



APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO SANTO ANTÔNIO

Relatório Mensal do Programa de Monitoramento Climatológico

JANEIRO / 2011

Porto Velho, Fevereiro de 2011.



SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO.....	3
2. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS GLOBAIS	3
3. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS REGIONAIS.....	4
4. REDE DE MONITORAMENTO METEOROLÓGICO	5
5. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO ENTORNO DA UHE SANTO ANTÔNIO	7
6. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS COLETADAS PELAS ESTAÇÕES DA UHE SANTO ANTÔNIO	17
7. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO.....	27
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
9. ANEXOS	28



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, 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 (Vila Teotônio) e Calama, obtidos no mês de Janeiro 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 janeiro de 2011 as anomalias negativas de temperatura da superfície do mar (TSM) continuaram dominando grande parte do Pacífico Equatorial, com valores máximos em torno de 2°C abaixo da média na área central do oceano. A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) continua abaixo da média na maior parte do Pacífico Equatorial e assim deve permanecer ao longo dos próximos três meses, porém notou-se a tendência de aquecimento das águas próximo à costa oeste da América do Sul, em comparação com dezembro de 2010. As condições oceânicas recentes podem ser visualizadas na Figura 1. Na Indonésia e oeste do Pacífico, destaca-se o padrão chamado “ferradura” de anomalias positivas, bem características de episódios de La Niña e que está associado aos ventos alísios de leste mais intensos que o normal no Pacífico Equatorial central e oeste. Nas primeiras semanas de janeiro notou-se um considerável aquecimento das águas da superfície do mar na região da costa da América do Sul (Região do Niño 1+2), fato que pode estar associado a um possível enfraquecimento da ressurgência de águas oceânicas profundas e mais frias para a superfície no leste do Pacífico. No Oceano Atlântico tropical persiste as anomalias positivas de TSM, que contribuem para maior atividade convectiva no norte da América do Sul. Outro aspecto importante é a influência da Oscilação Intrassazonal Madden-Julian (OMJ), cujo sinal pode contribuir para aumentar ou diminuir as chuvas, especialmente no Norte do Brasil. O sinal favorável desta oscilação persistiu até meados de janeiro, intensificando o segundo episódio de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) que é um sistema que costuma ocorrer nos meses de verão.

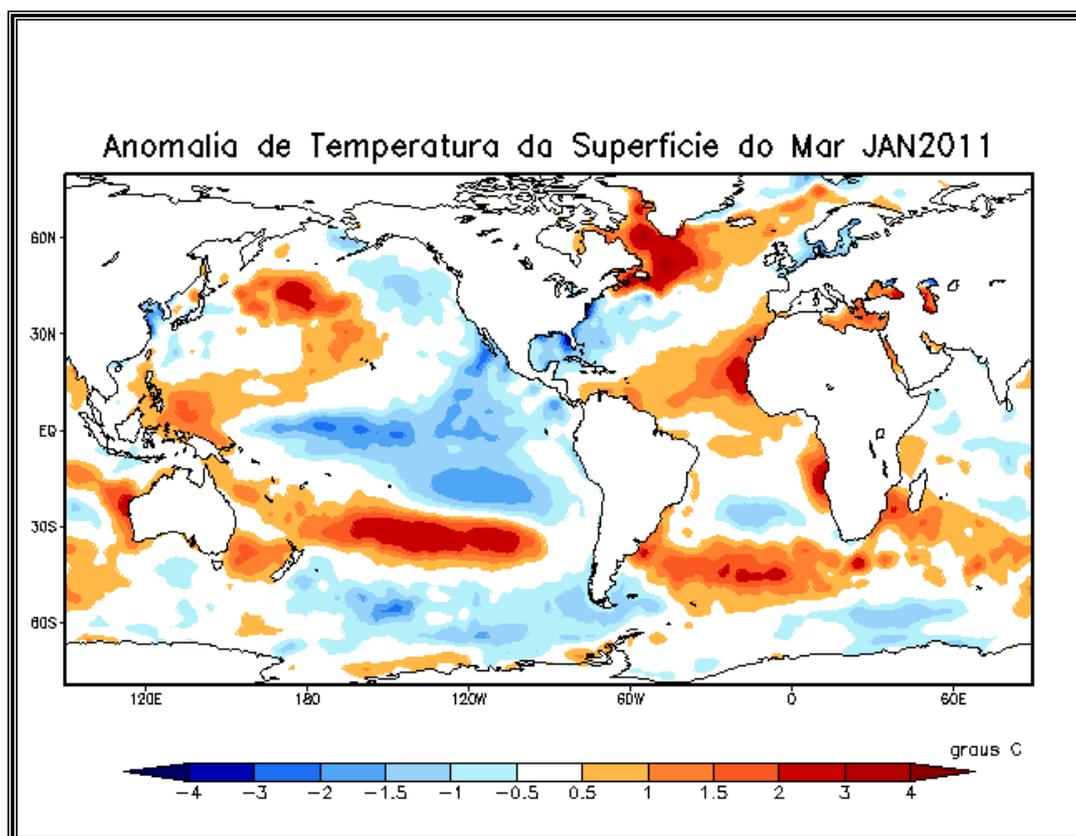


Figura 1: Anomalias de TSM (°C) observadas em janeiro de 2011. FONTE: CPTEC/INPE

3. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS REGIONAIS

A caracterização climática da precipitação é tomada por base na técnica dos Quantis, definidos pelas categorias: muito seco (0 - 15%), seco (15 - 35%), normal (35 - 65%), chuvoso (65 - 85%) e muito chuvoso (85 - 100%), de tal forma que o mínimo climatológico considerado normal é dado pelo quantil 35% e o máximo pelo quantil 65%.

Os mapas climatológicos de precipitação para o trimestre dezembro, janeiro e fevereiro sobre a Amazônia Legal são mostrados na Figura 2. O início do trimestre marca a transição entre a estação seca e a chuvosa no norte da Amazônia. Os máximos da chuva deslocam-se, agora no sentido noroeste sudeste (NW/SE), aumentando gradativamente a precipitação no Amazonas, Rondônia, sul do Pará e norte do Mato Grosso, principalmente no final do trimestre, onde poderão ser observados eventos de Zona de Convergência da América do Sul (ZCAS), que climatologicamente pode ser identificada, na composição de imagens de satélite, como uma banda de nebulosidade de orientação NW/SE, estendendo-se desde o noroeste do Amazonas até o Oceano Atlântico. Os mínimos de precipitação (abaixo de 100 mm) concentram-se no estado de Roraima. Neste período, os principais sistemas meteorológicos atuantes na região foram a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), embora de fraca atividade; os Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), especialmente na Amazônia Oriental; e a Alta da Bolívia (AB) interagindo com sistemas frontais no sul e oeste da região.

Apesar da ZCIT favorecer a formação de linhas de instabilidades na região e a presença da Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) sendo observada em dois episódios, configurando-se assim como um evento de ZCAS, durante o mês de janeiro foi possível observar dois padrões de precipitação bastante distintos sobre a região Amazônica. Na primeira quinzena de janeiro as chuvas ficaram abaixo da média climatológica, com anomalias de 25 a 100 mm, em quase todos os Estados, com exceção do sudoeste, norte e noroeste do Amazonas, parte de Roraima e centro-leste e noroeste do Pará. Na segunda quinzena essa anomalia persistiu apenas em parte de Rondônia, Acre e Roraima. Em relação ao padrão médio de precipitação para todo o mês de janeiro na Amazônia Legal, observou-se um predomínio de anomalias positiva em quase toda a região, com exceção dos estados de Rondônia, Acre e parte do Amazonas, onde observou-se anomalias negativas de 50 a 100 mm.

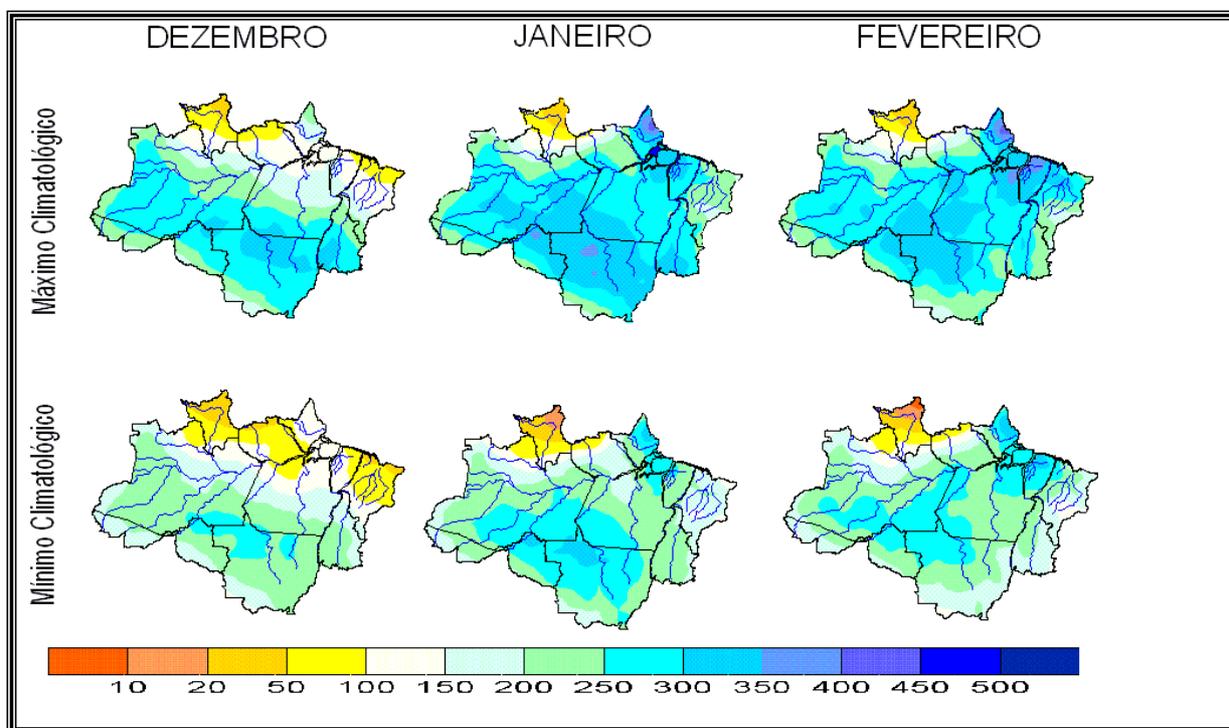


FIGURA 2: Climatologia da precipitação máxima e mínima (mm) para os meses de dezembro, janeiro e fevereiro de 2010 na Amazônia Legal Brasileira. FONTE: CPC / NCEP / SIPAM

Os campos de temperatura do ar se apresentaram dentro do padrão de normalidade em quase toda a região, as temperaturas máximas ficaram aproximadamente dentro da média, com exceção do oeste do Amazonas e norte de Roraima, enquanto que as temperaturas mínimas do ar revelaram padrões semelhantes aos da temperatura máxima do ar. Esse comportamento pode ser justificado pela ausência de sistemas frontais na região.

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 3 e a Tabela 1 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.

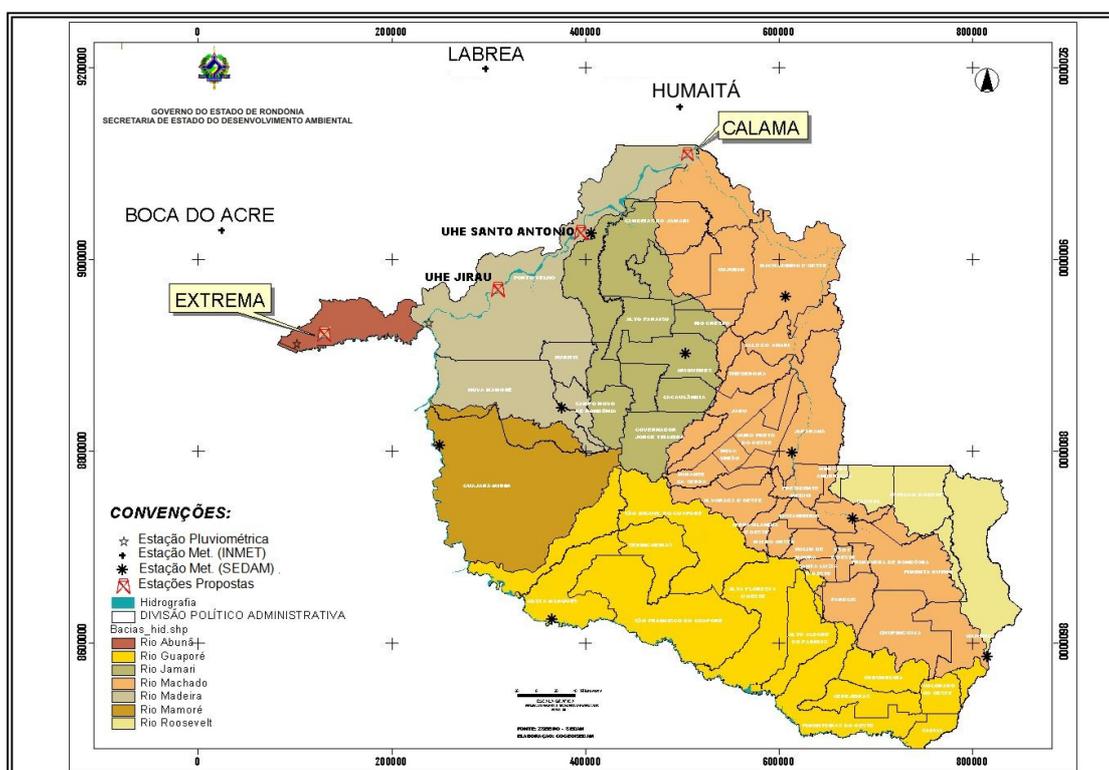


FIGURA 3: Distribuição geográfica das estações meteorológicas automáticas e pluviométricas que compõem a rede de monitoramento meteorológico dos AHE Jirau e Santo Antônio. FONTE: SEDAM

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	ANA	Pluviométrica	-	Pluv. Conv.	Porto Velho (Abunã)	RO
13	ANA	Pluviométrica	-	Pluv. Conv.	Porto Velho (Faz. S. Luiz)	RO
14	SEDAM	Meteorológica	Mycrocrom	Automática	Porto Velho (Calama)	RO
15	SEDAM	Meteorológica	Mycrocrom	Automática	Porto Velho (Sto Antônio)	RO
16	SEDAM	Meteorológica	Mycrocrom	Automática	Porto Velho (Jirau)	RO
17	SEDAM	Meteorológica	Mycrocrom	Automática	Porto Velho (Extrema)	RO

TABELA 1: Rede de Monitoramento Climatológico do AHE Santo Antônio

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

O mês de janeiro marca o auge da estação chuvosa no sul da Amazônia, principalmente, por influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul que tem sua máxima atividade no início do trimestre janeiro, fevereiro e março.

Na região monitorada, o mês de janeiro apresentou precipitação mensal média ligeiramente abaixo dos padrões climatológicos, com média de precipitação de 312,4 mm e 22 dias com chuva. A temperatura média do ar e a umidade relativa do ar apresentaram valores dentro dos padrões climatológicos com média de 25,4°C e 85%, respectivamente.

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 janeiro de 2011, na área de entorno do AHE Santo Antônio, a partir dos dados coletados pela rede de monitoramento climatológico.

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.

Efetuada uma análise espacial da distribuição da temperatura média do ar (Figura 4) na área de entorno do AHE Santo Antônio, no mês de janeiro de 2011, verificou-se uma temperatura média mensal de 25,4°C, com pequena variação ao longo das estações monitoradas, sendo Boca do Acre - AM o município que apresentou o maior valor de temperatura média do ar e Vilhena – RO o mais frio com média de 23,0°C.

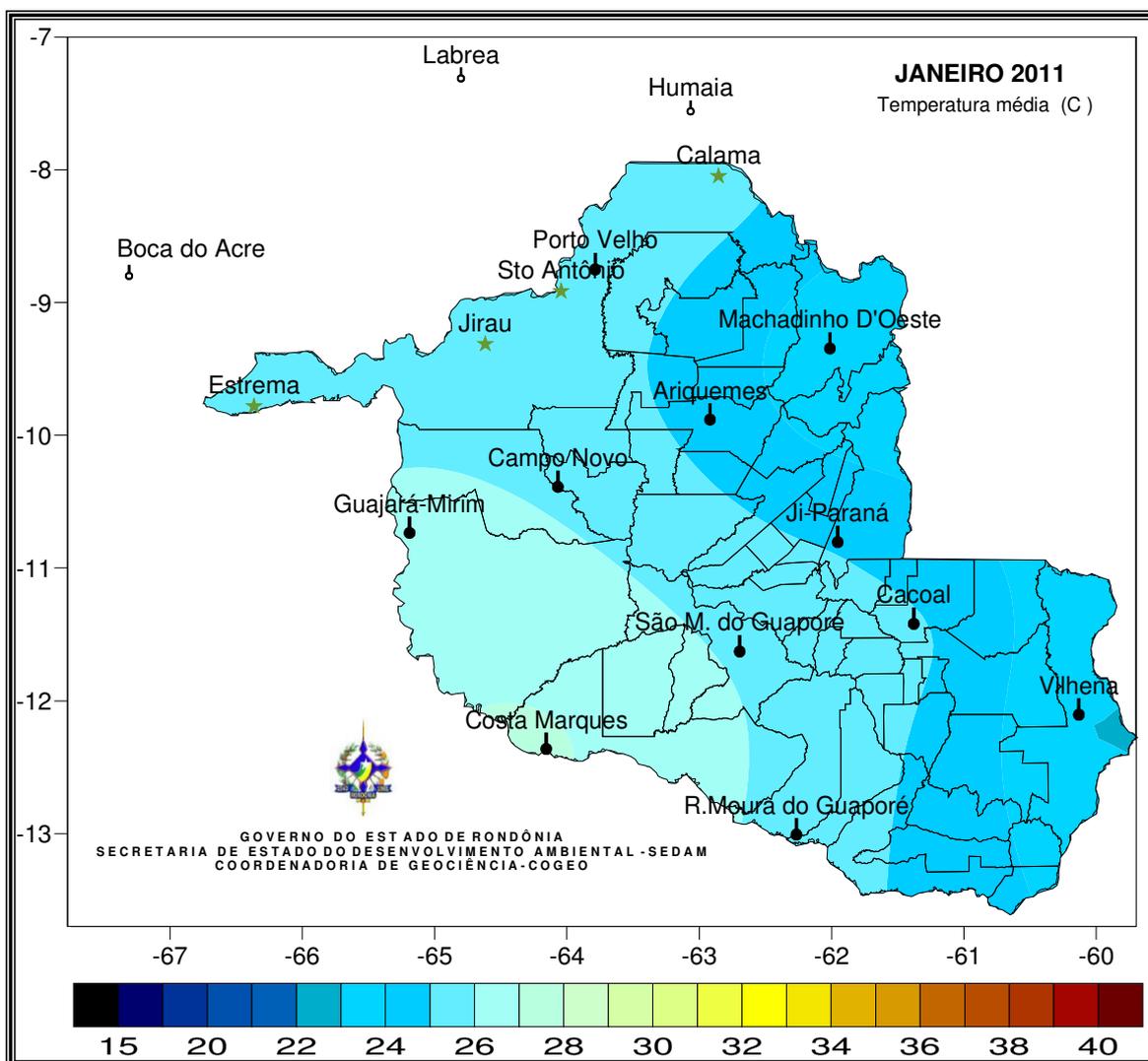


Figura 4: Temperatura média diária (°C)

As temperaturas máximas e mínimas do ar, durante o mês de dezembro, apresentaram média mensal de 33,2°C e 22,6°C, respectivamente (Figuras 5 e 6). A temperatura máxima absoluta foi de 34,0°C, registrada na estação de Porto Velho - RO e a mínima absoluta de 17,7°C, registrada na estação de machadinho d' Oeste - RO. As temperaturas médias do ar apresentaram-se dentro dos padrões climatológicos, quando comparadas à normal climatológica do INMET, no período de

1961 a 1990, enquanto que as temperaturas máximas e mínimas do ar ligeiramente acima dos padrões climatológicos da região.

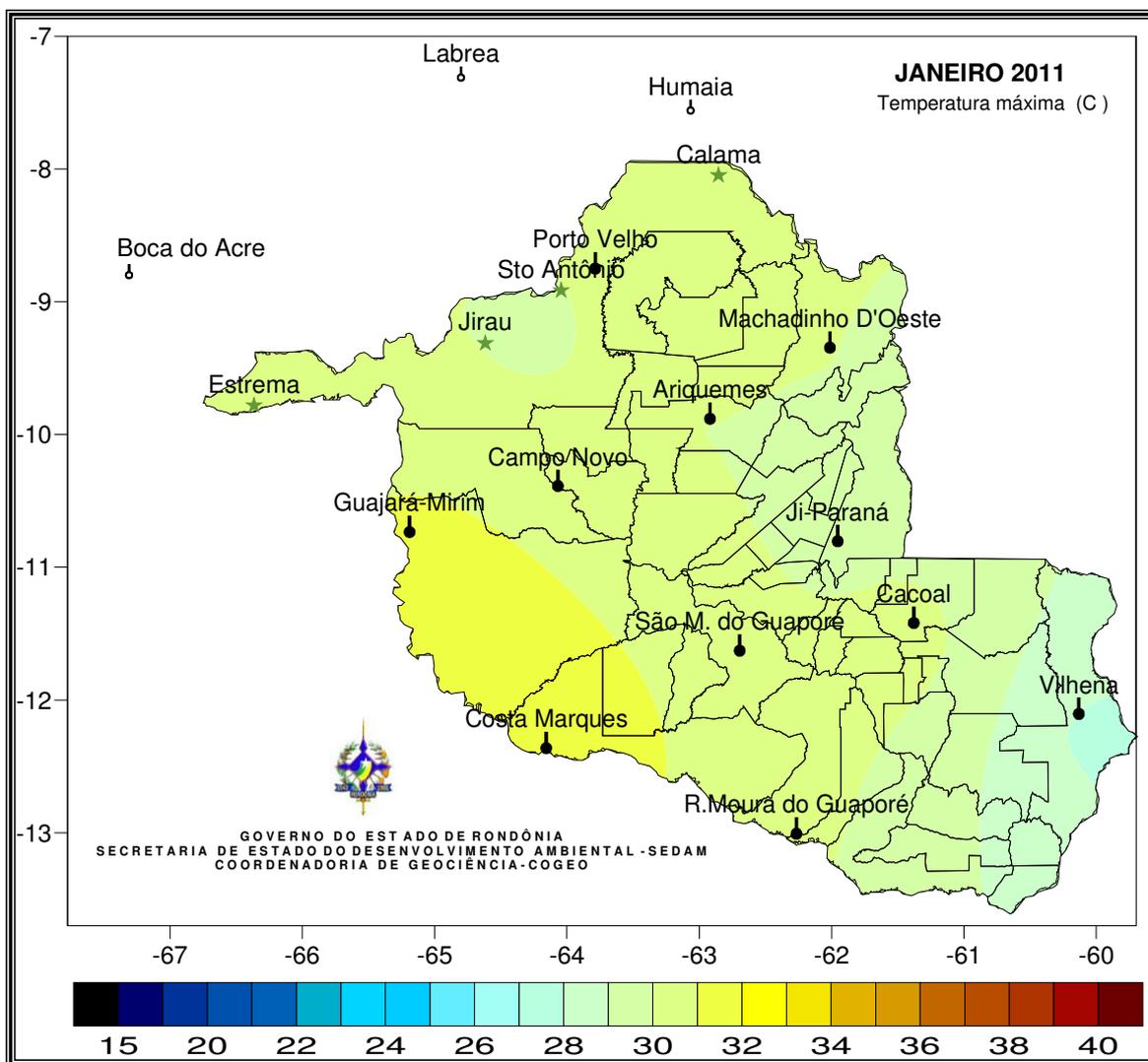


Figura 5: Temperatura média máxima mensal (°C)

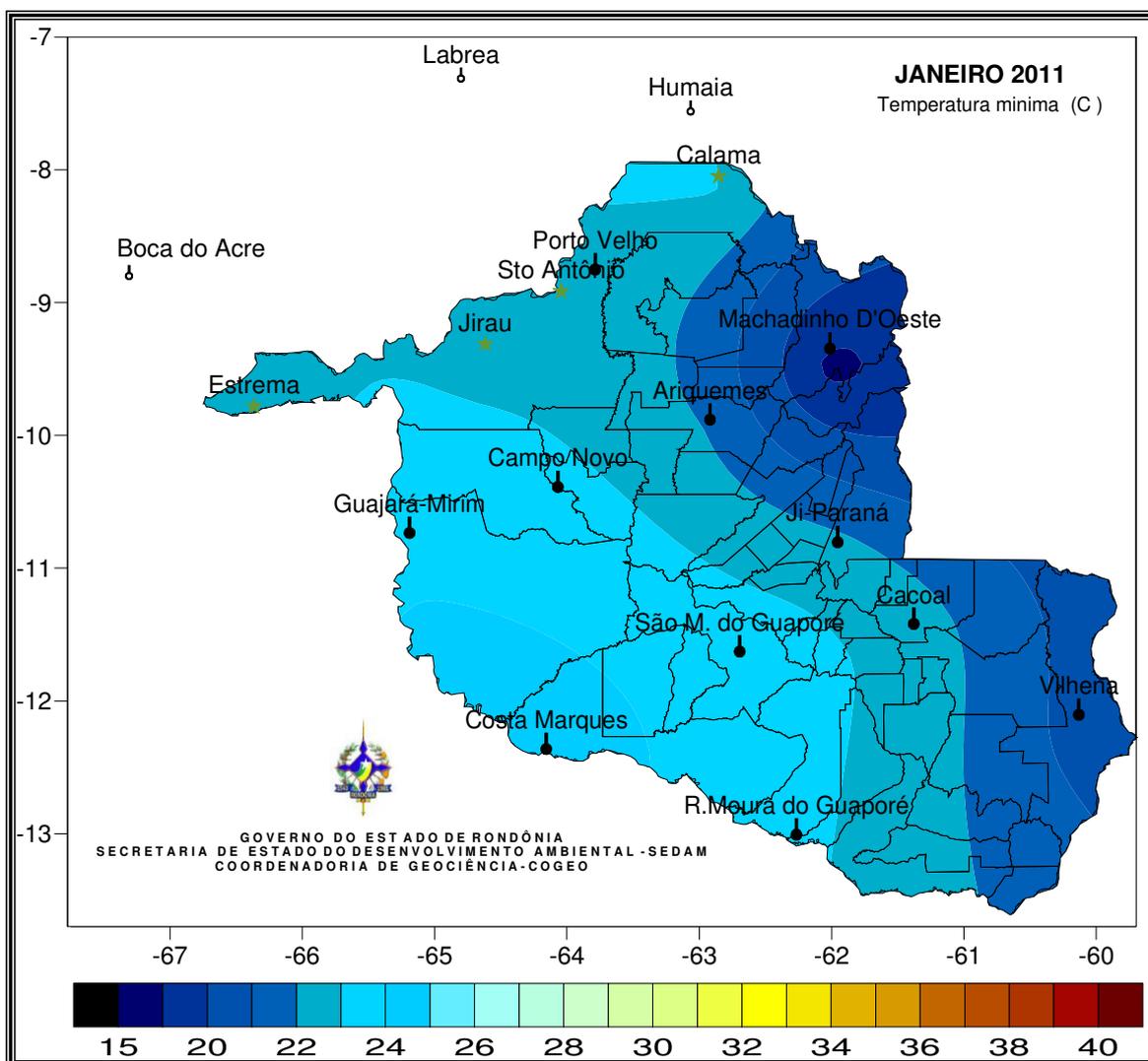


Figura 6: Temperatura média mínima mensal (°C)

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 a 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 janeiro de 2011 foi de 85%, (Figura 7), apresentando-se dentro dos padrões climatológicos da região. A menor umidade relativa média do ar foi monitorada na estação de Boca do Acre - AM, com média de 77% e a maior em Machadinho d'Oeste - RO, com média de 91%. O menor valor de umidade relativa mínima do ar foi registrada na estação de Cacoal - RO (57%), seguido de Lábrea - AM, Humaitá - AM, Boca do Acre - AM e Porto Velho - RO, onde foram observados no período da tarde valores de umidade relativa do ar próximos a 60% (Figura 8).

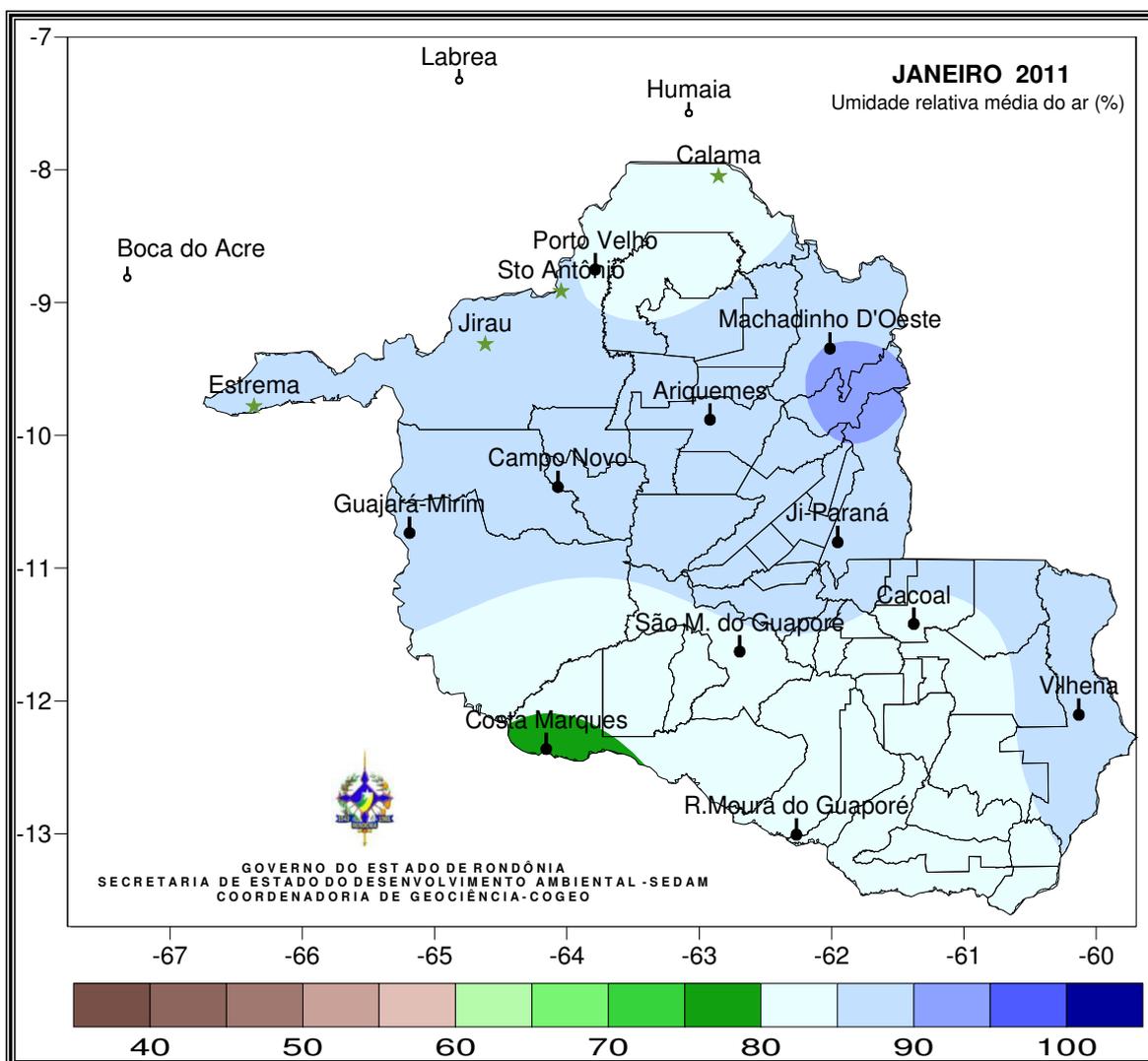


Figura 7: Umidade relativa média do ar anual (%)

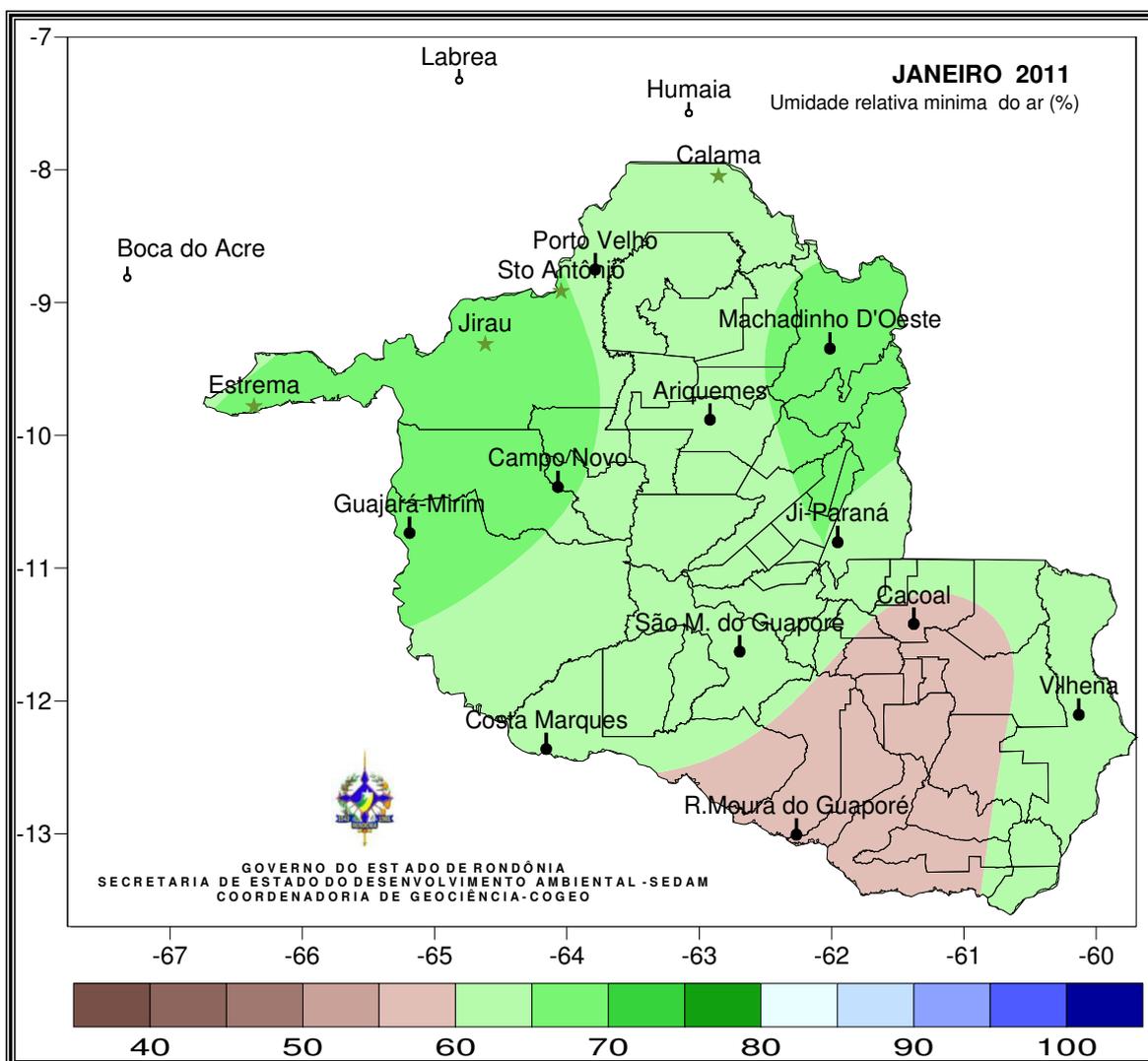


Figura 8: Umidade relativa mínima do ar (%)

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 janeiro de 2011 (Figura 9), constatou-se que os maiores valores foram medidos nas estações de Calama - RO e Lábrea - AM, com um total de 498,6 mm e 481,2 mm, para um total médio de 21e 24 dias com chuva, respectivamente, valores ligeiramente acima da

climatologia da região, enquanto que nas estações de Cacoal, Costa Marque e UHE Jirau em Rondônia foram registrados valores de 187,8, 211,8 e 258,8 para um total de 25, 16 e 26 dias com chuva, respectivamente, o que representa um valor abaixo da média climatológica da região. O total médio de precipitação sobre a região monitorada foi de 312,4 mm, para um total médio de 22 dias com chuva (Figura 10), o que representa uma média ligeiramente abaixo da climatologia. A maior precipitação ocorrida em 24 horas, no mês de janeiro de 2011, foi registrada na estação de Calama - RO, onde foram registrados 89,6 mm no dia 20.

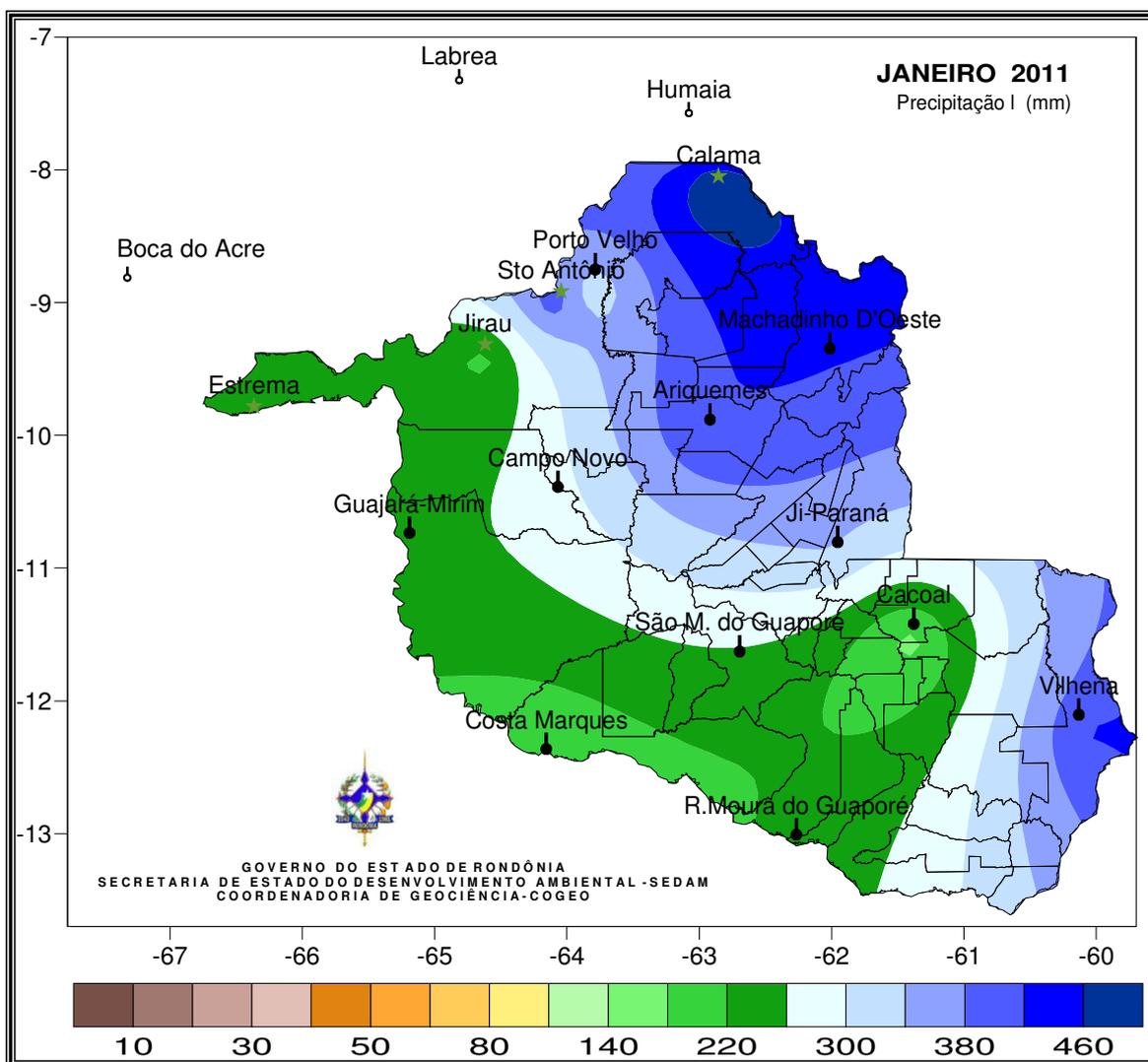


Figura 9: Precipitação total mensal (mm)

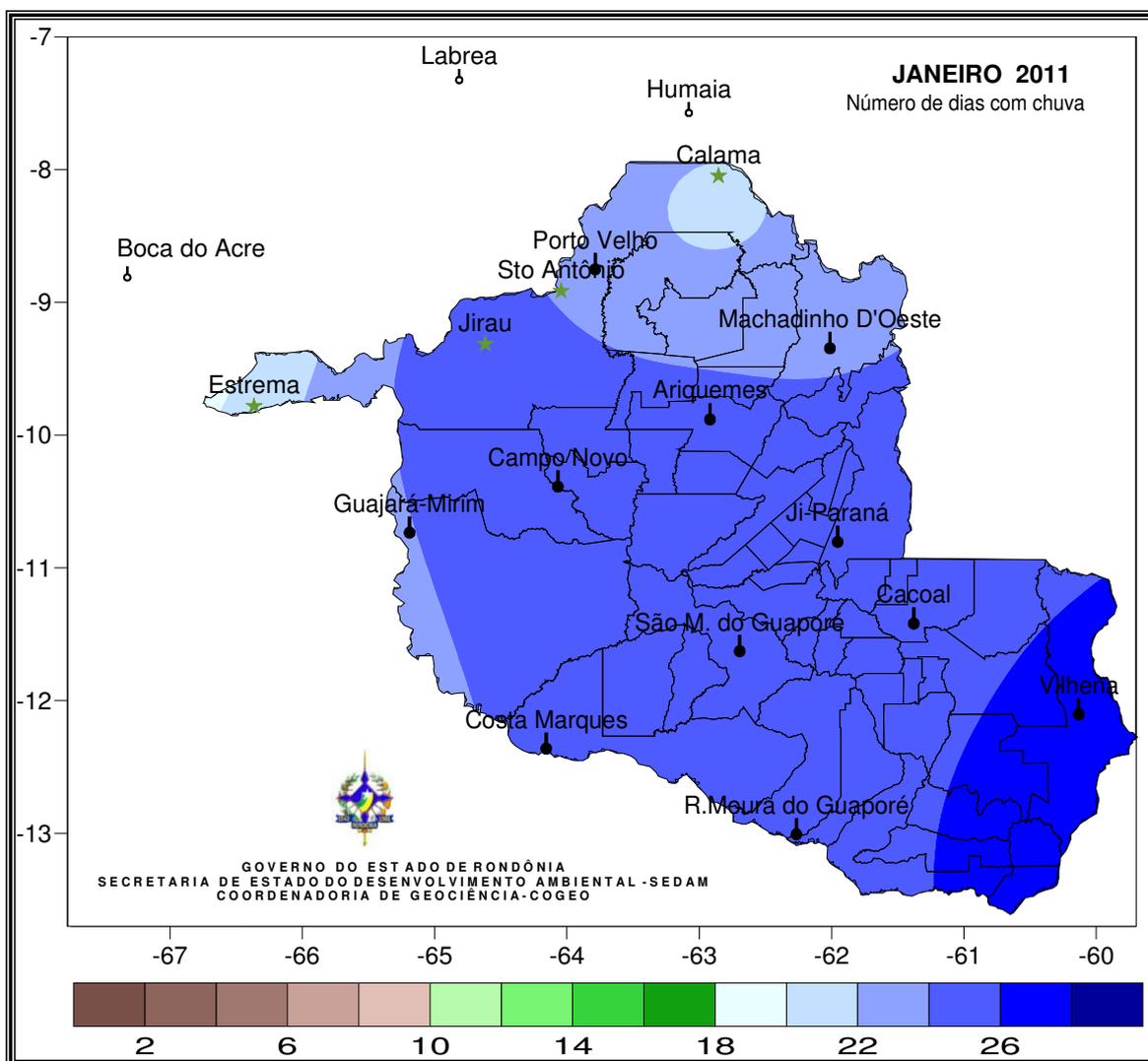


Figura 10: Número de dias com chuva

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.

No mês de janeiro de 2011, na área de entorno do AHE Santo Antônio, a velocidade média do vento foi de 1,4 m/s (Figura 11). As maiores velocidades médias foram registradas nas estações de Costa Marques - RO, com média de 1,9 m/s, seguido de Vilhena - RO e UHE Extrema - RO, com médias de 1,8 m/s e 1,7 m/s, respectivamente. A menor velocidade média do vento continuou sendo registrada na estação de Machadinho d'Oeste - RO, com média de 0,9 m/s. A maior rajada de vento foi registrada em Ariquemes - RO com velocidade de 13,3 m/s.

A predominância média do vento foi de direção Oeste com defecções de Noroeste e Norte (Figura 12).

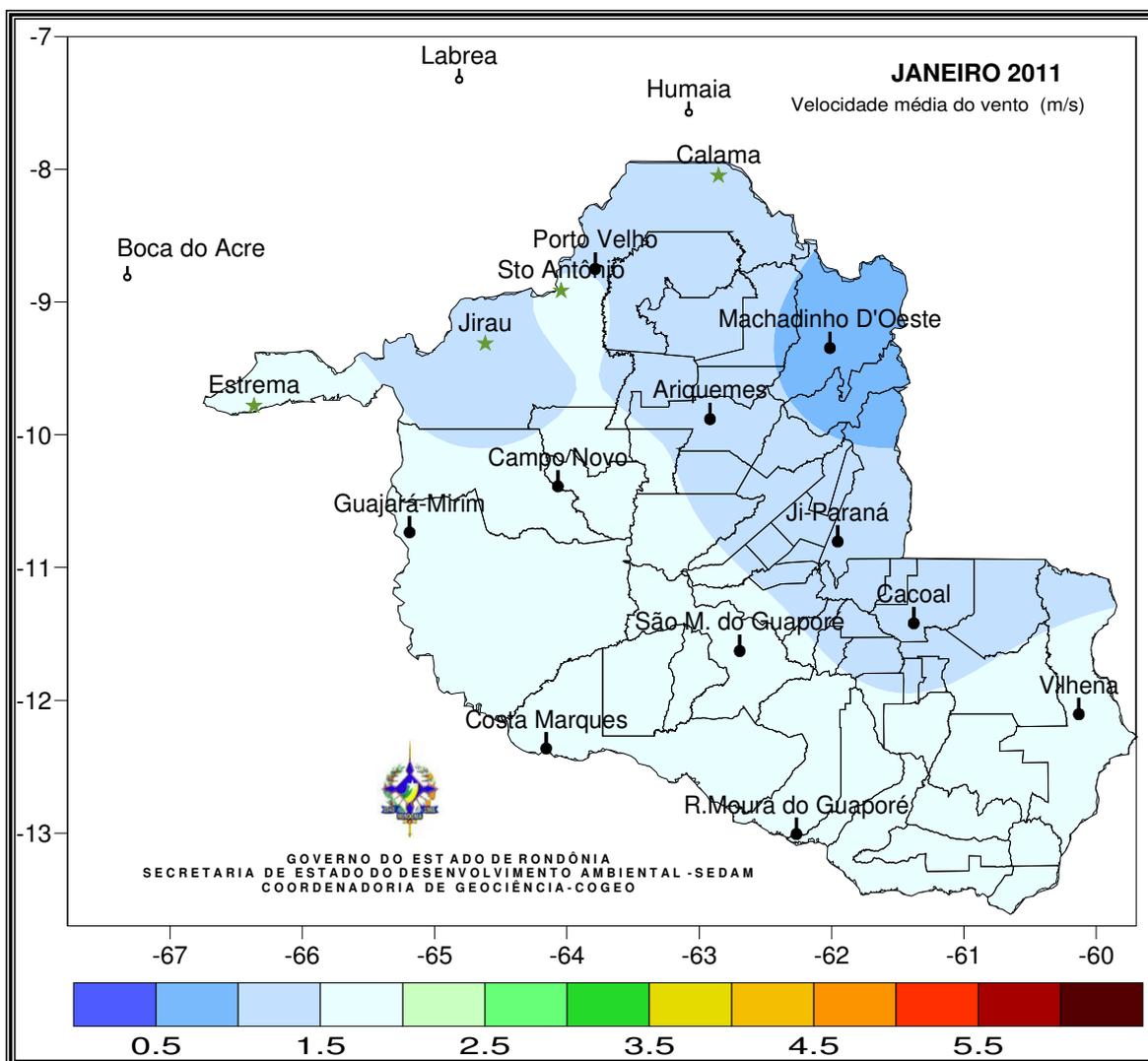


Figura 11: Velocidade média mensal do vento (m/s)

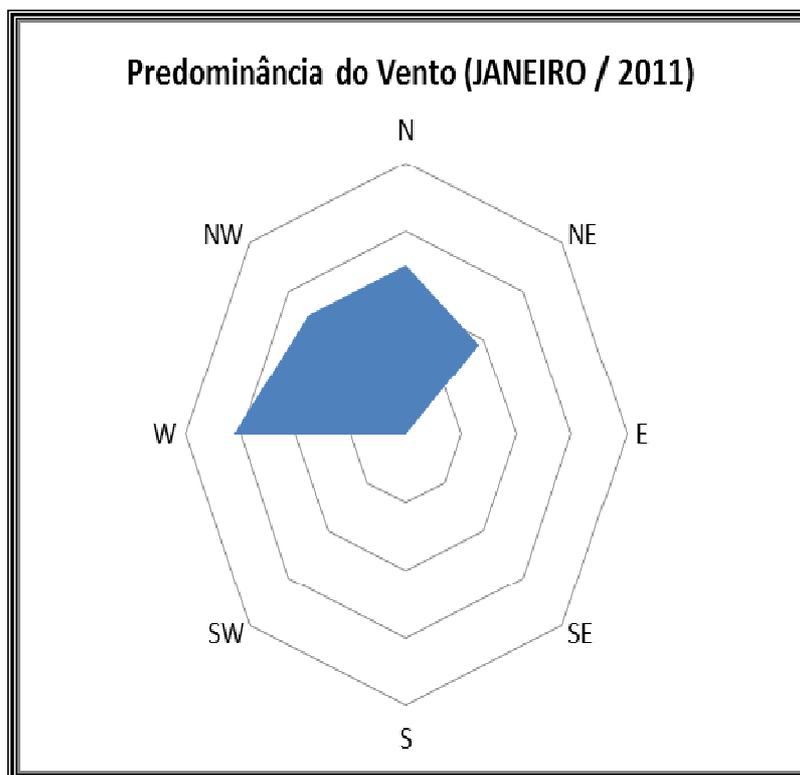


Figura 12: Direção predominante do Vento (°)

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.

A distribuição da pressão atmosférica na área de entorno do AHE Santo Antônio, durante o mês de janeiro de 2011 apresentou valores dentro dos padrões climatológicos da região, com média de 990,2 mbar e uma pequena variação nas estações monitoradas, sendo registrados os maiores valores em Porto Velho – RO e Humaitá – AM, com média de 1002 mbar e os menores valores na região Sul de Rondônia, em Vilhena, com média de 944 mbar (Figura 13).

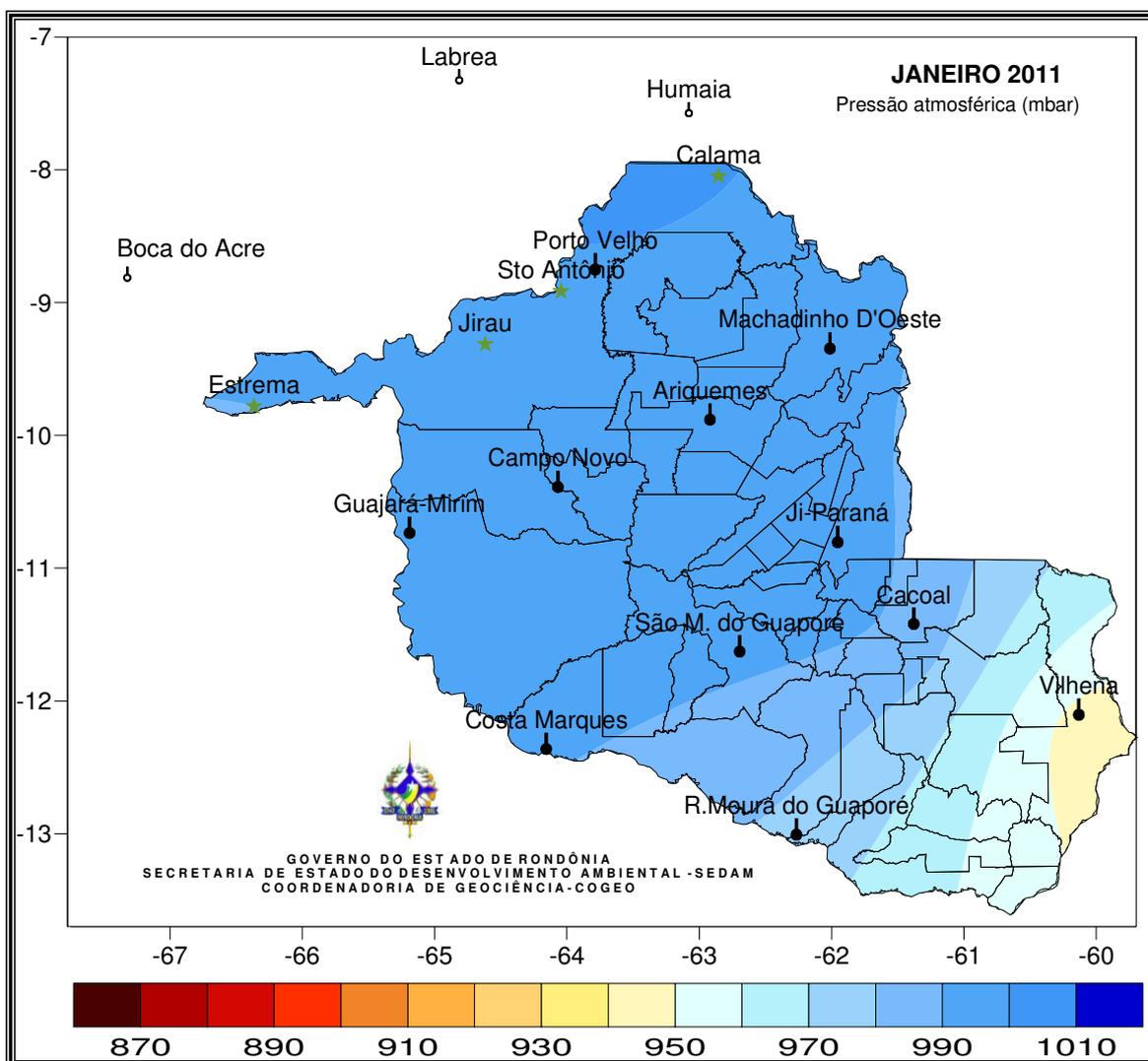


Figura 13: Pressão Atmosférica média mensal (mbar)

6. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS COLETADAS PELAS 02 (DUAS) PLATAFORMAS AUTOMÁTICAS DE COLETA DE DADOS DO AHE SANTO ANTÔNIO

No mês de janeiro de 2011 foi dada continuidade as atividades de coleta e validação de dados meteorológicos coletados pelas estações meteorológicas da UHE 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 (Vila Teotônio) foi instalada no dia 13 de junho de 2010, próximo a UHE Santo Antônio (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 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>>.

6.1.2 - Parâmetros Monitorados

Temperatura do Ar:

A temperatura média diária (Temp. Méd.) monitorada durante o mês de Janeiro de 2011 pela estação meteorológica automática de Santo Antônio (PCD Santo Antônio) foi de 25,2°C. As temperaturas máximas médias (Temp. Máx.) e mínimas médias (Temp. Mín.) apresentaram valores próximos dos padrões climatológicos, com média de 29,4°C e 22,9°C, respectivamente (Figura 14), estando à temperatura máxima e média ligeiramente abaixo da média climatológica.

Em janeiro de 2011, na PCD Santo Antônio a temperatura máxima absoluta foi 32,3°C, enquanto que a mínima absoluta foi de 21,1°C. A maior amplitude térmica foi de 9,7°C, registrada no dia 08, quando a temperatura máxima registrada foi 32,3°C e a mínima foi 22,6°C, enquanto que a mínima amplitude térmica foi registrada no dia 22 (1,3 °C) (Figura 15).

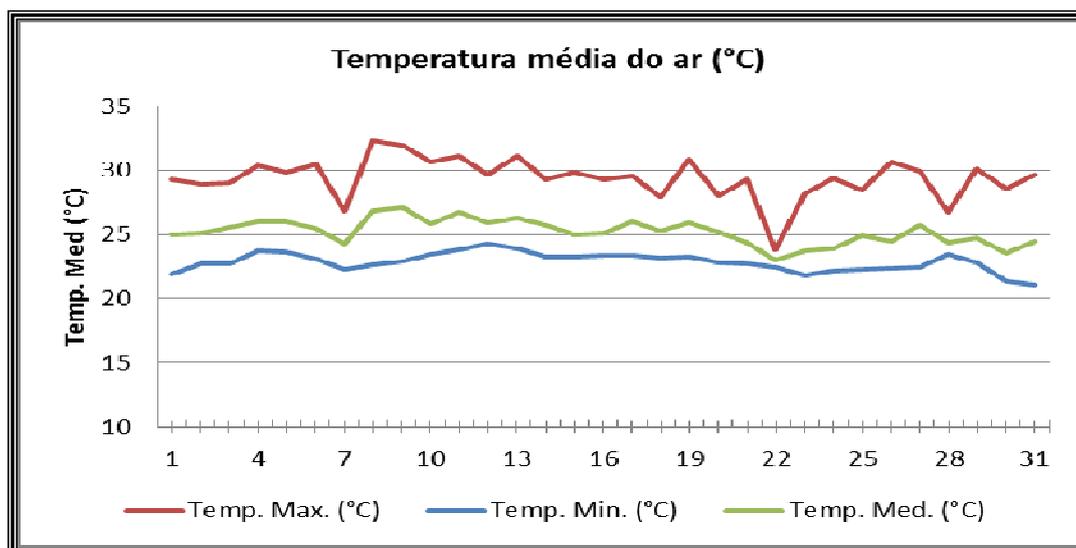


Figura 14: Variação diária da temperatura média do ar na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011.

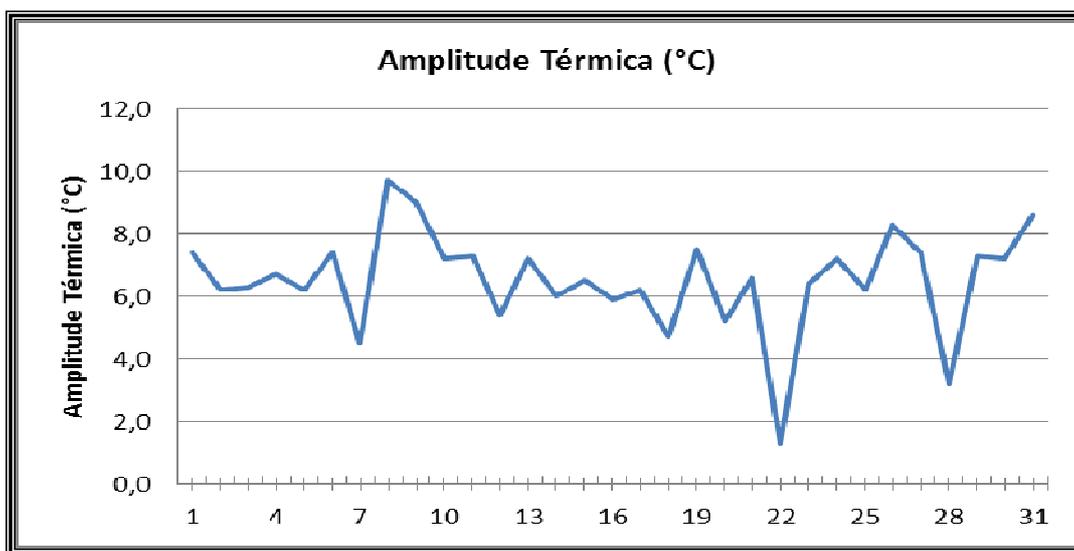


Figura 15: Variação diária da amplitude térmica do ar na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011.

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 Janeiro de 2011, observou-se que na PCD Santo Antônio a média mensal foi de 88%, (Figura 16), valor bem próximo à média climatológica da região. A média da umidade relativa mínima do ar foi de 70% e não foi registrado nenhum dia com umidade relativa inferior a 50%. A menor umidade relativa registrada ao longo do mês de dezembro foi de 55%, observada no dia 09.

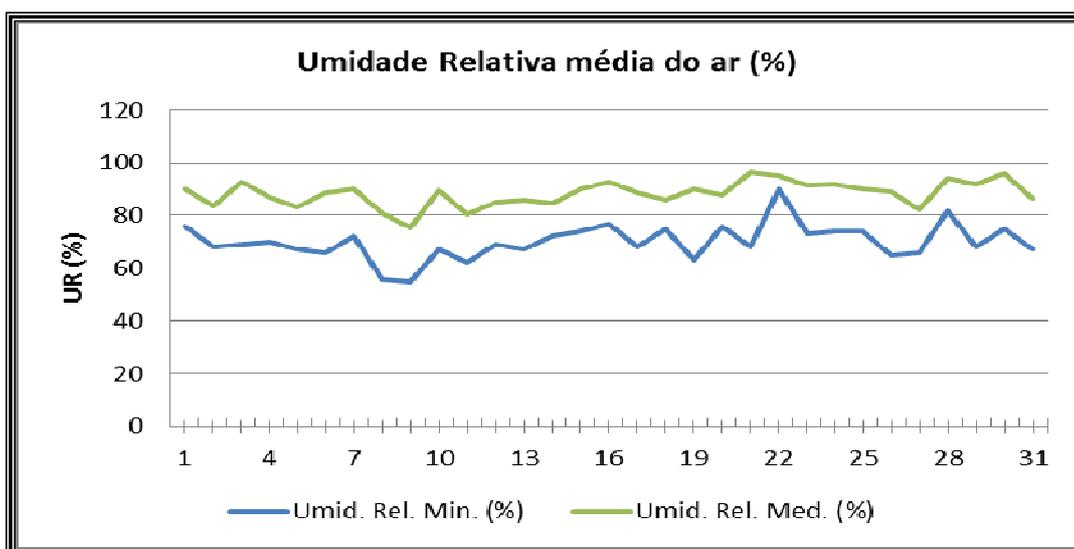


Figura 16: Variação diária da umidade relativa média do ar na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011.

Precipitação:

A precipitação acumulada na PCD Santo Antônio durante o mês de Janeiro de 2011 foi de 356,2 mm, para um total de 22 dias com chuva, acima ou igual a 1,0 mm, perfazendo uma média de 16,1 mm/dia, que é próximo à média climatológica da região (Figura 17). A maior precipitação diária acumulada em 24 horas ocorreu foi de 56,8 mm e ocorreu no dia 26, correspondendo a mais de 15 % do total da precipitação total do mês.

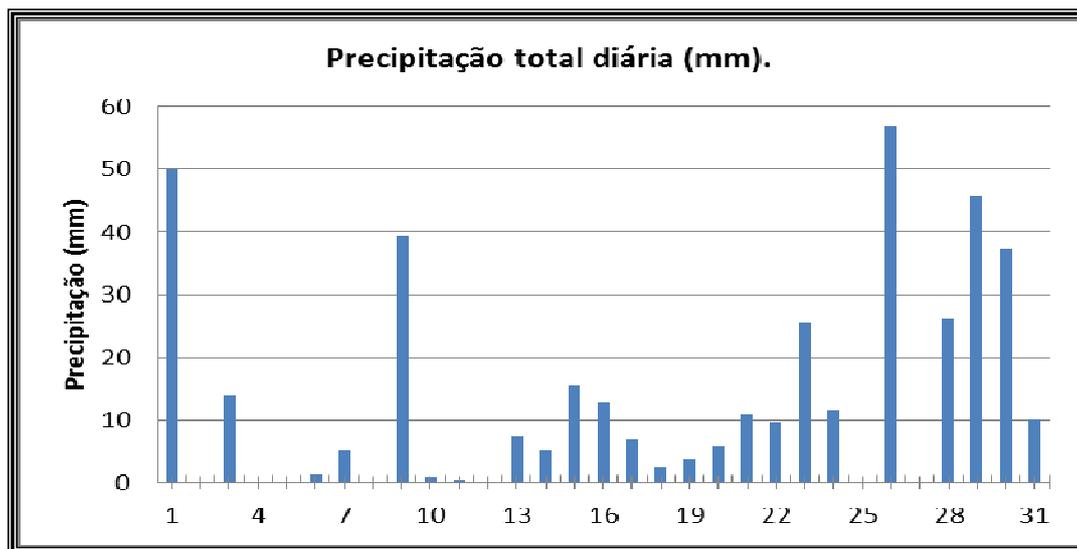


Figura 17: Variação diária da precipitação na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011.

Velocidade do Vento:

Durante o mês de Janeiro de 2011, na PCD Santo Antônio, a velocidade média do vento foi de 1,6 m/seg. (Figura 18). A maior velocidade média diária do vento foi de 2,1 m/seg. registrada nos dias 19 e 20, onde verificou-se rajadas de **8,7 m/s**, com direção predominante de Sul.

A predominância do vento ao longo do mês foi de Nordeste.

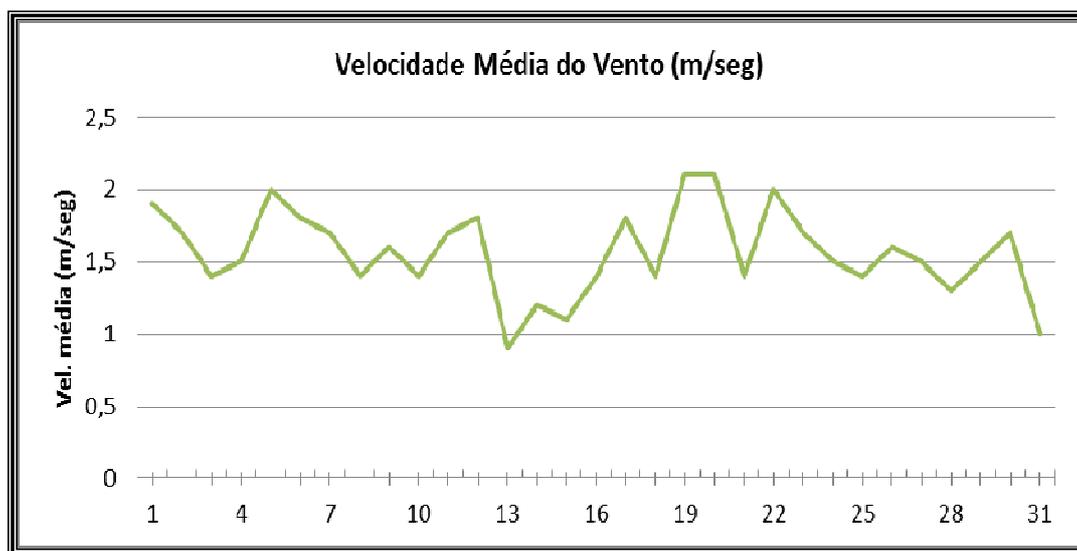


Figura 18: Variação diária da velocidade média do vento na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011.

Pressão Atmosférica:

Obs.: O monitoramento da variável pressão atmosférica na PCD Santo Antônio (Vila Teotônio) não está sendo realizado em função de avarias sofridas pelos sensores das PCD de Santo Antônio e Calama, durante o processo de importação. Os mesmos foram devolvidos e está sendo aguardado a sua instalação no mês de março 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 Janeiro de 2011 foi $13,2 \text{ MJ/m}^2$ e um total mensal de $396,7 \text{ MJ/m}^2$ (Figura 19). A radiação solar global máxima diária do mês foi de $21,5 \text{ MJ/m}^2$, registrada no dia 08.

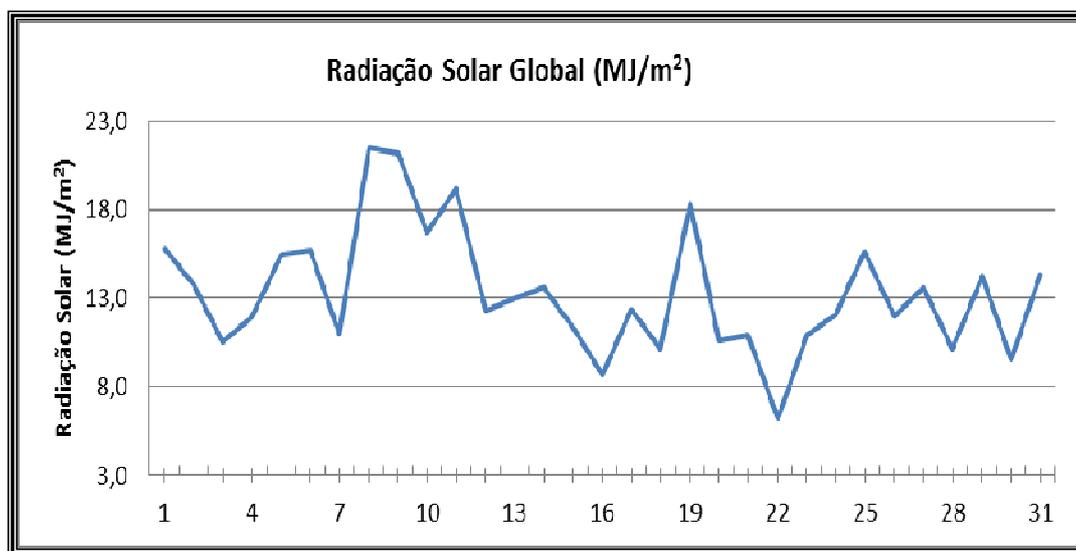


Figura 19: Variação diária da radiação solar global na PCD Santo Antônio no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011.

6.2 - ESTAÇÃO CALAMA

6.2.1 - Descrição da Estação

A Estação Meteorológica Automática (PCD) de Calama foi instalada no dia 15 de junho 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 dezembro PCD de Calama foi de 25,4 °C. A média da temperatura máxima do ar (Temp. Máx) e da temperatura mínima (Temp. Mín.) foi de 30,1 °C e 23,0 °C, respectivamente (Figura 20). A temperatura máxima absoluta foi 33,1 °C, registrada no dia 04, enquanto que a mínima absoluta foi de 21,8 °C, registrada no dia 31. A maior amplitude térmica registrada no mês de outubro foi de 9,7 °C, observada no dia 04, quando a temperatura máxima registrada foi 33,1 °C e a mínima foi de 23,6

°C. A menor amplitude térmica foi de 2,6 °C, registrada no dia 25, com temperatura máxima e mínima de 25,3°C e 22,7 °C, respectivamente (Figura 21).

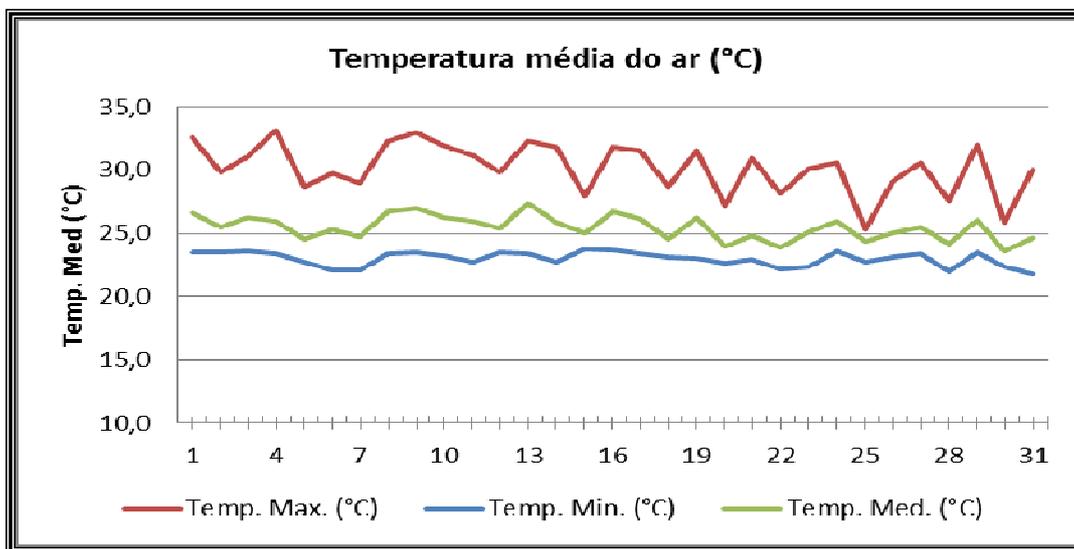


Figura 20: Variação diária da temperatura média do ar na PCD de Calama no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011.

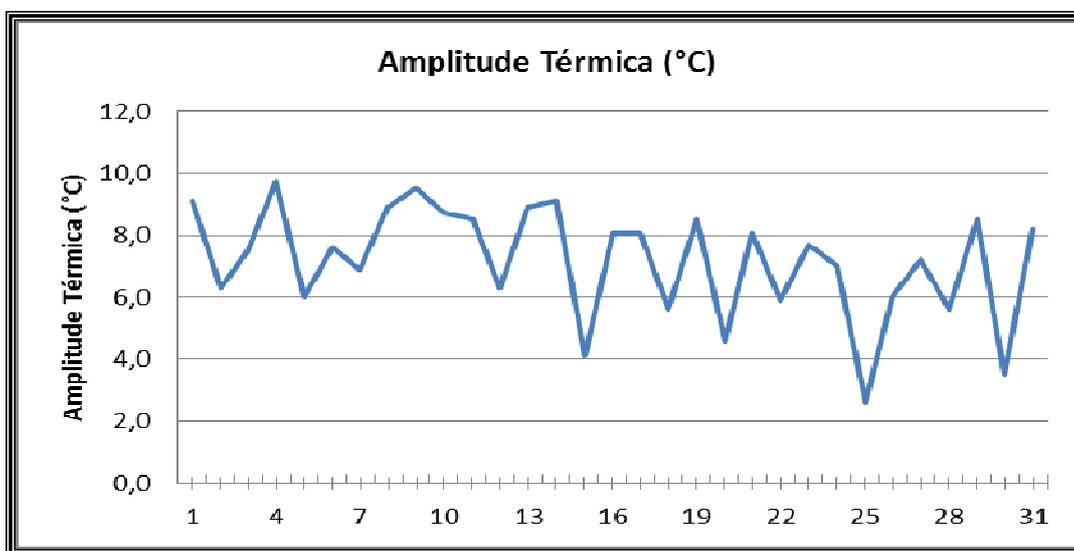


Figura 21: Variação diária da Amplitude Térmica do ar na PCD de Calama no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011.

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 Janeiro de 2011, observou-se que na PCD de Calama a média mensal foi de 85% (Figura 22), valor dentro da média climatológica da região. A média da

umidade relativa mínima do ar foi de 65% e a menor umidade relativa registrada ao longo do mês de dezembro foi de 52%, observada no dia 04.

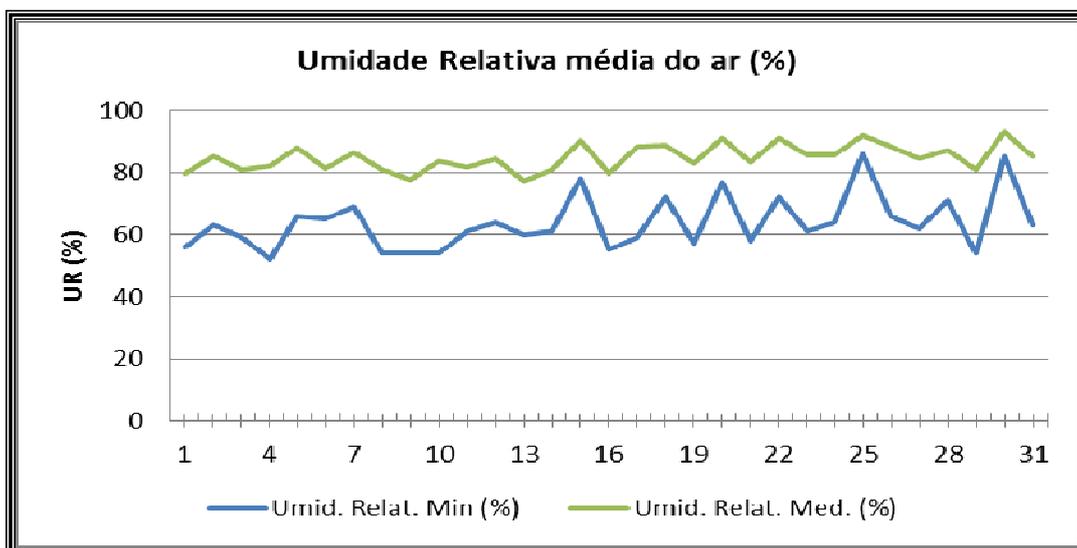


Figura 22: Variação diária da umidade relativa média do ar na PCD de Calama no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011.

Precipitação:

A precipitação acumulada na PCD de Calama durante o mês de Janeiro de 2011 foi de 498,6 mm, para um total de 19 dias com chuva, representando uma média de 26,2 mm/dia, valor acima da média climatológica da região (Figura 23). A maior precipitação acumulada em 24 horas foi de 89,6 mm, a qual ocorreu no dia 20, correspondendo a mais de 17% do total da precipitação desse mês.

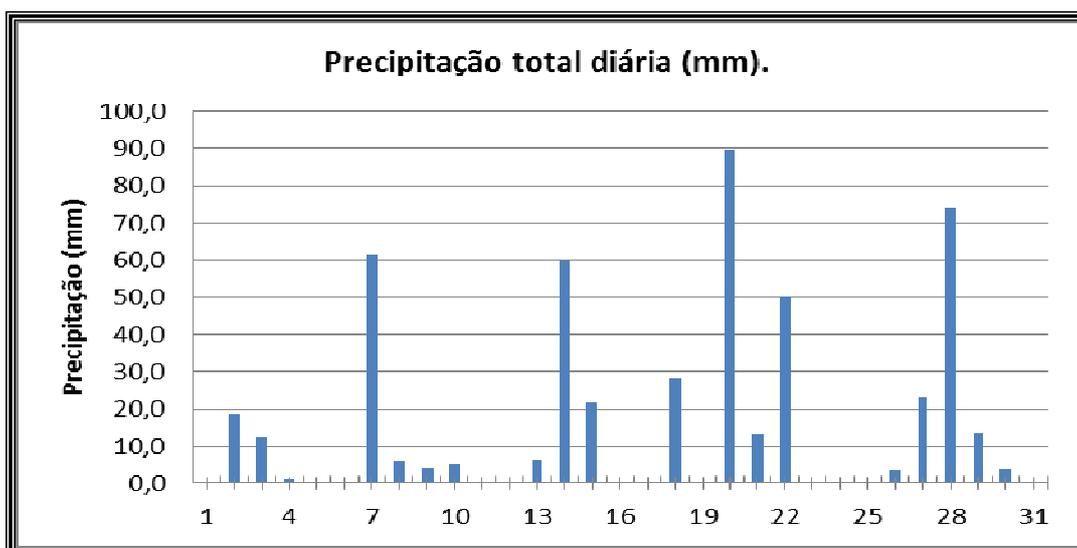


Figura 23: Variação diária da precipitação na PCD de Calama no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011.

Vento (Velocidade e Direção):

No mês de Janeiro de 2011, na PCD de Calama, a velocidade média do vento foi de 1,3 m/s (Figura 24). A maior velocidade média do vento foi registrada no dia 20, com média de 1,8 m/s e com direção predominante de Norte enquanto a menor velocidade média foi de 0,9 m/s registrada no dia 13, com direção predominante de Leste. A predominância do vento ao longo do mês foi de Norte.

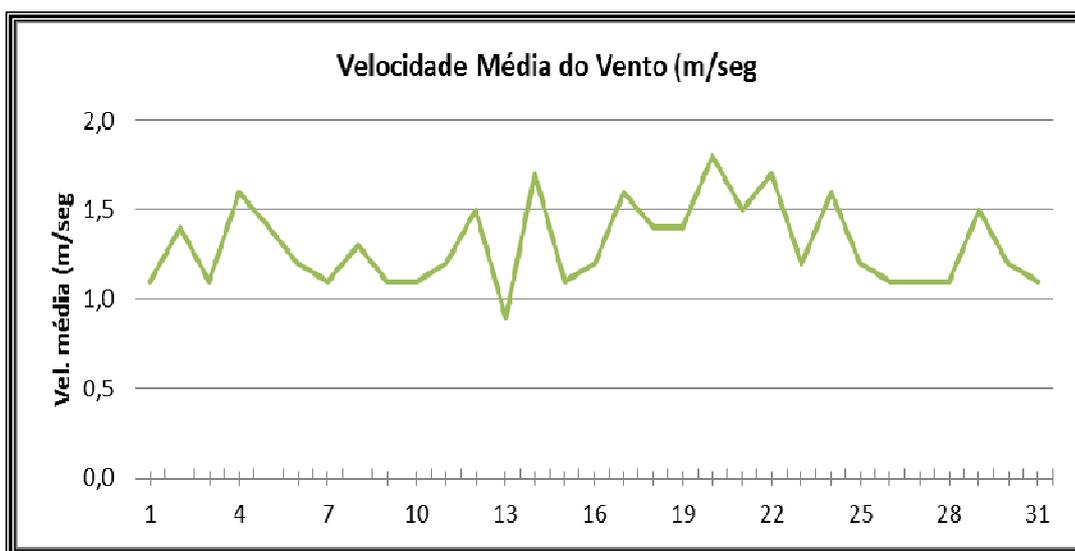


Figura 24: Variação diária da velocidade média do vento na PCD de Calama no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011.

Pressão Atmosférica:

Obs.: A exemplo da PCD de Santo Antônio o monitoramento da variável pressão atmosférica na PCD de Calama também não está sendo realizado em função de avarias sofridas pelo sensor de pressão atmosférica marca VAISALA, durante o processo de importação. O mesmo foi devolvido e está sendo aguardado a sua instalação no mês de março de 2011.

Radiação Solar Global:

A média diária da radiação solar global monitorada na PCD de Calama durante o mês de Janeiro de 2011 foi $14,5 \text{ MJ/m}^2$ e um total mensal de $434,2 \text{ MJ/m}^2$ (Figura 25). A radiação solar global máxima diária do mês foi de $24,0 \text{ MJ/m}^2$, registrada no dia 29.

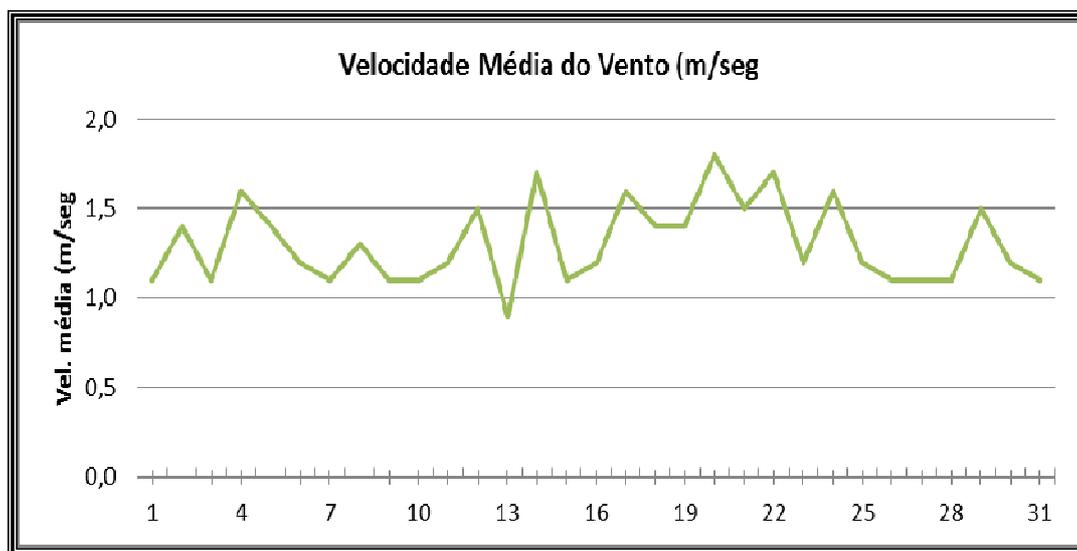


Figura 25: Variação diária da radiação solar global na PCD de Calama no período de 01 a 31 de Janeiro de 2011

7. CONCLUSÕES

Este relatório corresponde ao quinto relatório de monitoramento climatológico do empreendimento AHE Santo Antônio, com o objetivo 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 Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Santo Antônio, no município de Porto Velho, em atendimento ao previsto no Programa de Monitoramento Climatológico dos AHE Santo Antônio e Jirau, o qual foi realizado de forma satisfatória.

O comportamento das variáveis meteorológicas (temperatura do ar, umidade relativa do ar, precipitação pluviométrica, radiação solar e direção e velocidade do vento) apresentaram padrões próximo a média climatológica da região, com exceção da precipitação, onde foi registrado total mensal acima da média histórica em Calama, porém, em toda a região monitorada não foi verificado nenhum caso de evento extremo ou caso relevante.

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

PROGCLIMA - Boletim de Prognóstico Climático – CPTEC / INPE – INMET, ano 18, n.º 02. (21/02/2011) < http://infoclima1.cptec.inpe.br/index_prog.shtml >

Boletim Climático da Amazônia, ano 09 n.º 75 – Janeiro de 2011. Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM.

Síntese Sinótica Mensal – Janeiro de 2011 - CPTEC/INPE (17/02/2011)

<http://www7.cptec.inpe.br/~rupload/arquivo/SINTESE_MENSAL-JAN11.pdf>

INFOCLIMA - Informativo Climático – CPTEC / INPE – INMET, ano 18, n.º 01. (21/02/2011) <<http://infoclima1.cptec.inpe.br/>>



17. ANEXOS

Anexo 1 – Dados coletados pela PCD de Santo Antônio (Obs.: ** Falha na estação);

Anexo 2 – Dados coletados pela PCD de Calama (Obs.: ** Falha na estação).

Porto Velho, 25 de fevereiro de 2011.

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

ANEXO 01 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD DE SANTO ANTÔNIO
ESTAÇÃO METEOROLÓGICA – SANTO ANTÔNIO (VILA TEOTÔNIO)
(LAT. 08° 07' 35,4" S; LONG. 64° 05' 53,6" W; ALT. 122,2 metros)
Janeiro / 2011

Dia	Precip. (mm)	Vel. Vento (m/s)	Dir. Pred. Vento	Umid. Relat. Max (%)	Umid. Relat. Min (%)	Umid. Relat. Média (%)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Med. (°C)	Rad. Solar (MJ/m²)	Pres. Atmosf. (mbar)
1	50,0	1,9	S	98	76	90	29,3	21,9	24,9	15,8	**
2	0,0	1,7	O	96	68	84	28,9	22,7	25,1	13,8	**
3	13,8	1,4	SO	99	69	93	29,0	22,7	25,6	10,5	**
4	0,0	1,5	L	99	70	87	30,4	23,7	26,0	11,9	**
5	0,0	2,0	N	95	67	83	29,8	23,6	26,0	15,5	**
6	1,4	1,8	O	99	66	89	30,5	23,1	25,5	15,7	**
7	5,4	1,7	O	97	72	90	26,8	22,3	24,3	11,0	**
8	0,2	1,4	SO	99	56	81	32,3	22,6	26,8	21,5	**
9	39,4	1,6	O	98	55	75	31,9	22,9	27,1	21,2	**
10	1,0	1,4	N	98	67	90	30,7	23,5	25,9	16,7	**
11	0,6	1,7	N	98	62	81	31,1	23,8	26,7	19,2	**
12	0,0	1,8	N	96	69	85	29,7	24,3	26,0	12,3	**
13	7,4	0,9	SE	98	67	86	31,1	23,9	26,3	13,0	**
14	5,4	1,2	L	99	72	85	29,3	23,3	25,8	13,6	**
15	15,6	1,1	S	99	74	90	29,8	23,3	25,0	11,3	**
16	13,0	1,4	L	99	77	93	29,3	23,4	25,1	8,7	**
17	7,0	1,8	N	97	68	89	29,6	23,4	26,0	12,4	**
18	2,6	1,4	N	97	75	86	27,9	23,2	25,3	10,1	**
19	3,8	2,1	N	94	63	90	30,8	23,3	26,0	18,3	**
20	5,8	2,1	N	96	76	88	28,0	22,8	25,2	10,6	**
21	11,0	1,4	S	98	68	97	29,3	22,7	24,4	10,9	**
22	9,6	2,0	N	98	90	95	23,8	22,5	23,0	6,2	**
23	25,4	1,7	L	99	73	92	28,2	21,8	23,7	10,9	**
24	11,6	1,5	L	99	74	92	29,4	22,2	24,0	12,1	**
25	0,2	1,4	O	99	74	90	28,5	22,3	24,9	15,6	**
26	56,8	1,6	SO	99	65	89	30,7	22,4	24,4	12,0	**
27	0,2	1,5	N	99	66	83	29,9	22,5	25,7	13,6	**
28	26,2	1,3	SO	98	82	94	26,7	23,5	24,3	10,1	**
29	45,6	1,5	SO	99	68	-	30,1	22,8	24,7	14,2	**
30	37,2	1,7	NO	99	75	96	28,6	21,4	23,5	9,5	**
31	10,0	1,0	N	99	67	87	29,7	21,1	24,5	14,3	**
Média	13,1	1,6	N	98	70	88	29,4	22,9	25,2	13,3	**
Total	406,2									412,5	
Extremo	56,8	2,1		99	55		32,3	21,1		21,5	**

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)

JANEIRO/2011

Dia	Precip. (mm)	Vel. Vento (m/s)	Dir. Pred. Vento	Umid. Relat. Max (%)	Umid. Relat. Min (%)	Umid. Relat. Média (%)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Med. (°C)	Rad. Solar (MJ/m ²)	Pres. Atmosf. (mbar)
1	0,0	1,1	S	94	56	80	32,6	23,5	26,6	20,1	**
2	18,6	1,4	S	93	63	85	29,8	23,5	25,5	13,9	**
3	12,6	1,1	L	94	59	81	31,1	23,6	26,2	15,2	**
4	1,2	1,6	L	94	52	82	33,1	23,4	26,0	21,8	**
5	0,4	1,4	L	94	66	88	28,7	22,7	24,6	10,7	**
6	0,0	1,2	L	94	65	81	29,7	22,1	25,3	13,7	**
7	61,6	1,1	O	94	69	87	29,0	22,1	24,7	12,6	**
8	6,0	1,3	L	94	54	81	32,3	23,4	26,7	21,4	**
9	4,2	1,1	SO	93	54	78	33,0	23,5	27,0	21,6	**
10	5,2	1,1	N	94	54	84	31,9	23,2	26,2	14,8	**
11	0,0	1,2	N	94	61	82	31,2	22,7	25,9	15,8	**
12	0,0	1,5	N	94	64	85	29,8	23,5	25,4	11,4	**
13	6,4	0,9	L	95	60	77	32,3	23,4	27,4	21,1	**
14	60,0	1,7	N	95	61	81	31,8	22,7	25,8	12,8	**
15	21,6	1,1	SE	95	78	90	27,9	23,8	25,0	8,8	**
16	0,2	1,2	N	95	55	80	31,8	23,7	26,7	22,4	**
17	0,2	1,6	N	93	59	88	31,5	23,4	26,1	17,8	**
18	28,2	1,4	L	95	72	89	28,7	23,1	24,5	10,4	**
19	0,8	1,4	N	95	57	83	31,5	23,0	26,2	22,0	**
20	89,6	1,8	N	94	77	91	27,2	22,6	23,9	7,2	**
21	13,2	1,5	NO	94	58	83	31,0	22,9	24,8	17,1	**
22	50,2	1,7	L	95	72	91	28,1	22,2	23,9	8,8	**
23	0,2	1,2	L	95	61	86	30,1	22,4	25,1	15,5	**
24	0,0	1,6	SE	95	64	86	30,6	23,6	25,9	15,0	**
25	0,0	1,2	O	95	86	67	25,3	22,7	24,3	1,0	**
26	3,6	1,1	SE	95	66	89	29,1	23,1	25,0	10,6	**
27	23,2	1,1	SE	95	62	85	30,6	23,4	25,5	15,9	**
28	74,0	1,1	NO	95	71	87	27,6	22,0	24,1	11,0	**
29	13,6	1,5	L	94	54	81	32,0	23,5	26,0	24,0	**
30	3,8	1,2	SO	94	85	23	25,9	23,8	24,4	**	**
31	0,0	1,1	NO	95	63	85	30,0	21,8	24,6	17,0	**
Média	16,6	1,3	L	94	64	82	30,2	23,1	25,5	15,0	**
Total	498,6									434,4	
Extremo	89,6	1,8		95	52		33,1	22,0		24,0	**

