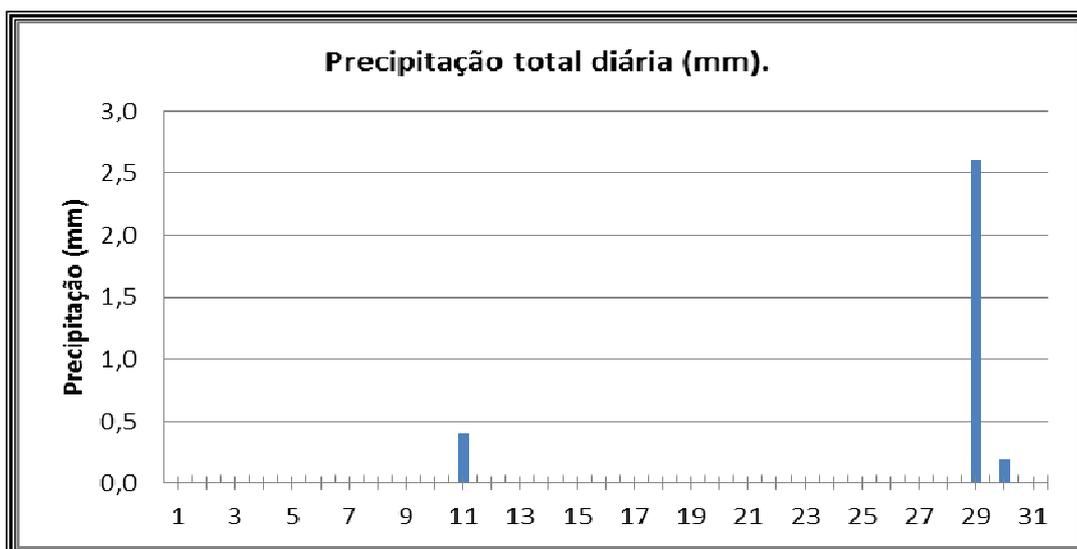


Figura 17: Variação diária da precipitação na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de julho de 2011.

Velocidade e Direção do Vento:

Durante o mês de julho de 2011, na PCD de Santo Antônio, a velocidade média do vento foi de 1,5 m/s (5,4 Km/h) com direção predominante de Sudoeste (Figura 18). A maior velocidade média do vento foi de 2,9 m/s (10,4 m/s) verificada no dia 04/07/2011, quando foi registrada uma rajada com velocidade máxima de 9,5 m/s (34,2 km/h), registrada as 09:00 horas, com direção predominante de Sul.

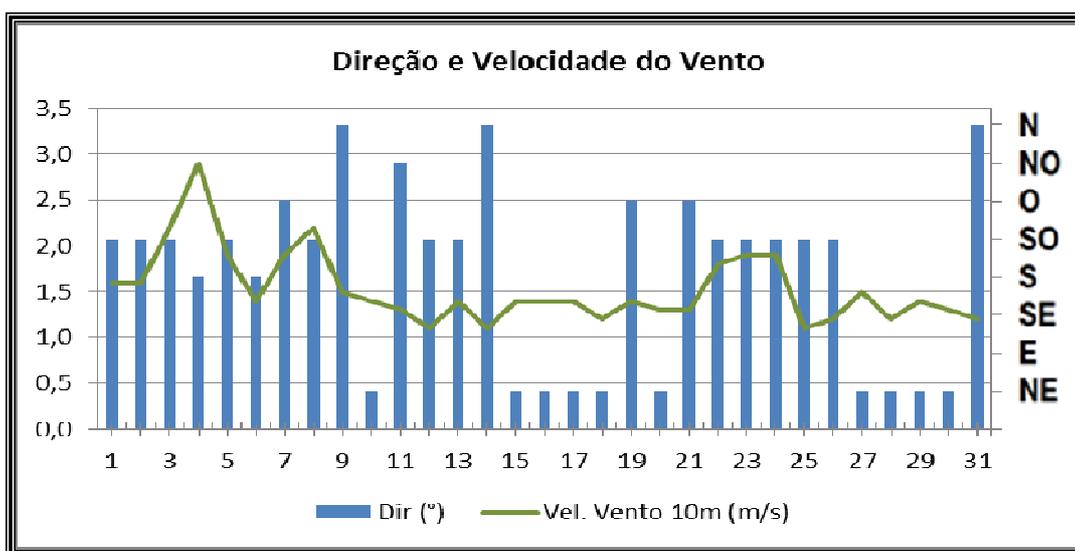


Figura 18: Variação diária da velocidade média e direção predominante do vento na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de julho de 2011.

Pressão Atmosférica:

A pressão atmosférica diária monitorada durante mês de julho de 2011 pela PCD de Santo Antônio apresentou média 976,2 mbar, com médias máxima e mínima de 978,1 mbar e 974,5 mbar, respectivamente (Figura 19). A maior pressão média diária foi de 978,3 mbar, registrada no dia 04/07/2011 e a menor pressão media diária foi de 973,1 mbar registrada no dia 29/07/2011, revelando um comportamento dentro dos padrões climatológicos da região.

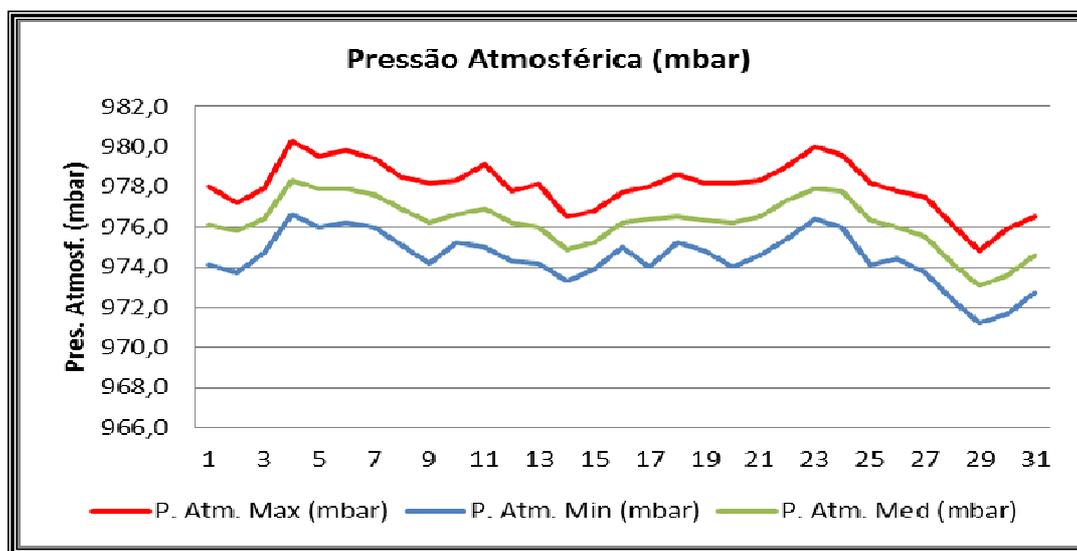


Figura 19: Variação diária da pressão atmosférica na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de julho de 2011.

Radiação Solar Global:

A radiação solar global é definida como o total de energia emitida pelo sol, que incide sobre a superfície terrestre. Ao atravessar a atmosfera ela é parcialmente absorvida e transformada em calor, onde é atenuada durante a sua trajetória. O comportamento da radiação solar global disponível à superfície terrestre é variável devido a uma série de fatores, tais como: declinação do sol, distância terra – sol, latitude, altitude, nebulosidade e outros. Desta forma, entende-se que é de suma importância o conhecimento das características dessa variável meteorológica e é peculiar conhecer a intensidade, qualidade e tendência comportamental.

A média diária da radiação solar global monitorada na PCD Santo Antônio durante o mês de Julho de 2011 foi $18,0 \text{ MJ/m}^2$ e um total mensal de $558,3 \text{ MJ/m}^2$ (Figura 20). A radiação solar global máxima diária do mês foi de $21,0 \text{ MJ/m}^2$, registrada no dia 31/07/2011, enquanto que o dia com menor disponibilidade de radiação solar global foi o dia 11/07/2011, para um total de $8,2 \text{ MJ/m}^2$.

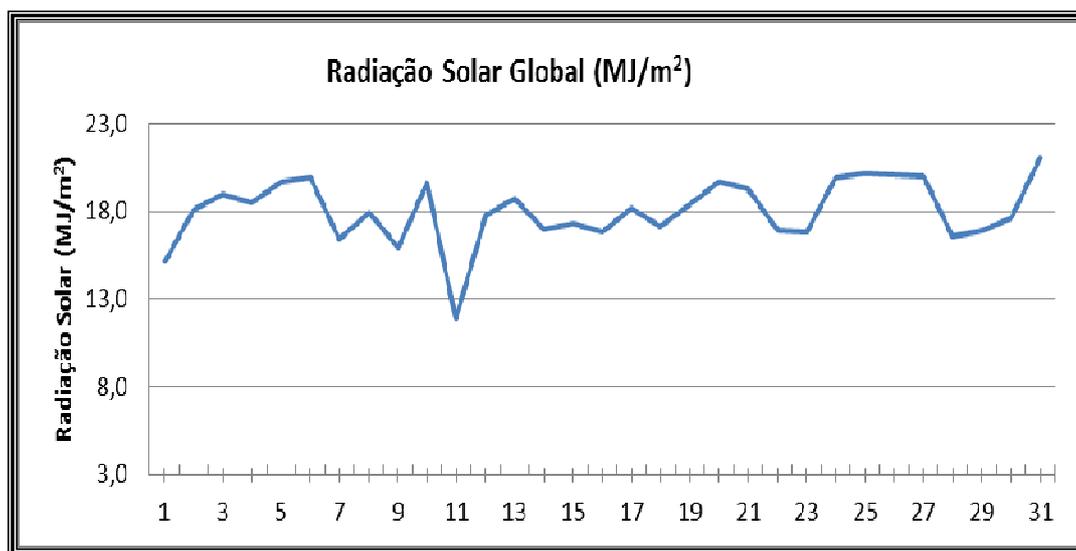


Figura 20: Variação diária da radiação solar global na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de julho de 2011.

6.2 - ESTAÇÃO CALAMA

6.2.1 - Descrição da Estação

A Estação Meteorológica Automática (PCD) de Calama foi instalada no dia 15 de julho de 2010, no distrito de Calama (LAT. 08° 01' 24" S; LONG. 62° 52' 10" W; ALT. 94,5 metros). Esta PCD está composta de: torre de 10 metros com para-raio e malha de aterramento, datalogger com transmissor para o satélite GOES modelo GTX-10, sensor de temperatura e umidade relativa do ar marca HYGROCLIP, sensor de radiação solar Pyranometer marca LYCOR, sensor de precipitação marca HYDROLOGICAL SERVICES P/L modelo TB4, sensor de direção e velocidade do vento marca ULTRASÔNIC WIND modelo WNT 52, antena GPS e VHF marca TRIMBLE modelo UBB1, painel solar de 30 watts, e interface de conexão de sensores de temperatura do ar, umidade relativa do ar e radiação solar modelo SDI-12.

Os dados são coletados minuto a minuto e integrados ao nível horário e, transmitidos via satélite GOES, os quais são processados e disponibilizados via web no endereço: <<http://www.sedam.ro.gov.br/index.php/modulo-simego.html>>.

6.2.1 - Parâmetros Monitorados

Temperatura do Ar:

A temperatura do ar média diária (temp. méd.) monitorada durante o mês de julho de 2011 na CD de Calama foi de 25,6°C. A média da temperatura máxima do ar (temp. máx.) e da temperatura mínima (temp. mín.) foi de 33,0°C e 20,7°C, respectivamente (Figura 21). A temperatura máxima absoluta foi 34,9 °C, registrada no dia 22/07/2011, enquanto que a mínima absoluta foi de 16,4°C, registrada no dia 05/07/2011. A maior amplitude térmica registrada no mês de julho de 2011 foi de 15,0°C, observada nos dias 24 e 28/07/2011, quando as temperaturas máximas e mínimas registradas foram de 34,4°C / 19,3°C e 34,4°C / 19,4°C, respectivamente. A menor amplitude

térmica foi de 8,5°C, registrada no dia 04/07/2011, onde foi registrada temperatura máxima e mínima de 27,8°C e 19,3°C, respectivamente (Figura 22) e a amplitude térmica média mensal foi 12,2°C.

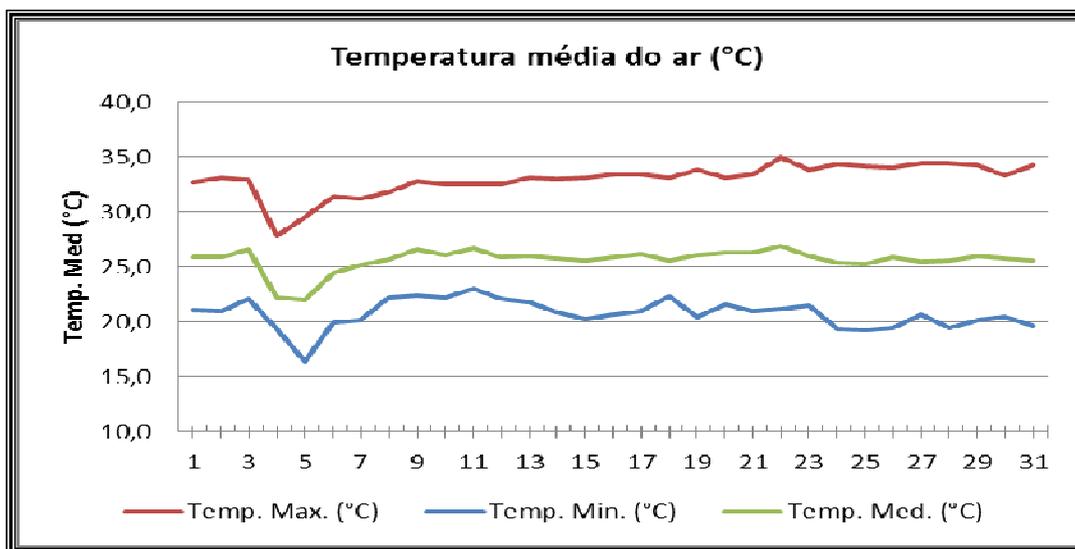


Figura 21: Variação diária da temperatura média do ar na PCD de Calama no período de 01 a 31 de julho de 2011.

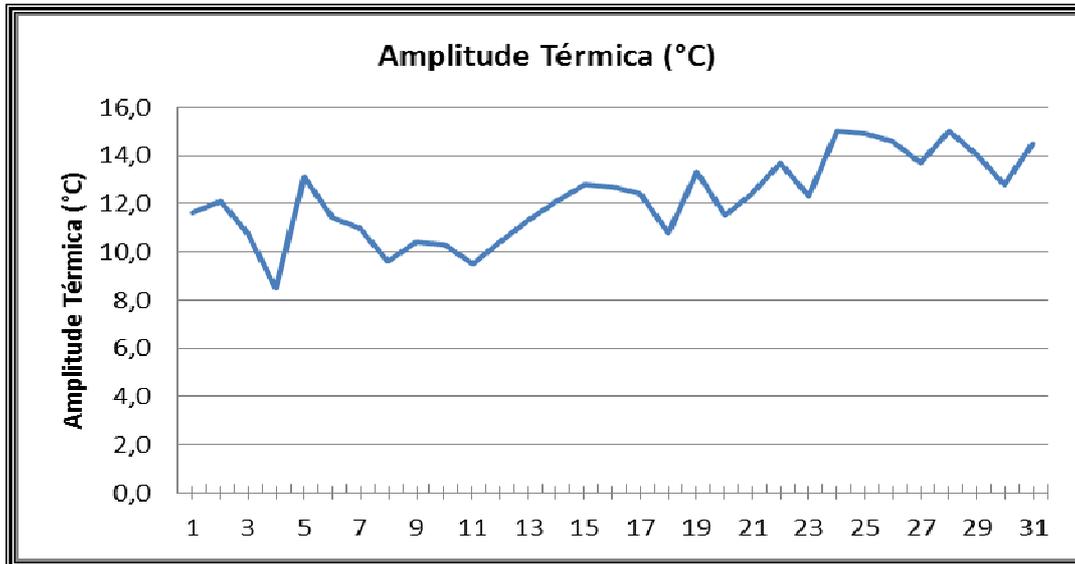


Figura 22: Variação diária da Amplitude Térmica do ar na PCD de Calama no período de 01 a 31 de julho de 2011.

Umidade Relativa do Ar:

A umidade relativa do ar apresentou comportamento bem mais simples do que a temperatura do ar, possuindo uma relação inversamente proporcional com a mesma, ou seja, quanto maior a temperatura menor a umidade relativa do ar, e vice-versa. Analisando os dados de umidade

relativa do ar, durante o mês de julho de 2011, observou-se que na PCD de Calama a média mensal foi de 75% (Figura 23), valor próximo a média climatológica da região. A média da umidade relativa mínima do ar foi de 42%, sendo observados 22 (vinte e dois) dias com valor de umidade relativa mínima do ar inferior a 50%, sendo a menor umidade relativa mínima do ar registrada ao longo do mês de 34%, observada nos dias 25 e 27/07/2011.

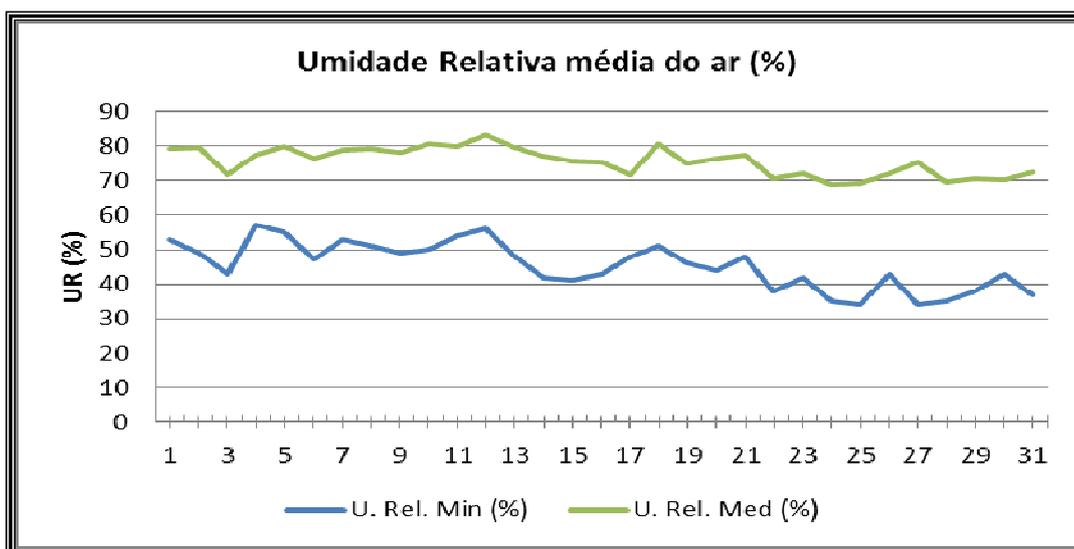


Figura 23: Variação diária da umidade relativa média do ar na PCD de Calama no período de 01 a 31 de julho de 2011.

Precipitação:

A precipitação acumulada na PCD de Calama durante o mês de julho de 2011 foi de 8,2 mm, para um total de 01 (um) dia com chuva igual ou superior a 1,0 mm diário, valor considerado dentro dos padrões mínimo climatológico da região (Figura 24). A maior precipitação acumulada em 24 horas foi de 6,8 mm, registrada no dia 11/07/2011, correspondendo a aproximadamente 83 % do total da precipitação do mês em pauta.

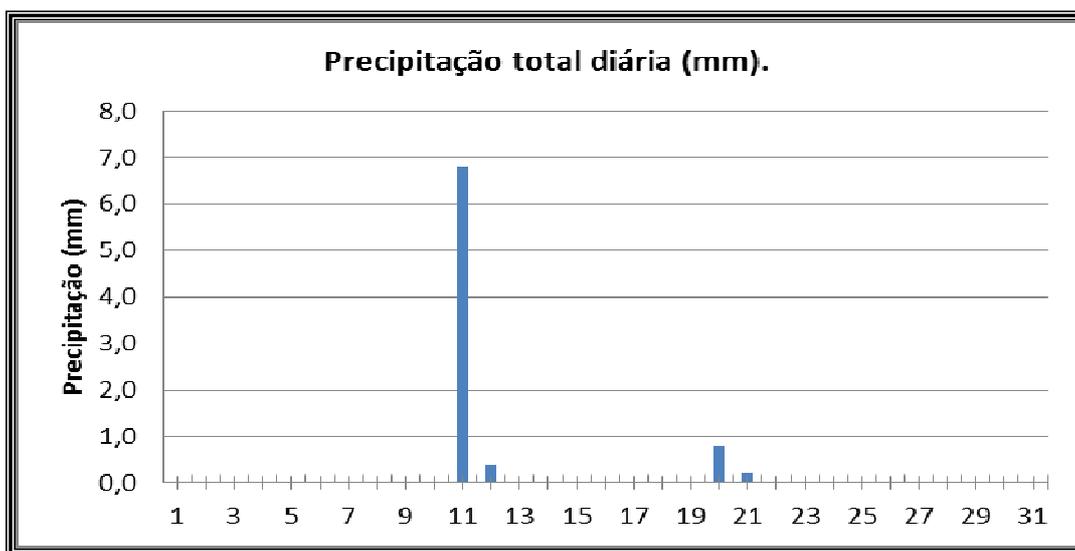


Figura 24: Variação diária da precipitação na PCD de Calama no período de 01 a 31 de julho de 2011.

Vento (Velocidade e Direção):

No mês de julho de 2011, na PCD de Calama, a velocidade média do vento foi de 1,3 m/s (4,7 Km/h) com direção predominante de Nordeste / Leste (Figura 25). A maior velocidade média do vento foi de 2,6 (9,4 Km/h) m/s verificada no dia 04/07/2011, onde foi registrada rajada de vento com velocidade máxima de 7,5 m/s (27,0 km/h), registrada às 06:00 horas, com direção predominante de Sul.

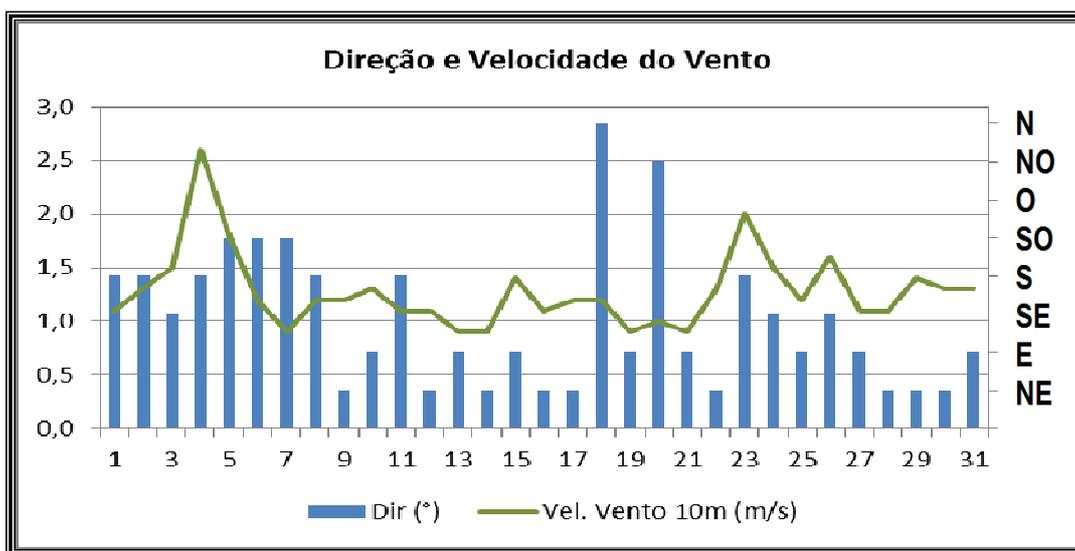


Figura 25: Variação diária da velocidade média e direção predominante do vento na PCD de Calama no período de 01 a 31 de julho de 2011.

Pressão Atmosférica:

A pressão atmosférica diária monitorada durante o mês de julho de 2011 pela PCD de Calama apresentou média 938,8 mbar, com médias máxima e mínima de 985,6 mbar e 982,0 mbar, respectivamente (Figura 26). A maior pressão média diária foi de 985,3 mbar, registrada nos dias 04 e 06/07/2011 e a menor pressão média diária foi de 980,9 mbar registrada no dia 29/07/2011, revelando um comportamento dentro dos padrões climatológicos da região.

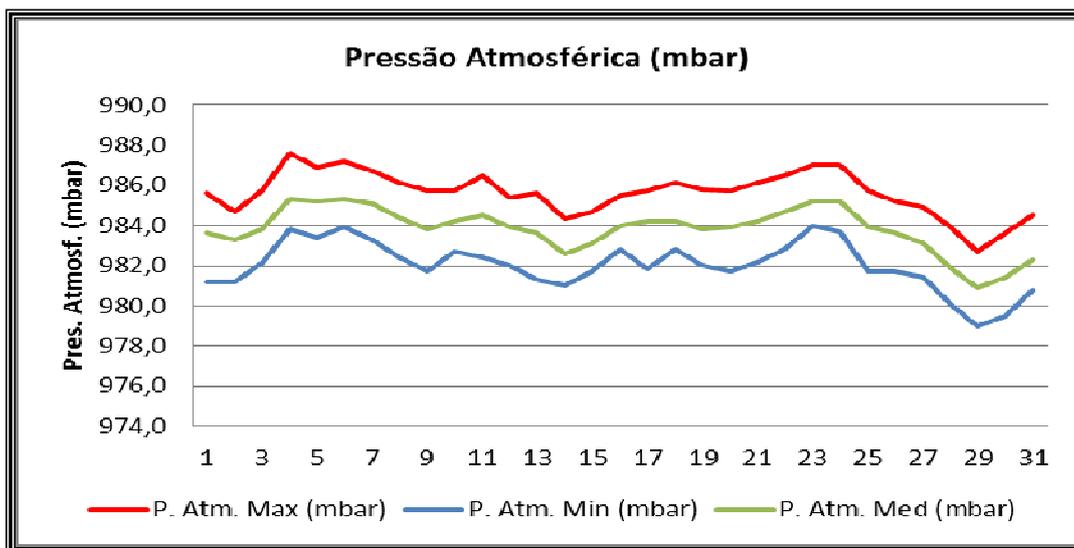


Figura 26: Variação diária da pressão atmosférica na PCD Calama no período de 12 a 31 de julho de 2011.

Radiação Solar Global:

A média diária da radiação solar global monitorada na PCD de Calama durante o mês de julho de 2011 foi 13,3 MJ/m² e um total mensal de 548,8 MJ/m² (Figura 26). A radiação solar global máxima diária do mês foi de 20,3 MJ/m², registrada no dia 31/07/2011 enquanto que a mínima radiação solar global diária foi de 11,9 MJ/m² registrada no dia 07/07/2011.

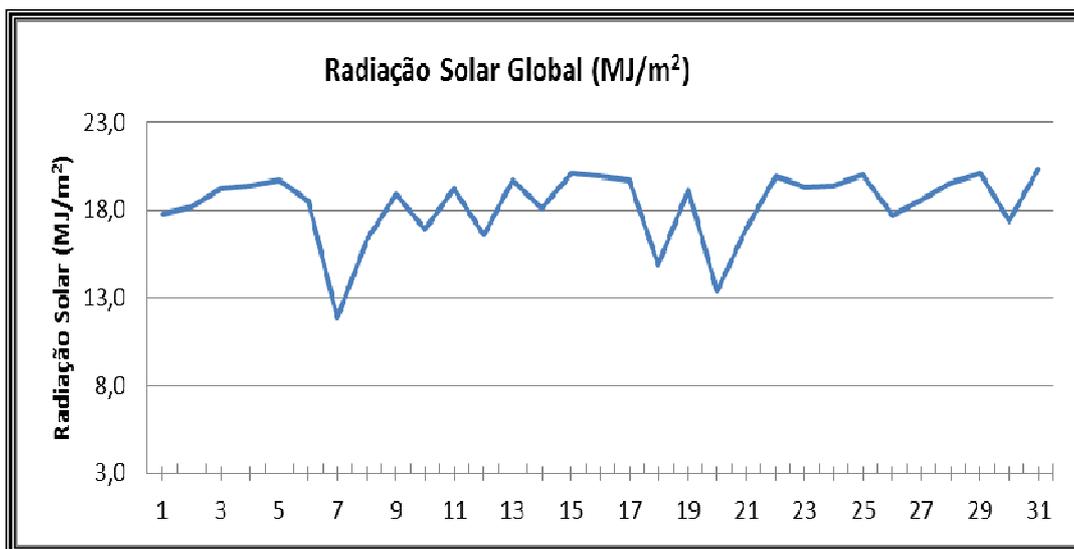


Figura 25: Variação diária da radiação solar global na PCD de Calama no período de 01 a 31 de julho de 2011

7. CONCLUSÕES

Este Relatório Mensal do Programa de Monitoramento Climatológico, referente ao mês de julho de 2011, corresponde ao 11º relatório de monitoramento climatológico do AHE Santo Antônio e tem o objetivo de descrever o comportamento das principais variáveis meteorológicas (temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, radiação solar, pressão atmosférica e direção e velocidade do vento) na área de influência do AHE Santo Antônio, no município de Porto Velho.

Durante o mês de julho de 2011 foi dada continuidade as atividades de coleta e validação de dados meteorológicos coletados pelas estações meteorológicas de Santo Antônio (Vila Teotônio) e Calama, visando o monitoramento climatológico do empreendimento AHE Santo Antônio. Os dados são tabulados e validados dia a dia e em seguida armazenados em um banco de dados, conforme padrões pré-definidos. No decorrer o mês de julho de 2011 as PCDs de Santo Antônio (Vila Teotônio) e Calama não apresentaram falhas na coleta e transmissão de dados e nenhum evento extremo foi verificado. O comportamento de algumas variáveis meteorológicas monitoradas pelas estações do AHE Santo Antônio apresentou comportamento ligeiramente abaixo ou acima da média climatológica da região, mas não foi verificado nenhum caso de evento extremo ou caso relevante ao longo do mês.

8. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

A equipe técnica responsável pela implementação do Programa de Monitoramento Climatológico e pela elaboração desse relatório é formada pelos seguintes profissionais:

TÉCNICO	FORMAÇÃO	INSTITUIÇÃO	CTF
Luiz Fernando Viotti Guimarães	Engº Civil	ECSA	CREA 6781/RO
Rosidalva Lopes Feitosa da Paz	Física	SIMEGO - GO	
André de Oliveira Amorim	Geógrafo/MSc em Engenharia Agrícola	SIMEGO - GO	CREA 9125D/GO
Marcelo José Gama da Silva	Meteorologista MSc.	SEDAM - RO	CREA 1275/RO
Fábio Adriano Monteiro Saraiva	Meteorologista MSc.	SEDAM - RO	



9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Programa de Monitoramento Climatológico dos AHE Santo Antônio e Jirau, agosto 2009;
- Boletim Climatológico de Rondônia – Ano 2008. RONDÔNIA, Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (SEDAM), Porto Velho, 2009, 40 p;
- Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990 / Organizadores: Andrea Malheiros Ramos, Luiz André Rodrigues dos Santos, Lauro Tadeu Guimarães Fortes, Brasília, DF: INMET, 2009;
- Síntese Sinótica Mensal – Julho de 2011 - CPTEC/INPE (10/08/2011)
http://www7.cptec.inpe.br/~rupload/arquivo/SINTESE_MENSAL-JUL.11.pdf ;
- PROGCLIMA - Boletim de Prognóstico Climático – CPTEC / INPE – INMET, ano 18, número 08. (23/08/2011 < http://infoclima1.cptec.inpe.br/~rinfo/pdf_progclima/pc1108.pdf>);
- INFOCLIMA - Boletim de Informações Climáticas do CPTEC / INPE – INMET, ano 18, número 08. (22/08/2011 < http://infoclima1.cptec.inpe.br/~rinfo/pdf_infoclima/201108.pdf>).

10. ANEXOS

- Anexo 1 – Dados coletados pela PCD de Santo Antônio;
- Anexo 2 – Dados coletados pela PCD de Calama.

Porto Velho, 24 de agosto de 2011.

LUIZ FERNANDO VIOTTI GUIMARÃES
CREA 6781/RO
ECSA ENGENHARIA SOCIOAMBIENTAL S/S

ANEXO 01 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD SANTO ANTÔNIO

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA – SANTO ANTÔNIO (VILA TEOTÔNIO)

(LAT. 08° 07' 35,4" S; LONG. 64° 05' 53,6" W; ALT. 122,2 metros)

JULHO - 2011

Dia	Precip. (mm)	Vel. Vento (m/s)	Dir. Pred. Vento	Umid. Relat. Max (%)	Umid. Relat. Min (%)	Umid. Relat. Med (%)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Med. (°C)	Rad. Solar (MJ/m ²)	Pres. Atmosf. (mbar)
1	0,0	1,6	SO	94	51	73	32,6	22,1	26,0	15,1	976,1
2	0,0	1,6	SO	91	42	67	33,9	22,7	26,9	18,1	975,8
3	0,0	2,2	SO	95	41	66	33,9	22,4	26,8	19,0	976,4
4	0,0	2,9	S	85	52	70	27,8	18,9	22,4	18,5	978,3
5	0,0	1,9	SO	92	52	71	29,1	15,2	21,9	19,7	977,9
6	0,0	1,4	S	95	38	67	32,2	19,1	24,5	19,9	977,9
7	0,0	1,9	O	94	48	68	31,7	19,6	25,2	16,4	977,6
8	0,0	2,2	SO	87	46	63	32,8	22,4	27,1	17,9	976,9
9	0,0	1,5	N	95	45	67	33,3	21,9	26,5	15,9	976,2
10	0,0	1,4	NE	97	48	68	33,2	22,1	26,9	19,6	976,6
11	0,4	1,3	NO	95	62	83	30,9	22,7	25,7	11,9	976,9
12	0,0	1,1	SO	99	53	74	33,1	21,7	26,6	17,8	976,2
13	0,0	1,4	SO	97	50	77	33,1	22,0	26,1	18,7	976,0
14	0,0	1,1	N	97	49	72	33,2	21,2	26,3	17,0	974,9
15	0,0	1,4	NE	95	47	67	33,2	22,2	27,4	17,3	975,2
16	0,0	1,4	NE	94	48	71	33,1	22,2	26,6	16,8	976,2
17	0,0	1,4	NE	97	40	64	33,9	22,0	27,5	18,2	976,4
18	0,0	1,2	NE	94	46	74	33,8	22,7	26,2	17,1	976,5
19	0,0	1,4	O	96	44	70	34,0	21,2	26,3	18,4	976,3
20	0,0	1,3	NE	95	44	69	34,1	21,7	27,0	19,7	976,2
21	0,0	1,3	O	96	44	71	34,5	21,9	27,1	19,3	976,5
22	0,0	1,8	SO	91	44	68	35,0	23,5	28,2	16,9	977,3
23	0,0	1,9	SO	93	40	65	33,1	21,4	26,3	16,8	977,9
24	0,0	1,9	SO	93	34	60	34,3	21,8	26,9	19,9	977,8
25	0,0	1,1	SO	93	29	57	34,9	19,9	26,3	20,2	976,3
26	0,0	1,2	SO	91	32	63	35,0	19,3	26,1	20,1	976,0
27	0,0	1,5	NE	89	33	54	34,8	22,0	28,1	20,0	975,5
28	0,0	1,2	NE	94	36	64	34,5	20,2	26,6	16,6	974,2
29	2,6	1,4	NE	93	39	67	34,9	21,3	27,0	16,9	973,1
30	0,2	1,3	NE	94	39	65	34,6	22,0	27,6	17,6	973,6
31	0	1,2	N	95	36	57	35,5	21,9	28,6	21,0	974,6
Media	0,1	1,5	SO	94	44	67	33,4	21,3	26,4	18,0	976,2
Total	3,2									558,3	
Máximo	2,6	2,9		99	62	83	35,5	23,5	28,6	21,0	978,3
Mínimo	0,0	1,1		85	29	54	27,8	15,2	21,9	11,9	973,1

ANEXO 02 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD DE CALAMA

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA - CALAMA

(LAT. 08° 01' 24" S; LONG. 62° 52' 10" W; ALT. 94,5 metros)

JULHO - 2011

Dia	Precip. (mm)	Vel. Vento (m/s)	Dir. Pred. Vento	Umid. Relat. Max (%)	Umid. Relat. Min (%)	Umid. Relat. Med (%)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Med. (°C)	Rad. Solar (MJ/m ²)	Pres. Atmosf. (mbar)
1	0,0	1,1	S	96	53	79	32,7	21,1	25,9	17,8	983,6
2	0,0	1,3	S	96	49	80	33,1	21,0	25,9	18,2	983,3
3	0,0	1,5	SE	95	43	72	32,9	22,1	26,5	19,2	983,8
4	0,0	2,6	S	95	57	77	27,8	19,3	22,2	19,4	985,3
5	0,0	1,8	SO	95	55	80	29,5	16,4	22,0	19,7	985,2
6	0,0	1,2	SO	95	47	76	31,4	20,0	24,4	18,5	985,3
7	0,0	0,9	SO	96	53	79	31,2	20,2	25,1	11,9	985,1
8	0,0	1,2	S	95	51	79	31,8	22,2	25,7	16,3	984,4
9	0,0	1,2	NE	96	49	78	32,8	22,4	26,6	18,9	983,8
10	0,0	1,3	L	95	50	81	32,5	22,2	26,1	16,9	984,2
11	6,8	1,1	S	95	54	80	32,5	23,0	26,6	19,2	984,5
12	0,4	1,1	NE	96	56	83	32,5	22,1	25,8	16,6	983,9
13	0,0	0,9	L	96	48	80	33,1	21,8	25,9	19,7	983,6
14	0,0	0,9	NE	96	42	77	33,0	20,9	25,8	18,1	982,6
15	0,0	1,4	L	96	41	76	33,1	20,3	25,5	20,1	983,1
16	0,0	1,1	NE	96	43	75	33,4	20,7	25,9	19,9	984,0
17	0,0	1,2	NE	96	48	72	33,4	21,0	26,2	19,7	984,2
18	0,0	1,2	N	95	51	81	33,1	22,3	25,6	14,9	984,2
19	0,0	0,9	L	96	46	75	33,8	20,5	26,1	19,1	983,8
20	0,8	1,0	NO	95	44	76	33,1	21,6	26,3	13,4	983,9
21	0,2	0,9	L	96	48	78	33,4	21,0	26,3	16,9	984,2
22	0,0	1,3	NE	96	38	71	34,9	21,2	26,8	19,9	984,7
23	0,0	2,0	S	96	42	72	33,8	21,5	26,0	19,3	985,2
24	0,0	1,5	SE	96	35	69	34,3	19,3	25,3	19,4	985,2
25	0,0	1,2	L	96	34	69	34,1	19,2	25,3	20,0	983,9
26	0,0	1,6	SE	95	43	72	34,0	19,4	25,8	17,7	983,6
27	0,0	1,1	L	96	34	75	34,4	20,7	25,5	18,6	983,1
28	0,0	1,1	NE	96	35	70	34,4	19,4	25,6	19,5	981,9
29	0,0	1,4	NE	95	38	71	34,2	20,2	26,0	20,1	980,9
30	0,0	1,3	NE	96	43	70	33,3	20,5	25,8	17,4	981,4
31	0,0	1,3	L	96	37	73	34,2	19,7	25,6	20,3	982,3
Media	0,3	1,3	NE / L	96	45	75	33,0	20,7	25,6	18,3	983,8
Total	8,2									548,8	
Máximo	6,8	2,6		96	57	83	34,9	23,0	26,8	20,3	985,3
Mínimo	0,0	0,9		95	34	69	27,8	16,4	22,0	11,9	980,9