



USINA HIDRELÉTRICA SANTO ANTÔNIO

Relatório de Monitoramento Climatológico

OUTUBRO / 2010

Porto Velho, outubro de 2010



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.....	6
6.	ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS COLETADAS PELAS 2 PCD'S.....	10
7.	EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO	17
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	17
9.	ANEXOS	18
	ANEXO 01 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD – SANTO ANTÔNIO.....	19
	ANEXO 02 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD - CALAMA	20

1. APRESENTAÇÃO

O relatório 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 da Usina Hidrelétrica Santo Antônio (UHE Santo Antônio), no município de Porto Velho – Rondônia, em atendimento ao **Programa de Monitoramento Climatológico** da UHE Santo Antônio, por meio do Contrato JIRAU 015/2010 celebrado entre a Energia Sustentável do Brasil S.A. (ESBR) e a ECSA Engenharia Socioambiental S/S. em estreita cooperação com a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental de Rondônia – SEDAM, por meio de Acordo de Cooperação Técnica.

Neste relatório são apresentados os dados coletados pelas estações meteorológicas de Santo Antônio (Vila Teotônio) e Calama, no mês de outubro de 2010, e os resultados comparados a climatologia regional 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.

O relatório de monitoramento climatológico visa, prioritariamente, cobrir a área de influência direta da UHE 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 durante o período de pré-operação e operação do empreendimento.

2. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS GLOBAIS

As anomalias do comportamento dos oceanos Pacífico e Atlântico durante o mês de outubro pode ser visualizado na Figura 1. Neste mês persistiu a intensificação e expansão das anomalias negativas da temperatura da superfície do mar (TSM) sobre grande parte do Oceano Pacífico equatorial, refletindo a persistência do fenômeno La Niña, o qual causa impactos no clima, especialmente no extremo norte e leste da Amazônia.

Este comportamento das águas do Pacífico é resultado da intensificação dos ventos alísios de leste nas áreas central e oeste do oceano, e também do aumento da ressurgência de águas oceânicas profundas mais frias para a superfície, sobretudo no leste do Pacífico. Por outro lado, na área oposta (oeste do Pacífico) houve acúmulo de águas mais quentes e diminuição da pressão atmosférica em função do ramo ascendente da célula de Walker. A bacia do Atlântico tropical Norte continuou aquecida, com anomalias positivas acima de 1°C, no mês de outubro, contribuindo para maior atividade convectiva no norte da América do Sul.

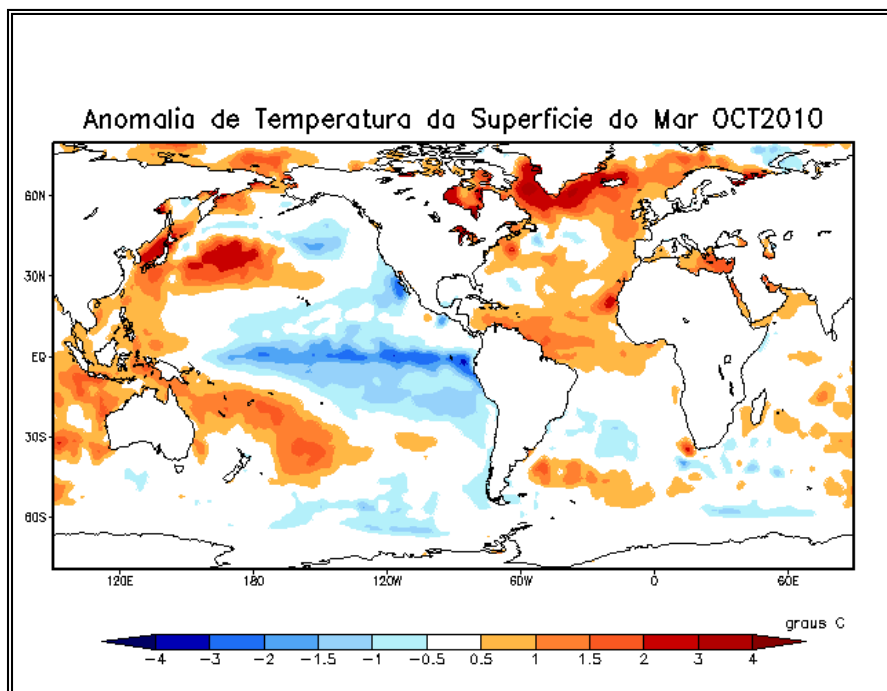


Figura 1: Anomalias de TSM (°C) em outubro de 2010. FONTE: CPTEC/INPE

3. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS REGIONAIS

No mês de outubro tem início a estação chuvosa em grande parte da região Norte. Os mapas climatológicos de precipitação mostram que os mínimos climatológicos são superiores a 100 mm, em quase toda a área monitorada, com exceção da região do vale do Guaporé, enquanto que os máximos climatológicos são superiores a 150 mm, conforme mostrados na Figura 2. O estabelecimento da estação chuvosa em grande parte da região mostra os máximos da chuva agora no sentido noroeste sudeste, aumentado gradativamente à precipitação no Amazonas, Rondônia, sul dos estados do Pará e Tocantins e estado do Mato Grosso. Os mínimos de precipitação (abaixo de 100 mm) concentram-se a partir de agora nos setores nordeste e norte da região, com precipitação inferior aos 50 mm mensais no extremo norte do Maranhão e abaixo de 100 mm na costa do Pará, estado do Amapá e norte de Roraima.

Outra característica importante da precipitação da região neste período é a ocorrência de pancadas fortes de chuva determinando o final do período de transição e início da estação chuvosa. Neste período verificou-se anomalias positiva de precipitação na parte norte do estado de Rondônia e anomalias negativas no centro sul do Estado. Quanto à temperatura não foi verificado predomínio de anomalias as longo do mês, mas nos primeiros dias de outubro ocorreu a penetração de um sistema frontal vindo da Argentina, o qual provocou aumento de umidade no Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, com a incursão de ar frio para Rondônia e Acre causando o fenômeno denominado

de friagem, embora com baixa intensidade, o qual foi registrado na rede de monitoramento do empreendimento.

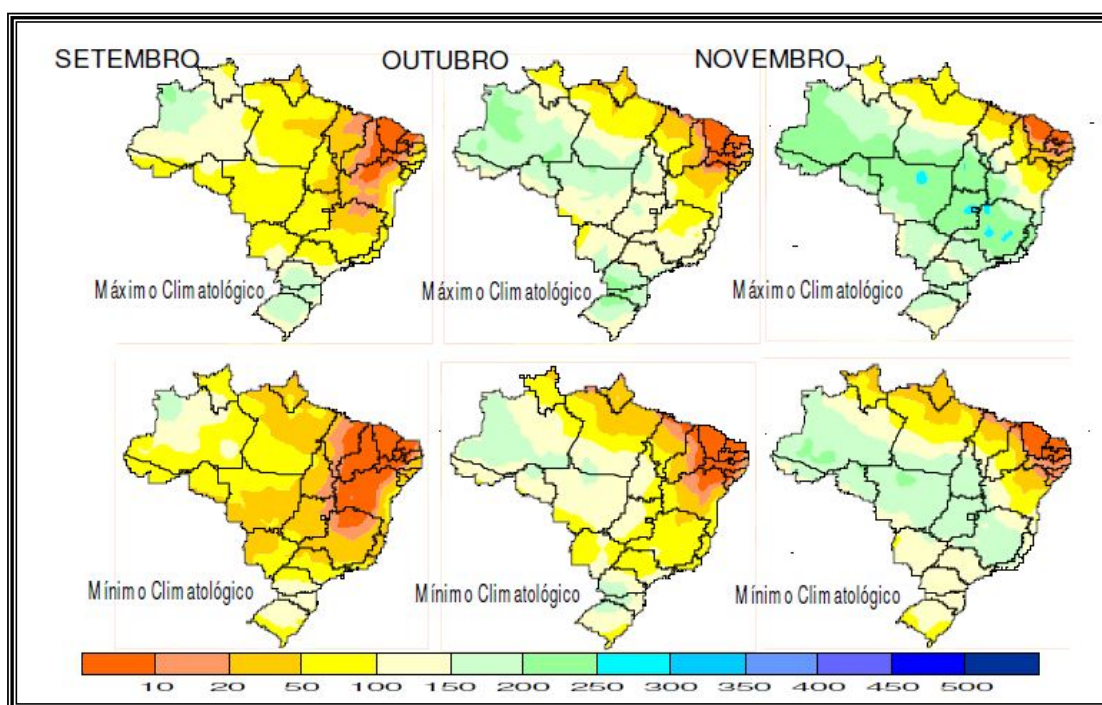


FIGURA 2: Climatologia da precipitação máxima e mínima (mm) para os meses de outubro – outubro - novembro na Amazônia FONTE: CPC / NCEP processados pelo SIPAM

4. REDE DE MONITORAMENTO METEOROLÓGICO

O Programa de Monitoramento Climatológico da UHE Jirau tem como base as informações meteorológicas existente em sua área de influência e região circunvizinha. Para a elaboração deste relatório foi utilizado às informações das redes existentes e definidas no Programa Básico Ambiental (PBA), dos Aproveitamentos Hidrelétricos Jirau e Santo Antônio, 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 a Agência Nacional de Águas (ANA).

A Figura 3 apresenta à distribuição das estações meteorológicas e pluviométricas em operação, distribuídas em relação às bacias hidrográficas do estado de Rondônia, as quais são à base do monitoramento climatológico, 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.

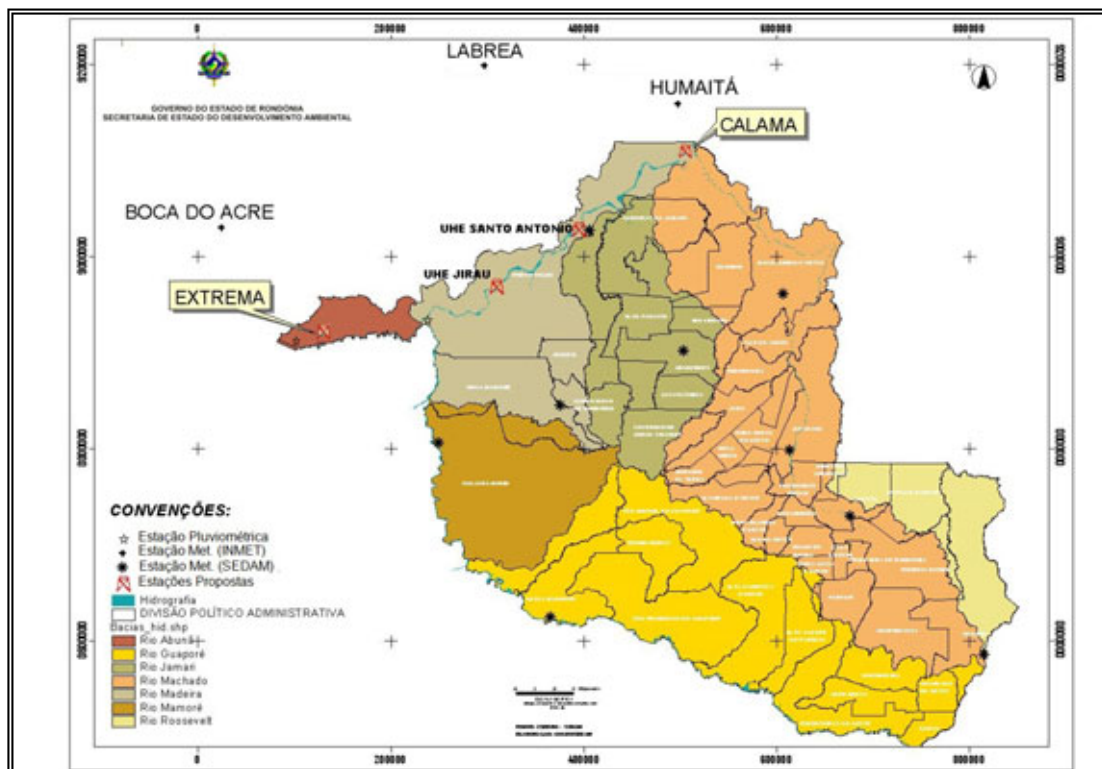


FIGURA 3: Distribuição geográfica das estações meteorológicas automáticas e pluviométricas que compõem a rede de monitoramento meteorológico das UHE Santo Antônio e Jirau.
FONTE: SEDAM

5. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO ENTORNO DA UHE SANTO ANTÔNIO

Para a região de estudo outubro é considerado, climatologicamente, como um mês chuvoso onde inicia-se a estação das águas. Neste ano, outubro apresentou precipitação média dentro dos padrões climatológico, com média de precipitação e dias com chuva de 176,5 mm e 13 dias, respectivamente. A temperatura do ar apresentou valores dentro dos padrões climatológicos, com média de 26,6 °C, enquanto que a umidade relativa do ar mostrou tendência de normalidade, com média de 78 %. As figuras abaixo apresentam as principais características observadas nas variáveis: temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica durante o mês outubro de 2010, na área de entorno do empreendimento UHE 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, o seu crescimento e desenvolvimento. As variações temporais e espaciais da temperatura do ar são condicionadas pelo balanço de energia na superfície terrestre. Efetuando uma análise espacial da distribuição da temperatura média do ar (Figura 4) na área de entorno do empreendimento UHE Santo Antônio, para o mês de outubro de 2010, verificou-se uma temperatura média mensal de 26,6 °C, com pequena variação ao longo das estações monitoradas, sendo a região sul do estado a que apresentou os menores valores de temperatura média do ar.

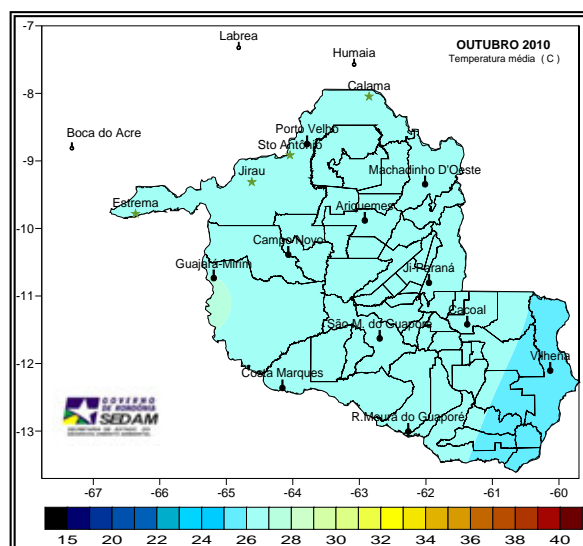


Figura 4: Temperatura média diária (°C)

Com relação às temperaturas máximas e mínimas do ar, durante o mês de outubro a média mensal foi de 33,0 e 22,5 °C, respectivamente (Figura 5 e Figura 6). A temperatura máxima absoluta foi de 38,0 °C registrada em Costa Marques - RO e a mínima absoluta foi 13,5 °C também registrada na estação da Costa Marques - RO.

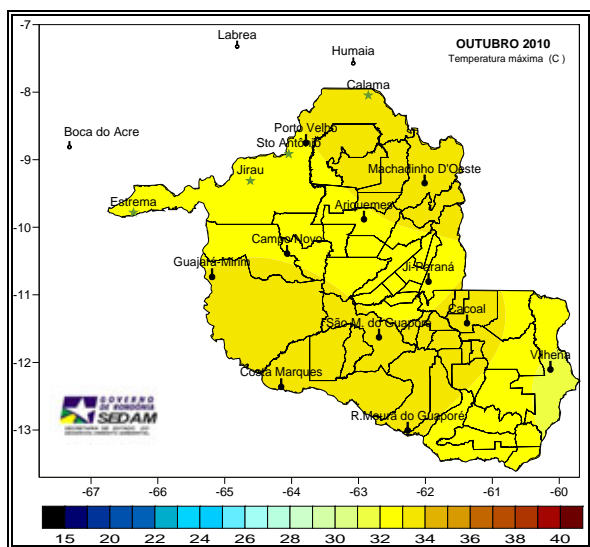


Figura 5: Temperatura média máxima mensal (°C)

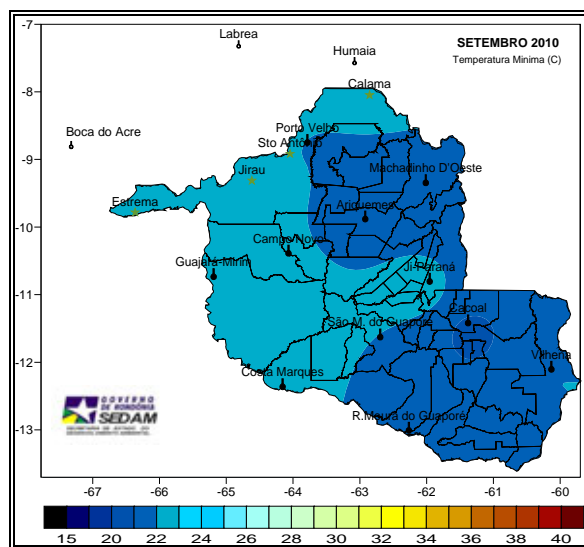


Figura 6: Temperatura média mínima mensal (°C)

Umidade relativa do ar:

A umidade relativa do ar expressa a quantidade de vapor d'água existente na atmosfera num 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 da UHE Santo Antônio, observou-se que a média do mês de outubro foi de 78 %, (Figura 7), apresentando-se dentro dos padrões climatológico da região. A menor umidade média do ar foi verificada em Vilhena – RO, com média de 70 % e os maiores valores em Porto Velho – RO com média de 80 %. A menor umidade relativa do ar foi medidas em Vilhena – RO, no período da tarde, onde registrou-se 27 %, seguido de Ji-Paraná e Cacoal onde foram medidos valores de umidade relativa do ar próximos a 31% (Figura 8).

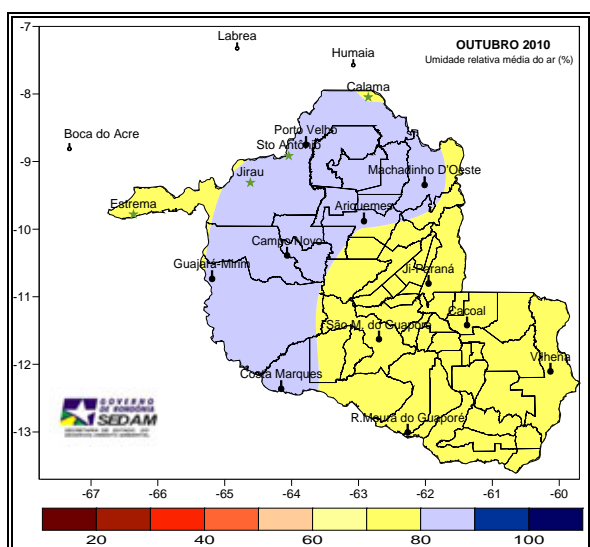


Figura 7: Umidade Relativa média anual (%)

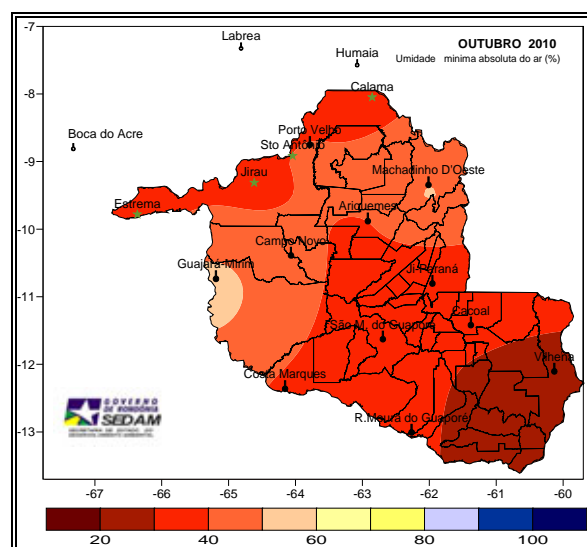


Figura 8: Umidade Relativa mínima absoluta (%)

Precipitação:

Nas regiões tropicais a precipitação é a principal forma de retorno de 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 precipitando em forma de chuva.

Observando a distribuição do total mensal da precipitação, na área de entorno da UHE Santo Antônio para o mês de outubro de 2010 (Figura 9), constatou-se que os maiores valores foram medidos em Calama e Machadinho do Oeste - RO, com um total de 253 mm para um total de 17 dias com chuva e o menor total de precipitação em Porto Velho - RO com um total de 124 mm registrados em 11 dias com chuva. O total médio de precipitação sobre a região monitorada foi de 176,5 mm, para um total médio de 13,7 dias com chuva (Figura 10), o que representa uma média em torno da média climatológica. A maior precipitação ocorrida em 24 horas foi registrada na estação da UHE Santo Antônio, totalizando 78,2 mm.

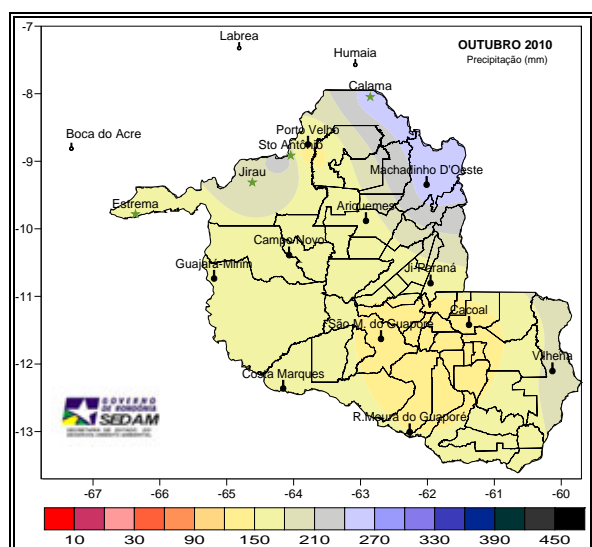


Figura 9: Precipitação total mensal (mm)

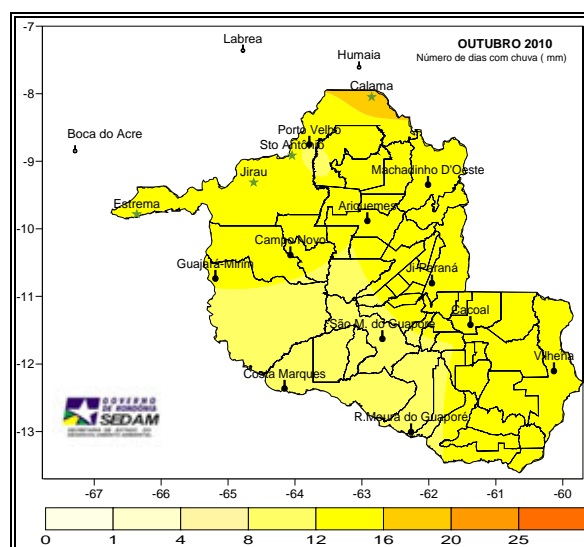


Figura 10: Número de dias com chuva (mm)

Velocidade do Vento:

O vento é o deslocamento do ar no sentido horizontal e são originários de 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. Para o mês de outubro de 2010, na área de entorno da UHE Santo Antônio a velocidade média do vento foi de 1,5 m/s (Figura 11). As maiores velocidades médias foram registradas nos municípios de Vilhena - RO, seguidos de Lábrea AM, Ji-Paraná - RO e Extrema - RO, com médias de 1,8 e 1,7 m/s, respectivamente. A menor velocidade média do vento continuou sendo registrada na região de Machadinho do Oeste - RO, com média de 0,8 m/s. maior rajada de vento monitorada foi em Boca do Acre, com velocidade de 17,8 m/s (64,1 Km/h) o que representa na escala Belfort grau 08

(vento Fortíssimo), A predominância média do vento foi de direção Norte / Nordeste, Sul e Oeste com deflexão de Noroeste (Figura 12).

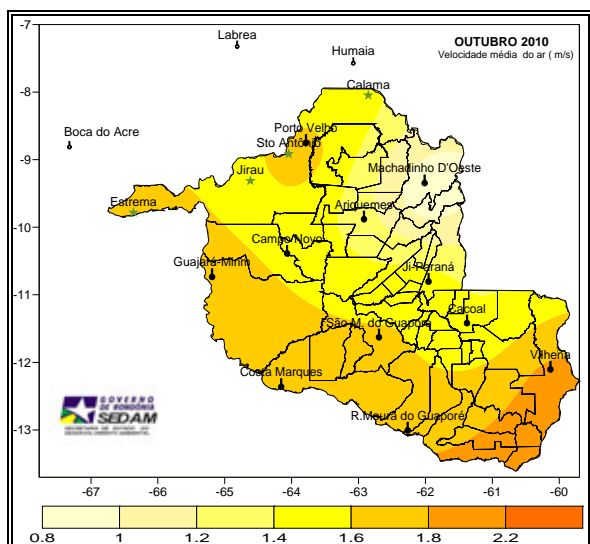


Figura 11: Velocidade média mensal do vento (m/s)

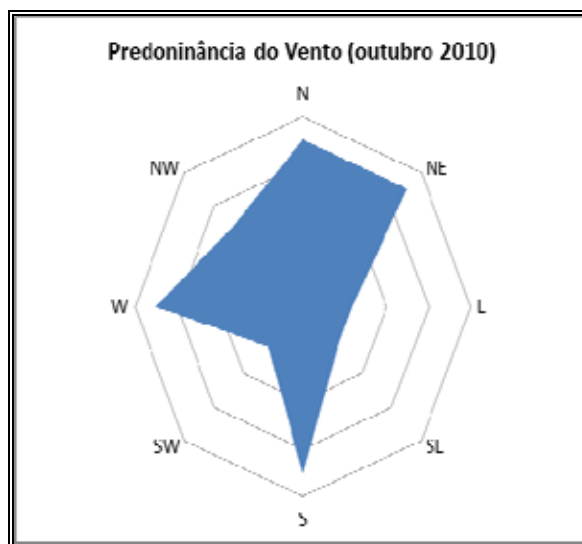


Figura 12: Direção predominante do Vento (°)

6. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS COLETADAS PELAS 2 PCD'S

6.1 - ESTAÇÃO SANTO ANTÔNIO (VILA TEOTÔNIO)

Temperatura do ar:

A temperatura média diária (Temp. Med.) monitorada durante o mês de outubro pela estação meteorológica automática de Santo Antônio (PCD Vila Teotônio) apresentou média de 26,7 °C. As temperaturas máximas médias (Temp. Max) e mínimas médias (Temp. Min.) apresentaram média de 32,3 e 23,0 °C, respectivamente. Com exceção dos primeiros dias do mês, onde a região sentiu o efeito da incursão de uma massa de ar frio causando o fenômeno denominado de friagem, porém com baixa intensidade, na maior parte do mês a temperatura do ar apresentou valores próximos aos da média climatológica, com ligeira anomalia positiva (Figura 13). Na PCD Vila Teotônio, em outubro, a temperatura máxima absoluta foi 36,1 °C enquanto que a mínima absoluta foi de 20,2 °C. A maior amplitude térmica foi de 12,8 °C, registrada no dia 31, quando a temperatura máxima foi 33,6 °C e a mínima foi 20,8 °C, enquanto que a menor foi registrada no dia 03 com máxima de 25,9 °C e mínima de 21,3 °C (Figura 14).

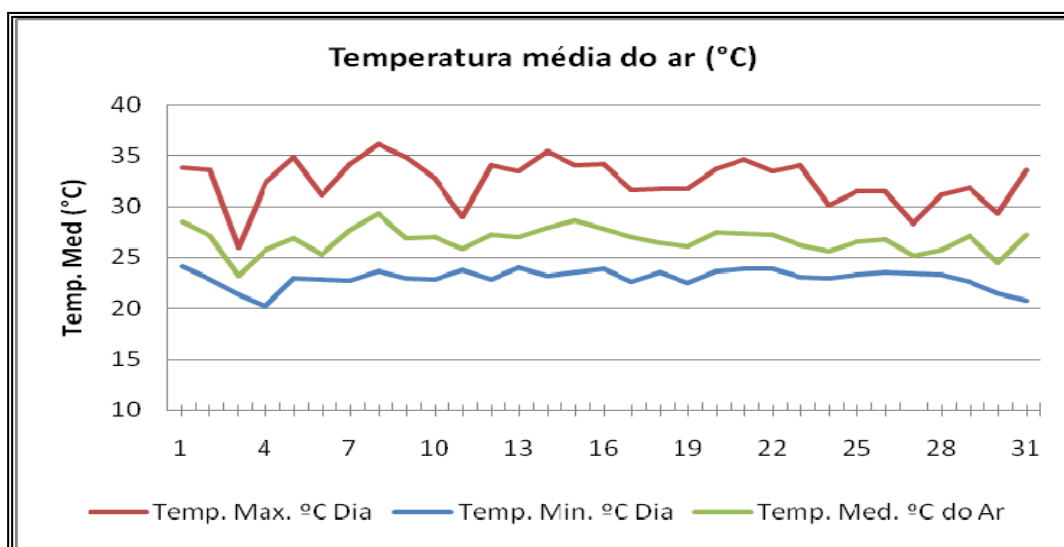


Figura 13: Variação da temperatura média do ar na estação UHE Santo Antônio no período de 01 a 31 de outubro de 2010.

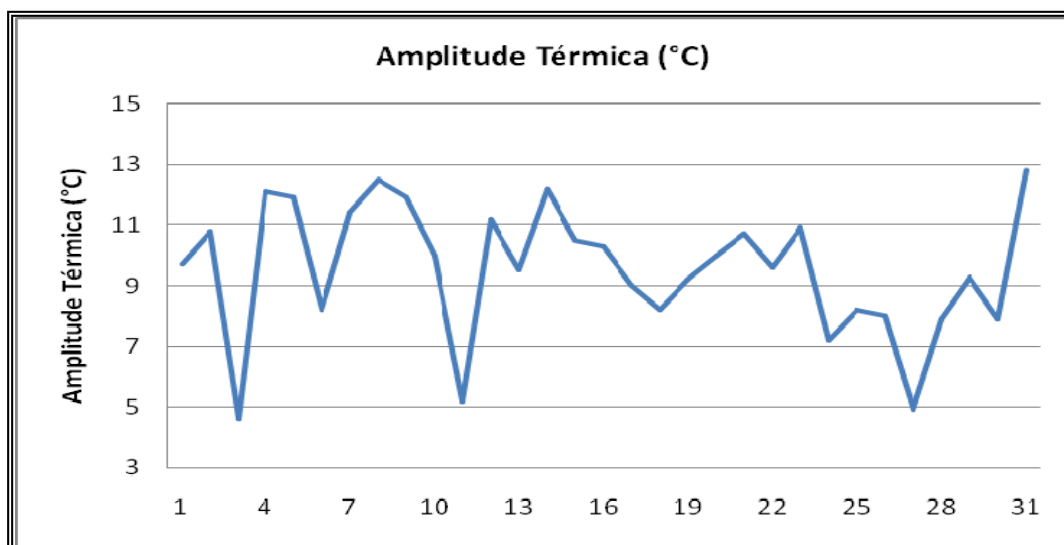


Figura 14: Variação da amplitude térmica do ar na estação UHE Santo Antônio no período de 01 a 31 de outubro de 2010.

Umidade relativa do ar:

A umidade relativa do ar apresenta comportamento bem mais simples do que a temperatura do ar, apresentando 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 outubro, observou-se que na estação UHE Santo Antônio a média mensal foi de 80 %, (Figura 15), porem ainda abaixo da média climatológica registrada em Porto Velho e da média climatológica da região. A média da umidade relativa mínima do ar foi de 57 %

e foi registrado nenhum dia com umidade relativa a 40%. A menor umidade relativa registrada ao longo do mês de outubro foi de 40 %, no dia 08 de outubro.

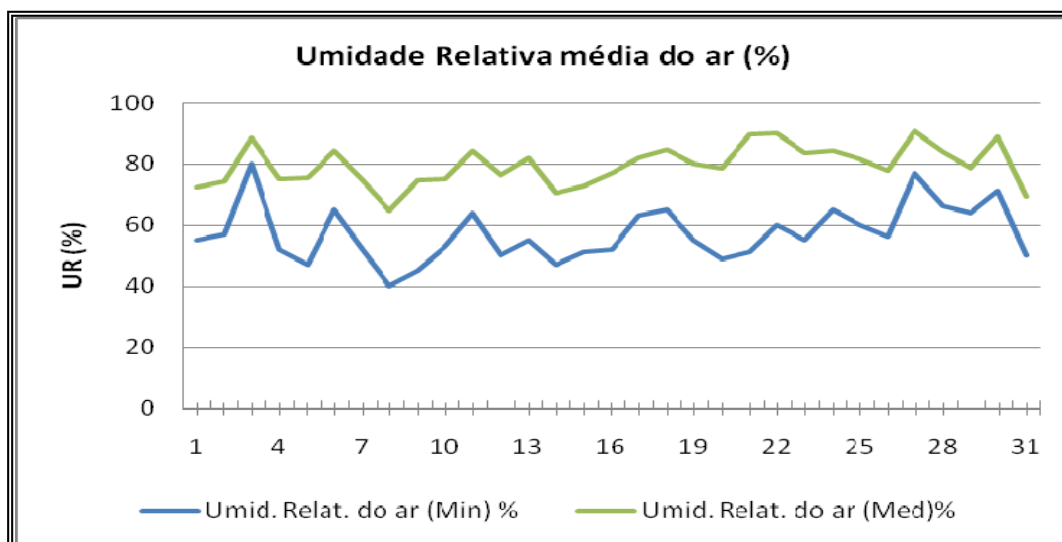


Figura 15: Variação da umidade relativa média do ar na estação UHE Santo Antônio no período de 01 a 31 de outubro de 2010.

Precipitação:

A precipitação acumulada na estação UHE Santo Antônio durante o mês de outubro de 2010 foi de 225,0 mm, para um total médio de 14 dias com chuva, perfazendo uma média de 16,1 mm/dia o que é superior a média climatológica de Porto Velho (Figura 16). A maior acumulação diária de precipitação ocorreu no dia 05 de outubro (78,2 mm), correspondendo a mais 34% do total da precipitação desse mês.

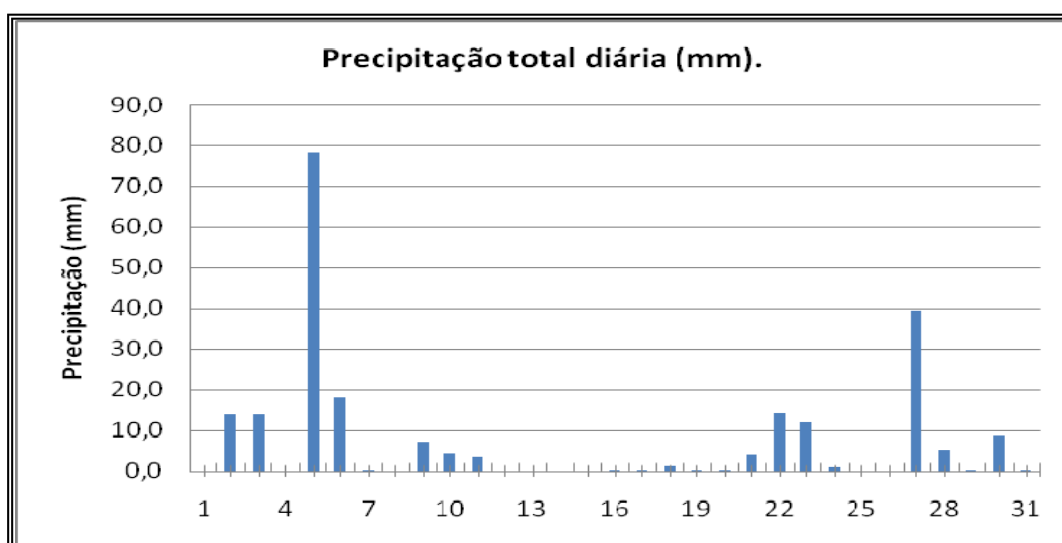


Figura 16: Variação da precipitação total diária na estação UHE Santo Antônio no período de 01 a 31 de outubro de 2010.

Velocidade do Vento:

Para o mês de outubro de 2010, na estação UHE Santo Antônio a velocidade média do vento foi de 1,7 m/s (Figura 17). O dia que apresentou maior velocidade média do vento foi o dia 03 com média de 2,9 m/s e rajada de 8,5 m/s com direção predominante de Sudoeste. A predominância do vento ao longo do mês foi de Sudoeste.

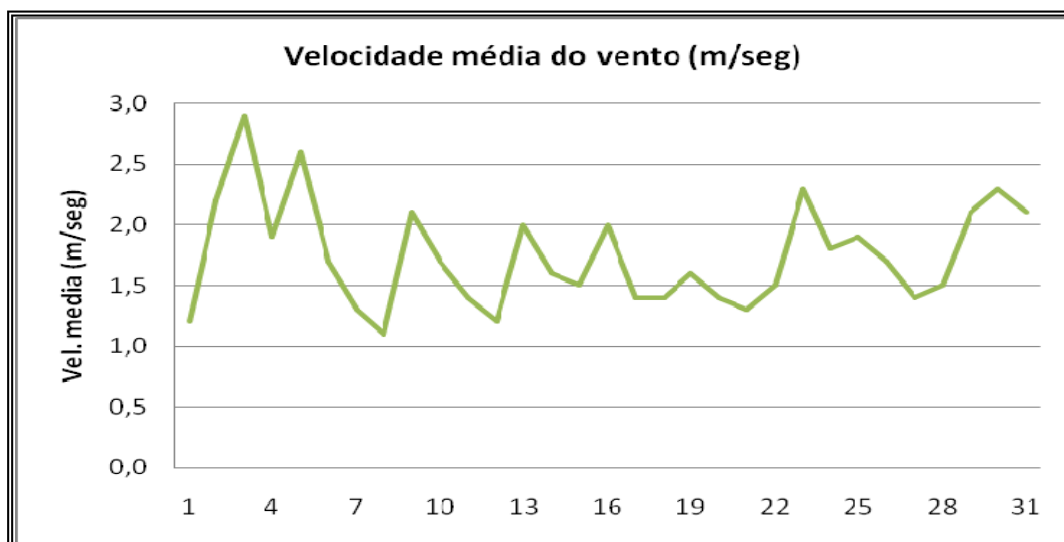


Figura 17: Variação da velocidade média do vento na estação UHE Santo Antônio no período de 01 a 31 de outubro de 2010.

6.2 - ESTAÇÃO CALAMA

Temperatura do ar:

A temperatura média diária (Temp. Med.) monitorada durante o mês de outubro pela estação meteorológica automática de Calama (PCD Vila Teotônio) apresentou média de 27,0 °C. As temperaturas máximas médias (Temp. Max) e mínimas médias (Temp. Min.) apresentaram média de 36,3 e 22,8 °C, respectivamente. Com exceção dos primeiros dias do mês, onde a região sentiu o efeito da incursão de uma massa de ar frio causando o fenômeno denominado de friagem, porém com baixa intensidade, na maior parte do mês a temperatura do ar apresentou valores próximos aos da média climatológica, com ligeira anomalia positiva (Figura 18). Na PCD de Calama, em outubro, a temperatura máxima absoluta foi 37,2 °C enquanto que a mínima absoluta foi de 20,8 °C. A maior amplitude térmica foi de 14,5 °C, registrada no dia 08, quando a temperatura máxima foi 37,2 °C e a mínima foi 22,7 °C, enquanto que a menor foi registrada no dia 03 com máxima de 26,9 °C e mínima de 22,7 °C (Figura 19).

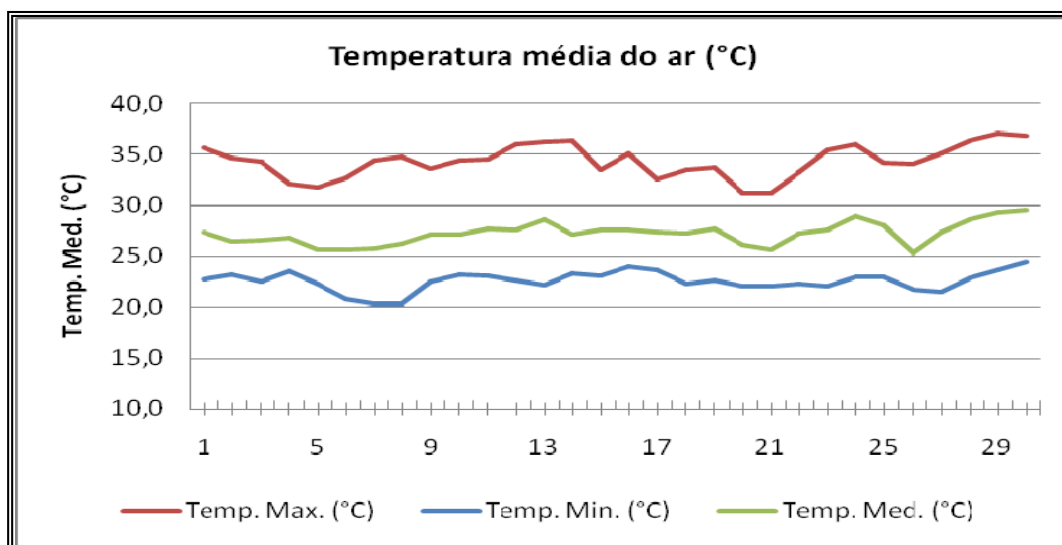


Figura 18: Variação da temperatura média do ar na estação de Calama no período de 01 a 31 de outubro de 2010.

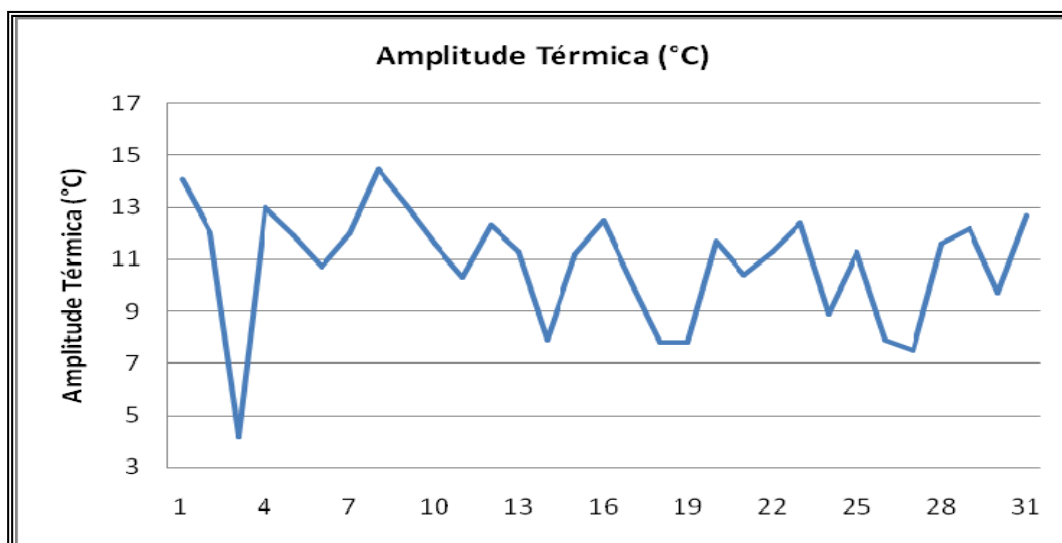


Figura 19: Variação da amplitude térmica do ar na estação de Calama no período de 01 a 31 de outubro de 2010.

Umidade relativa do ar:

Similar a estação UHE Santo Antônio, a umidade relativa do ar apresenta comportamento bem mais simples do que a temperatura do ar, apresentando 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 outubro, observou-se que na estação de Calama a média mensal foi de 80 %, (Figura 20). A média da umidade relativa mínima do ar foi de 55% e não foi registrado nenhum com umidade relativa inferior a 35%. A menor umidade relativa registrada na estação de Calama ao longo do mês de outubro foi de 36%, no dia 08.

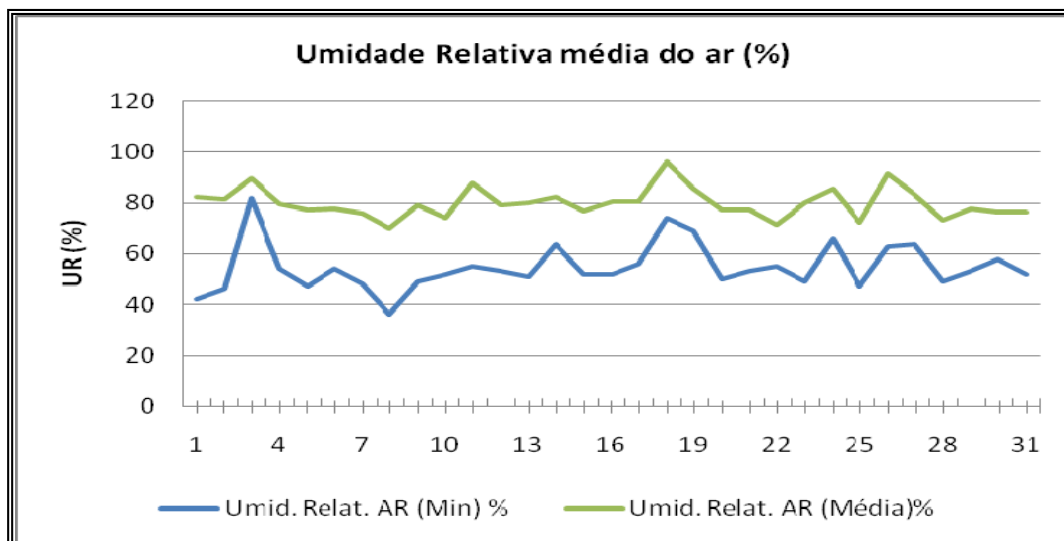


Figura 20: Variação da umidade relativa média do ar na estação de Calama no período de 01 a 31 de outubro de 2010.

Precipitação:

A precipitação acumulada na estação de Calama durante o mês de outubro de 2010 foi de 253,2 mm, para um total médio de 17 dias com chuva (Figura 21). A maior acumulação diária de precipitação ocorreu no dia 18 de outubro (69,8 mm), correspondendo a mais de 27% do total da precipitação desse mês.

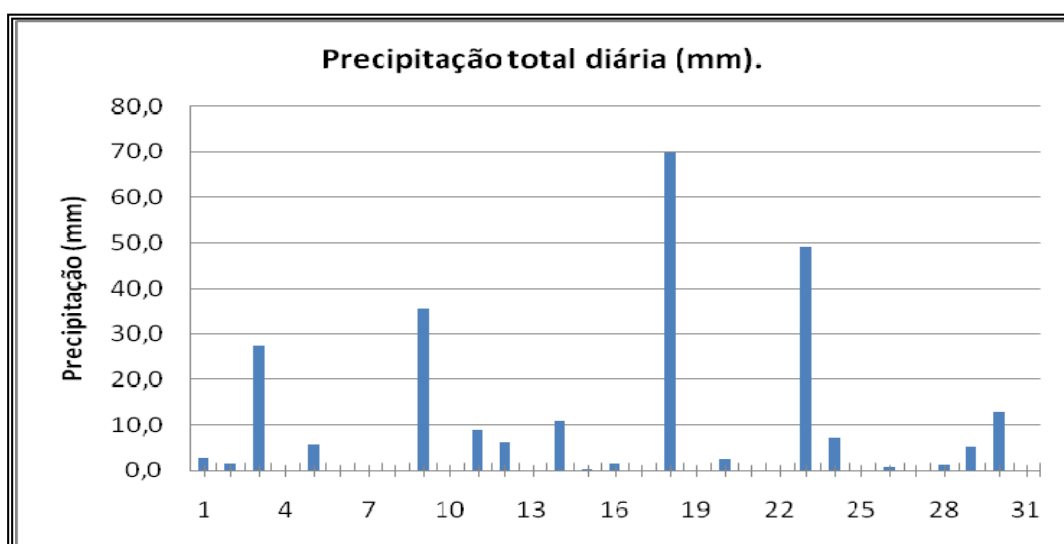


Figura 21: Variação da precipitação total diária na estação de Calama no período de 01 a 31 de outubro de 2010.

Velocidade do Vento:

Para o mês de outubro de 2010, na estação de Calama a velocidade média do vento foi de 1,5 m/s (Figura 22). A maior velocidade média foi registrada no dia 03 de outubro (2,5 m/s) com rajada de 7,9 m/s e direção predominante de Sul. A predominância do vento ao longo do mês foi de Leste e Norte.

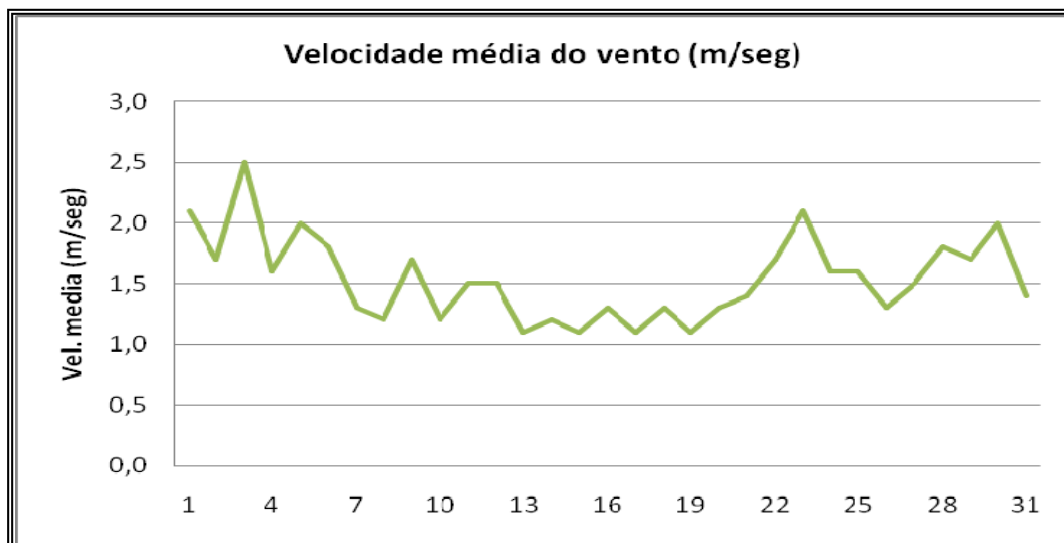


Figura 22: Variação da velocidade média do vento na estação de Calama no período de 01 a 31 de outubro de 2010.

7. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

A equipe técnica responsável pela elaboração desse relatório constitui-se dos seguintes profissionais:

TÉCNICO	FORMAÇÃO	INSTITUIÇÃO
Luiz Fernando Viotti Guimarães	Eng.º Civil	ECSA
Rosidalva Lopes Feitosa da Paz	Física	SIMEGO - GO
Andre de Oliveira Amorim	Geógrafo/MSc em Engenharia Agrícola	SIMEGO - GO
Marcelo José Gama da Silva	Meteorologista MSc.	SEDAM - RO
Fabio Adriano Monteiro Saraiva	Meteorologista MSc.	SEDAM - RO

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Programa Básico Ambiental - PBA das AHE Jirau E Santo Antônio, Programa de Monitoramento Climatológico, maio 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 07, n.º 10. (21/11/2010) < <http://infoclima1.cptec.inpe.br/>>

Boletim Climático da Amazônia, ano 07 n.º 72 – Outubro de 2010. Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM.

INFOCLIMA – Boletim de Informações Climáticas do CPTEC/INPE, ano 17, n.º 11 (22/11/2010) < <http://infoclima1.cptec.inpe.br/>>.



9. ANEXOS

Relatório Mensal dos dados meteorológicos coletados pelas PCD's de Santo Antônio e Calama

Anexo 1 – Dados coletados pelas PCD de Santo Antônio (Vila Theotônio);

Anexo 2 – Dados coletados pelas PCD de Calama.

PORTO VELHO, 22 de novembro de 2010.

Luiz Fernando Viotti Guimarães

LUIZ FERNANDO VIOTTI GUIMARÃES
ECSA ENGENHARIA SOCIOAMBIENTAL S/S

ANEXO 01 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD – SANTO ANTÔNIO

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA – SANTO ANTÔNIO

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

OUTUBRO

Dia	Precip. (mm)	Vel. Vento (m/s)	Dir. Predom. Vento	Umid. Relat. Max (%)	Umid. Relat. Min (%)	Umid. Relat. Média (%)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Med. (°C)	Radiação Solar Diaria (MJ/m ²)
1	0,0	1,2	SE	90	55	73	33,8	24,1	28,5	11,3
2	13,8	2,2	S	97	57	74	33,6	22,8	27,1	21,2
3	14,0	2,9	SO	95	80	89	25,9	21,3	23,2	6,6
4	0,0	1,9	SO	95	52	75	32,3	20,2	25,8	23,2
5	78,2	2,6	O	98	47	76	34,9	23	26,9	25,2
6	18,0	1,7	O	98	65	84	31	22,8	25,3	19,9
7	0,2	1,3	SO	99	52	75	34,1	22,7	27,6	23,1
8	0,0	1,1	SO	98	40	65	36,1	23,6	29,3	26
9	7,0	2,1	SO	95	45	75	34,8	22,9	26,8	22,5
10	4,2	1,7	SO	98	53	75	32,8	22,8	27,0	17,3
11	3,4	1,4	SO	97	64	85	29	23,8	25,9	10,2
12	0,0	1,2	O	98	50	77	34	22,8	27,2	23,9
13	0,0	2,0	SO	94	55	82	33,5	24	27,0	17
14	0,0	1,6	N	98	47	71	35,4	23,2	27,9	23,5
15	0,0	1,5	N	97	51	73	34	23,5	28,6	25,3
16	0,2	2,0	O	94	52	77	34,2	23,9	27,8	21,1
17	0,2	1,4	O	95	63	82	31,6	22,6	27,0	16
18	1,0	1,4	SE	97	65	85	31,7	23,5	26,4	11
19	0,2	1,6	S	98	55	80	31,7	22,5	26,1	20
20	0,2	1,4	O	96	49	79	33,7	23,7	27,4	23,1
21	3,8	1,3	SO	98	51	90	34,6	23,9	27,4	19,8
22	14,2	1,5	NO	98	60	90	33,5	23,9	27,2	14,5
23	12,0	2,3	NO	98	55	84	34	23,1	26,2	21,7
24	0,8	1,8	NO	98	65	85	30,1	22,9	25,6	14
25	0,0	1,9	N	98	60	82	31,5	23,3	26,5	19,1
26	0,0	1,7	NO	97	56	78	31,5	23,5	26,8	17,2
27	39,4	1,4	NO	98	77	91	28,3	23,4	25,1	9,8
28	5,2	1,5	N	99	66	84	31,2	23,3	25,8	16,5
29	0,2	2,1	N	94	64	79	31,9	22,6	27,1	16,4
30	8,6	2,3	S	98	71	89	29,3	21,4	24,4	9,3
31	0,2	2,1	SO	98	50	70	33,6	20,8	27,2	20
Média	7,3	1,7	SO	97	57	80	32,5	23,0	26,7	18,2
Total	225									565,7
V. Extremo	78,2	2,9		99	40		36,1	20,2		26

ANEXO 02 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD - CALAMA

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA - CALAMA

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

OUTUBRO

Dia	Precip. (mm)	Vel. Vento (m/s)	Dir. Predom. Vento	Umid. Relat. Max (%)	Umid. Relat. Min (%)	Umid. Relat. Média (%)	Temp. Max. (°C)	Temp. Min. (°C)	Temp. Med. (°C)	Radiação Solar Diária (MJ/m ²)
1	2,8	2,1	L	95	42	82	37,2	23,1	27,4	20,6
2	1,8	1,7	L	98	46	81	35,0	23,0	27,0	22,8
3	27,6	2,5	S	98	82	90	26,9	22,7	24,8	9,3
4	0,2	1,6	SO	97	54	80	33,8	20,8	26,7	25,6
5	5,8	2,0	NO	97	47	77	35,2	23,3	26,7	26,3
6	0,2	1,8	N	98	54	78	34,0	23,3	27,5	27,4
7	0,0	1,3	L	98	48	76	35,6	23,6	28,2	25,8
8	0,0	1,2	L	98	36	70	37,2	22,7	28,3	23,9
9	35,4	1,7	SO	98	49	79	35,8	22,7	26,9	22,5
10	0,2	1,2	SO	99	52	74	34,0	22,4	27,1	24,4
11	9,0	1,5	S	98	55	88	33,2	22,9	25,5	20,6
12	6,4	1,5	L	100	53	79	34,4	22,1	26,5	25,9
13	0,2	1,1	N	98	51	80	34,5	23,2	27,5	27
14	11,0	1,2	L	98	64	82	32,0	24,1	27,1	17,2
15	0,4	1,1	N	98	52	77	34,0	22,8	27,2	22,6
16	1,8	1,3	NO	99	52	80	35,0	22,5	27,1	24,7
17	0,2	1,1	NO	98	56	80	33,5	23,4	27,6	22,8
18	69,8	1,3	SE	99	74	96	30,3	22,5	25,1	8,8
19	0,0	1,1	L	100	69	85	30,0	22,2	25,9	16,1
20	2,6	1,3	NO	99	50	77	34,6	22,9	27,9	29
21	0,0	1,4	N	96	53	77	33,9	23,5	27,6	24,6
22	0,0	1,7	N	98	55	71	34,6	23,3	28,5	27,9
23	49,2	2,1	N	99	49	80	34,8	22,4	26,5	22,7
24	7,4	1,6	SE	99	66	85	31,0	22,1	25,4	19,3
25	0,0	1,6	O	99	47	72	34,4	23,1	27,6	27,5
26	1,0	1,3	L	98	63	91	31,6	23,7	26,1	16,1
27	0,2	1,5	N	98	64	83	31,3	23,8	26,7	14,6
28	1,6	1,8	N	99	49	73	33,7	22,1	27,8	25,3
29	5,4	1,7	SE	98	53	78	34,1	21,9	27,7	27,6
30	13,0	2,0	S	98	58	76	32,0	22,3	26,0	20,2
31	0,0	1,4	S	97	52	76	34,5	21,8	27,8	25,8
Média	8,2	1,5	L / N	98	55	80	33,6	22,8	27,0	22,4
Total	253,2									694,9
V.Extremo	69,8	2,5		100	36		37,2	20,8		29

