



APROVEITAMENTO HIDRELÉTRICO JIRAU

Relatório Trimestral do Programa de Monitoramento Climatológico

SETEMBRO - OUTUBRO – NOVEMBRO / 2010

Porto Velho, Janeiro de 2011

SUMÁRIO

| | | |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. | APRESENTAÇÃO..... | 3 |
| 2. | CONDIÇÕES CLIMÁTICAS GLOBAIS..... | 3 |
| 3. | CONDIÇÕES CLIMÁTICAS REGIONAIS | 4 |
| 4. | REDE DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO..... | 5 |
| 5. | ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO ENTORNO DO AHE JIRAU | 7 |
| 6. | ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS COLETADAS PELAS 02 (DUAS) PLATAFORMAS AUTOMÁTICAS DE COLETA DE DADOS (PCD) DO AHE JIRAU | 16 |
| 7. | CONCLUSÕES | 26 |
| 8. | EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO | 28 |
| 9. | REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 28 |
| 10. | ANEXOS | 29 |

1. APRESENTAÇÃO

O presente relatório trimestral 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) Jirau, no município de Porto Velho, 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 Jirau e Extrema, nos meses de setembro, outubro e novembro de 2010, e os resultados comparados à climatologia regional e aos dados das Normais Climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), referentes 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 Jirau, 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

O comportamento dos Oceanos Pacífico e Atlântico durante o trimestre setembro, outubro e novembro de 2010 pode ser visualizado na Figura 1 abaixo. Observa-se uma anomalia negativa da Temperatura da Superfície do Mar (TSM) no Oceano Pacífico Equatorial gerando uma extensa área com águas mais frias que o normal sobre o Oceano Pacífico Equatorial caracterizando a presença do fenômeno La Niña, o qual produz impactos no clima, especialmente no extremo norte e leste da Amazônia, com excedentes de chuvas. A bacia do Atlântico Tropical tem se mostrado aquecida nos últimos sete meses, com anomalias positivas próximas de 1°C, com alguns meses atingindo valores de até 2°C acima da média. Esta configuração favoreceu, em setembro, a anomalia anticiclônica sobre a América do Sul, com diminuição da atividade convectiva, especialmente sobre o Brasil Central, afetando a porção sul e centro da Amazônia, fortalecendo o ramo subsidente da célula de Hadley, intensificando assim a massa de ar seco que predominava na região, a qual dificultou a formação de nebulosidade. Sob estas condições, nos estados do Tocantins, Mato Grosso, Rondônia e Acre a umidade relativa do ar ficou em muitos momentos abaixo de 20%, com elevado número de dias consecutivos sem precipitação, tornando o ambiente mais suscetível a ocorrência de queimadas.

Nos meses de outubro e novembro persistiu a intensificação e a expansão das anomalias negativas da TSM sobre grande parte do Oceano Pacífico equatorial, refletindo a persistência do fenômeno La Niña. 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. Em novembro as Temperaturas da Superfície do Mar (TSM) permaneceram mais baixas que o normal na região do Pacífico Equatorial, persistindo com anomalias de até -2°C, na região do

Pacífico Leste, associadas a ventos alísios mais intensos do que o normal na região do Pacífico Oeste. Neste período houve apenas uma pequena diminuição das anomalias negativas de TSM na região do Pacífico Equatorial e do Índice de Oscilação Sul (IOS), em comparação com o mês anterior.

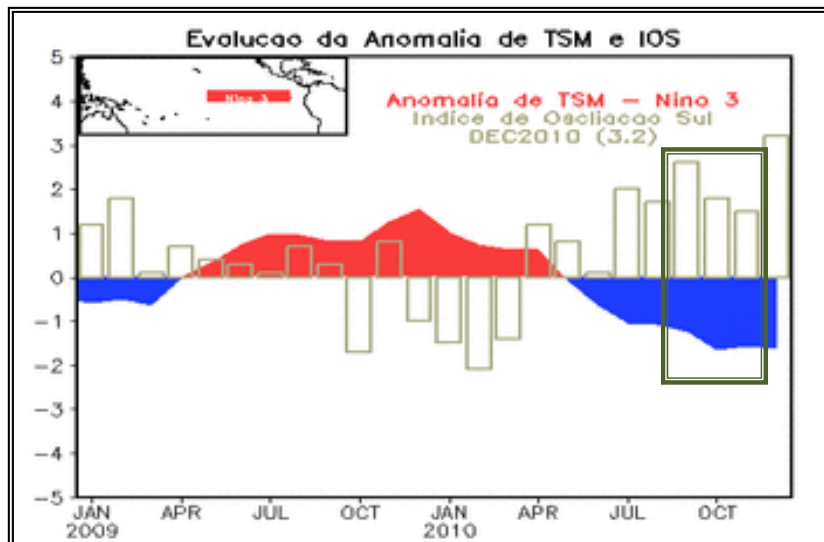


FIGURA 1: Anomalia Mensal da TSM no período de setembro a novembro de 2010. FONTE: CPTEC/INPE

3. CONDIÇÕES CLIMÁTICAS REGIONAIS

Climatologicamente, no centro-sul da Amazônia, o trimestre setembro, outubro e novembro é caracterizado pela transição entre a estação seca e o início da estação chuvosa (Figura 02). No mês de setembro os estados de Mato Grosso, Tocantins, Rondônia, sul do Amazonas e leste do Acre apresentaram índices pluviométricos excessivamente baixos, apresentando regiões sem qualquer registro de chuva no período, onde a categoria observada foi de seco a muito seco. Esta condição apresentada foi um reflexo claro da intensificação do anticiclone no Brasil Central e da massa de ar seco que dificultou a organização de nebulosidade, mesmo na presença de sistemas frontais.

Em 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. O estabelecimento da estação chuvosa em grande parte da região mostra os máximos da chuva no sentido noroeste-sudeste, aumentando gradativamente a precipitação nos estados do Amazonas, Rondônia, sul do Pará e do Tocantins e Mato Grosso. Outra característica importante da precipitação neste período é a ocorrência de pancadas fortes de chuva, determinando o final do período de transição e início da estação chuvosa. Em outubro verificou-se anomalias positivas 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 ao 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.

Com o estabelecimento da estação chuvosa em grande parte da região, em novembro os máximos da chuva são apresentados no sentido noroeste-sudeste, aumentando gradativamente a precipitação no sul e sudeste do Amazonas, Rondônia, sul do Pará e Mato Grosso. Os mínimos de precipitação (abaixo de 100 mm) concentram-se no 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. Neste período foram observadas anomalias positivas significativas de chuva sobre parte da região Norte do Brasil, principalmente nos estados de Mato Grosso, Amazonas e Roraima. Essas chuvas foram provocadas principalmente pela atuação de um episódio da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). Em parte do estado do Amazonas e no centro norte e sul de Rondônia foram verificadas anomalias negativas de chuva, as quais começaram a se normalizar, principalmente no sul de Rondônia. Nas áreas centro-sudeste do Amazonas, ainda notam-se anomalias negativas de chuvas significativas. Quanto à temperatura máxima do ar, observou-se durante a primeira quinzena de novembro anomalias negativa sobre os estados de Mato Grosso, Rondônia e Acre, devido à entrada de uma massa de ar relativamente mais fria durante os primeiros dez dias do mês. Em relação à temperatura mínima do ar, observou-se resultados similares àqueles obtidos no campo de temperatura máxima do ar.

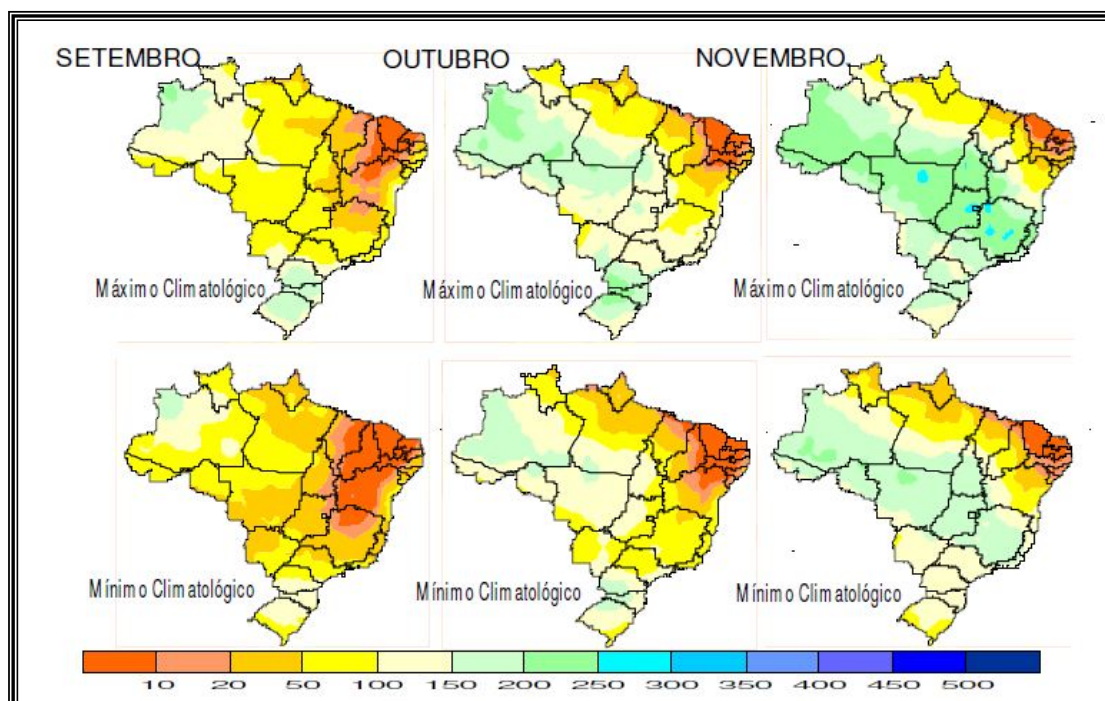


FIGURA 2: Climatologia da precipitação máxima e mínima (mm) para os meses de setembro, outubro e novembro no Brasil. FONTE: CPC / NCEP processados pelo SIPAM.

4. REDE DE MONITORAMENTO CLIMATOLÓGICO

O Programa de Monitoramento Climatológico do AHE Jirau tem como base as informações meteorológicas existentes em sua área de influência e região circunvizinha. Para a implementação deste monitoramento foram levantadas as 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 Amazônia, distribuídas em relação às bacias hidrográficas, as quais serão à base do monitoramento climatológico do AHE Jirau.

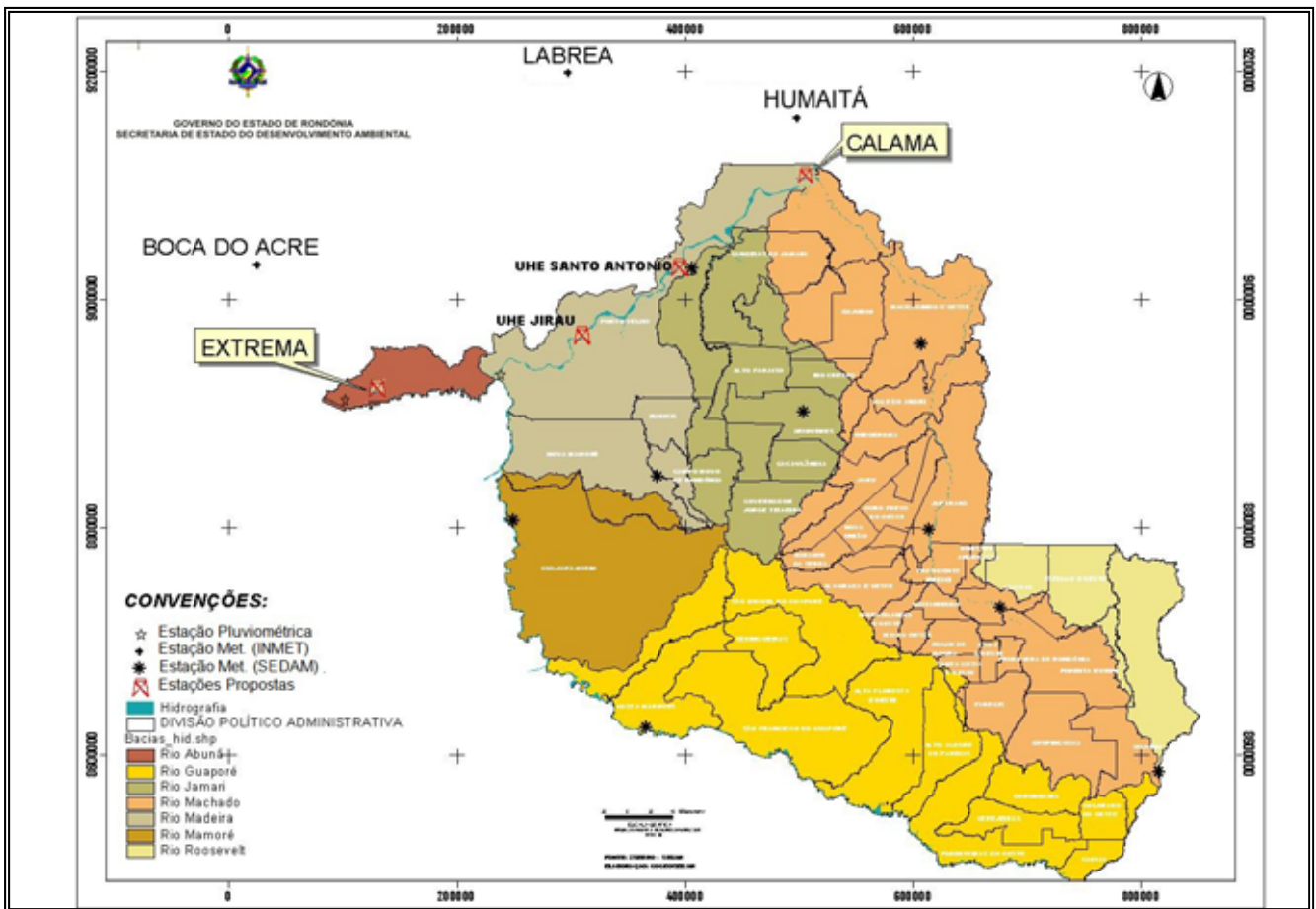


FIGURA 3: Distribuição geográfica das estações meteorológicas automáticas e pluviométricas que compõem a rede de monitoramento climatológico dos AHE Jirau e Santo Antônio. FONTE: SEDAM

| 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 | Microcrom | Automática | Porto Velho (Calama) | RO |
| 15 | SEDAM | Meteorológica | Microcrom | Automática | Porto Velho (Sto Antônio) | RO |
| 16 | SEDAM | Meteorológica | Microcrom | Automática | Porto Velho (Jirau) | RO |
| 17 | SEDAM | Meteorológica | Microcrom | Automática | Porto Velho (Extrema) | RO |

TABELA 1: Rede de Monitoramento Climatológico do AHE Jirau

5. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS NO ENTORNO DO AHE JIRAU

Climatologicamente setembro é considerado um mês de transição entre a estação seca e a estação chuvosa. No ano de 2010, setembro destacou-se principalmente por ser mais seco que a média climatológica, apresentando valores de temperatura do ar elevados e índices de umidade relativa do ar muito baixo, principalmente no período da tarde. Em outubro, que é considerado como chuvoso e onde inicia-se a estação das águas, a precipitação média apresentou-se dentro dos padrões climatológicos. A temperatura média do ar ficou 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 %. No mês de novembro a precipitação mensal média comportou-se dentro dos padrões climatológicos, com média de precipitação de 180,7 mm e 15 dias com chuva. A temperatura média do ar, a exemplo da precipitação, também apresentou valores dentro dos padrões climatológicos, com média de 26,1°C e a umidade relativa do ar também mostrou-se dentro da normalidade, com média de 81%.

Tendo em vista falhas apresentadas nos sensores de radiação solar em varias estações da Rede de Estações Meteorológicas de Rondônia – REMAR, não foi possível apresentar as características do comportamento desta variável, na área de entorno do empreendimento AHE Jirau, para este período.

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 Jirau no trimestre setembro, outubro e novembro de 2010, verificou-se a ocorrência de uma temperatura média mensal de 26,9°C, com uma tendência de valores mais altos na região central do estado de Rondônia.

Com relação às temperaturas máximas e mínimas do ar, no trimestre setembro, outubro e novembro de 2010, a média mensal foi de 36,6°C e 22,5°C, respectivamente (Figuras 5 e 6). A temperatura máxima absoluta foi de 39,3°C, registrada em Costa Marques - RO, e a mínima absoluta foi 13,5°C, também registrada em Costa Marques ambas no estado de Rondônia.

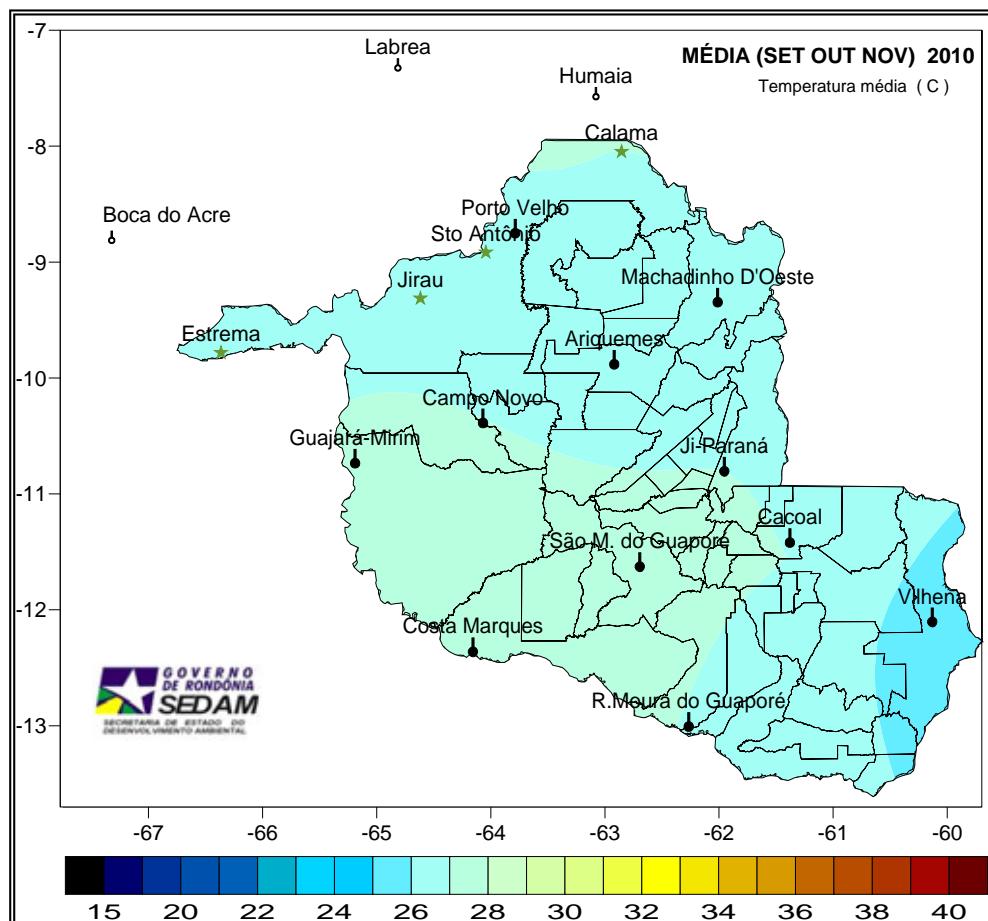


Figura 4:

Temperatura média diária (°C) no período de setembro a novembro de 2010

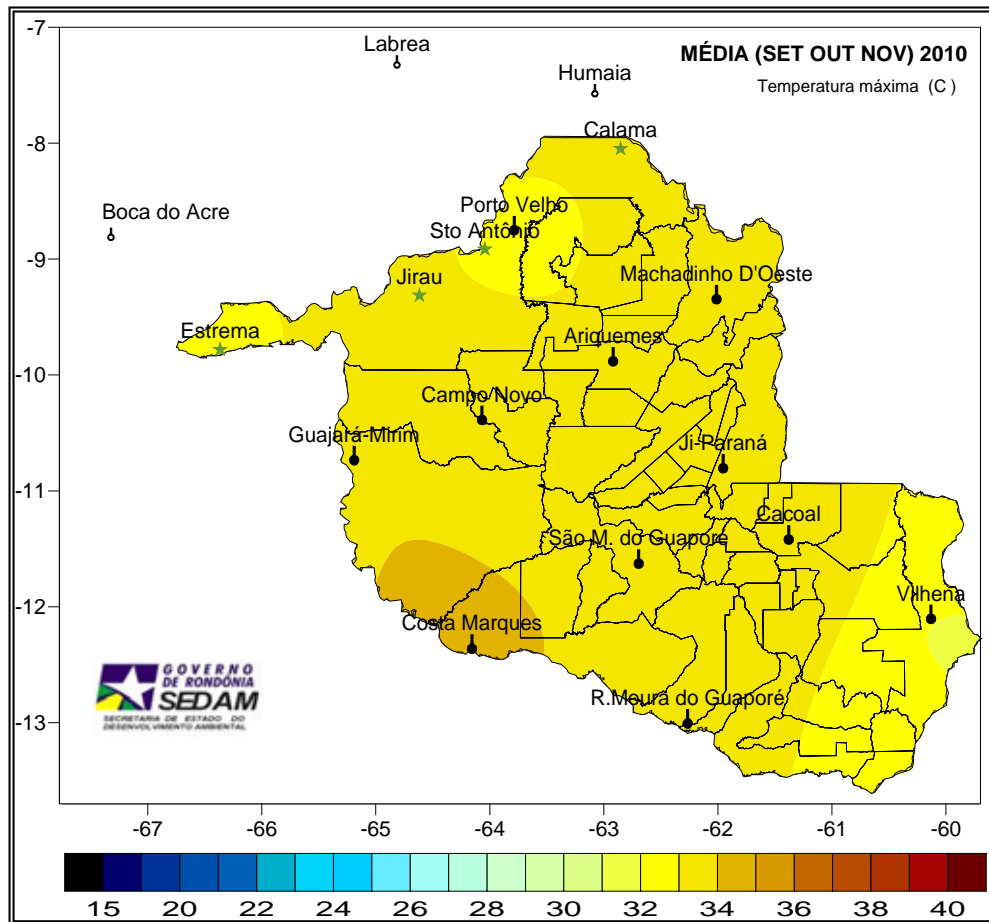


Figura 5: Temperatura média máxima mensal (°C) no período de setembro a novembro de 2010

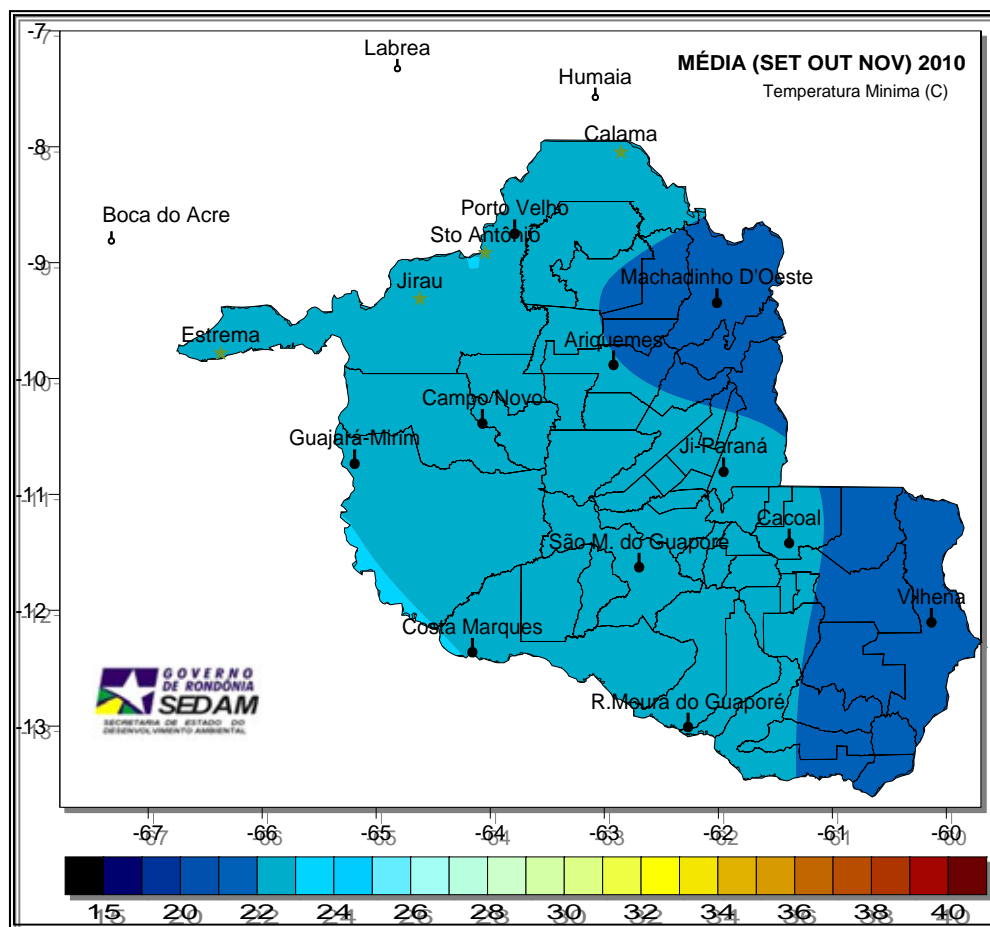


Figura 6: Temperatura média mínima mensal (°C) no período de setembro a novembro de 2010

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, relacionada à demanda evaporativa da atmosfera.

Analisando os dados de umidade relativa do ar média diária em torno da área de influência do AHE Jirau, observou-se que a média do trimestre setembro, outubro e novembro de 2010, foi de 75% (Figura 7), apresentando-se abaixo da média climatológica da região. Constatou-se valores médios diários de umidade relativa do ar inferior a 70% nos municípios de Cacoal, Costa Marques, Alta Floresta do Oeste e Vilhena, no estado de Rondônia. Em setembro, no período da tarde foram medidos valores de umidade relativa do ar inferiores a 30% em quase todas as estações de monitoramento e nos municípios de Vilhena, Cacoal e Ji-Paraná valores inferiores a 20% (Figura 8).

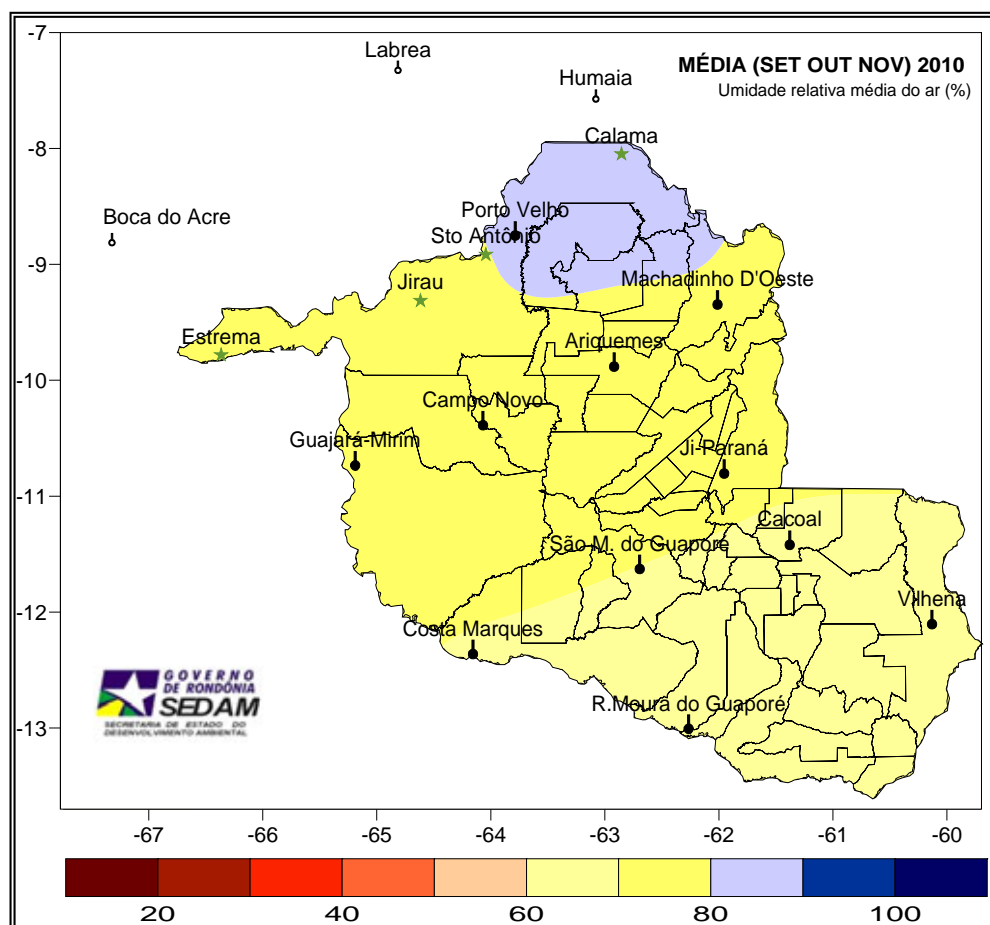


Figura 7: Umidade relativa média anual (%) no período de setembro a novembro de 2010

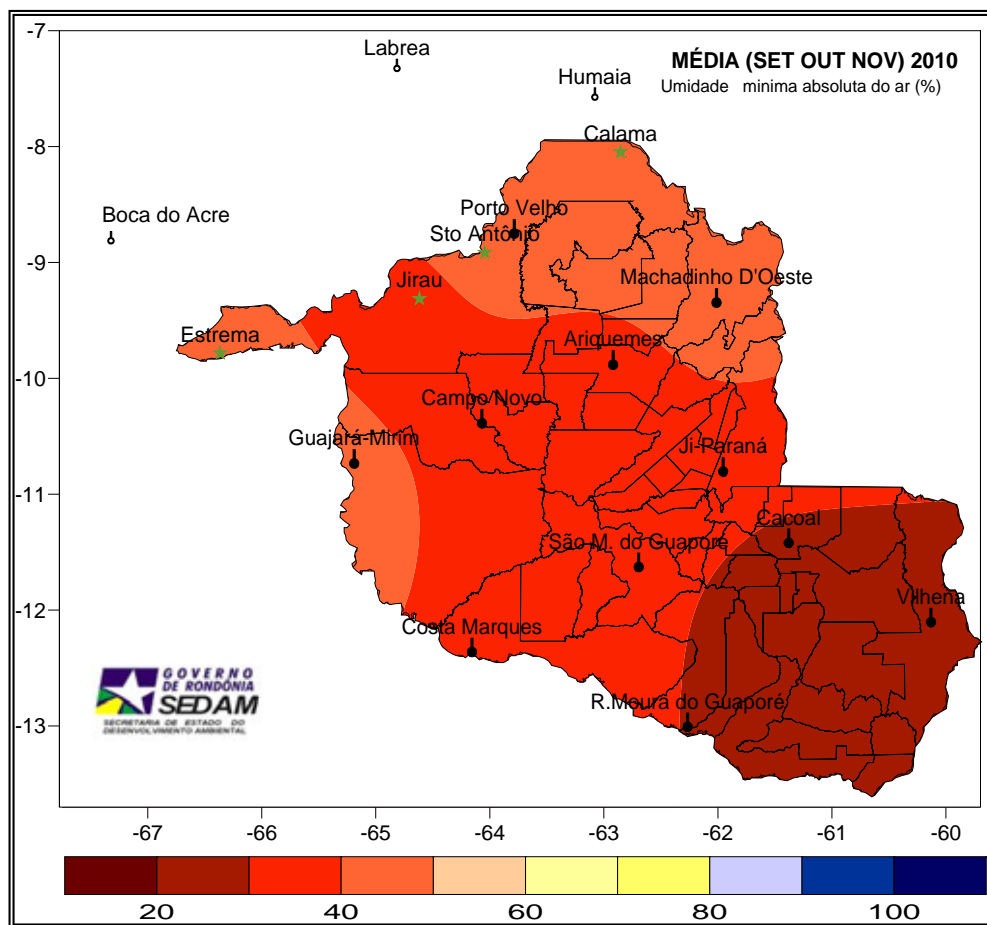


Figura 8: Umidade relativa mínima absoluta (%) no período de setembro a novembro de 2010

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 Jirau, no trimestre setembro, outubro e novembro de 2010 (Figura 9), constatou-se que os maiores valores foram medidos em Machadinho do Oeste, Calama e Santo Antônio com precipitação total no trimestre de 214,0 mm, 205,5 mm e 204,3 mm, respectivamente. O total médio de precipitação, no trimestre, sobre a região monitorada foi de 134,5 mm, para um total médio de 11 (onze) dias com chuva (Figura 10), o que representa um valor abaixo da média climatológica da região.

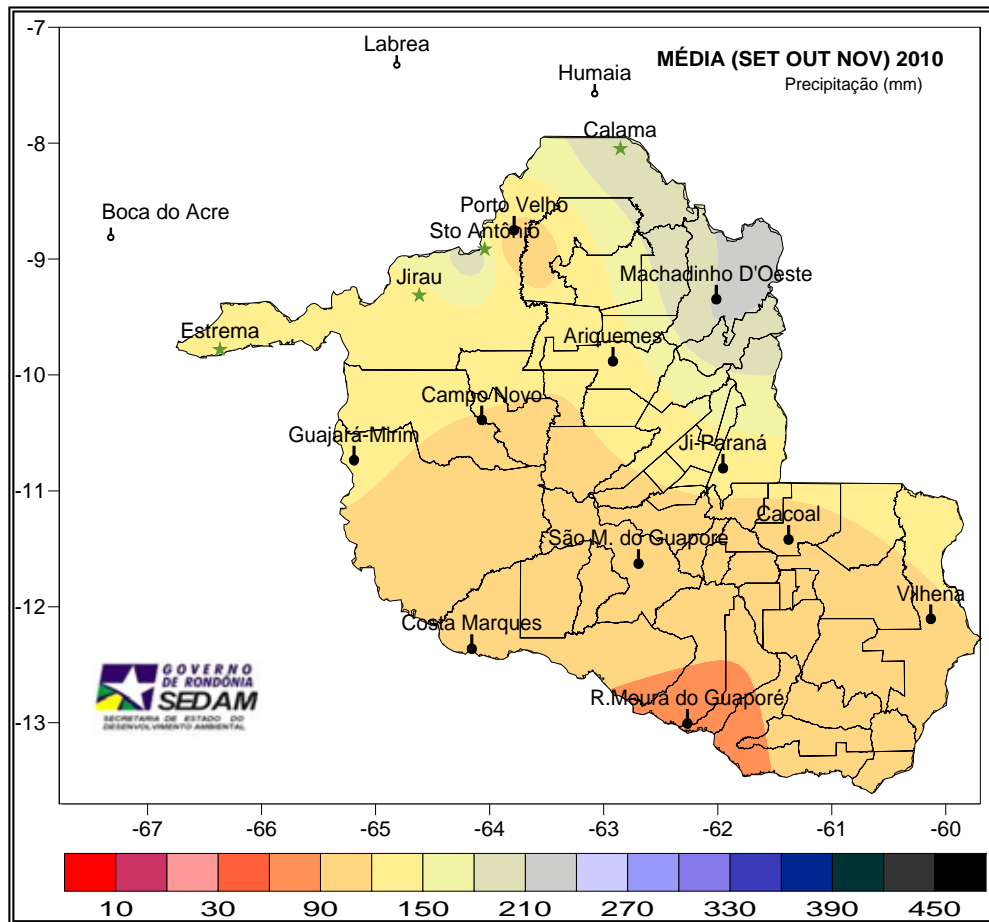


Figura 9: Precipitação total mensal (mm) no período de setembro a novembro de 2010

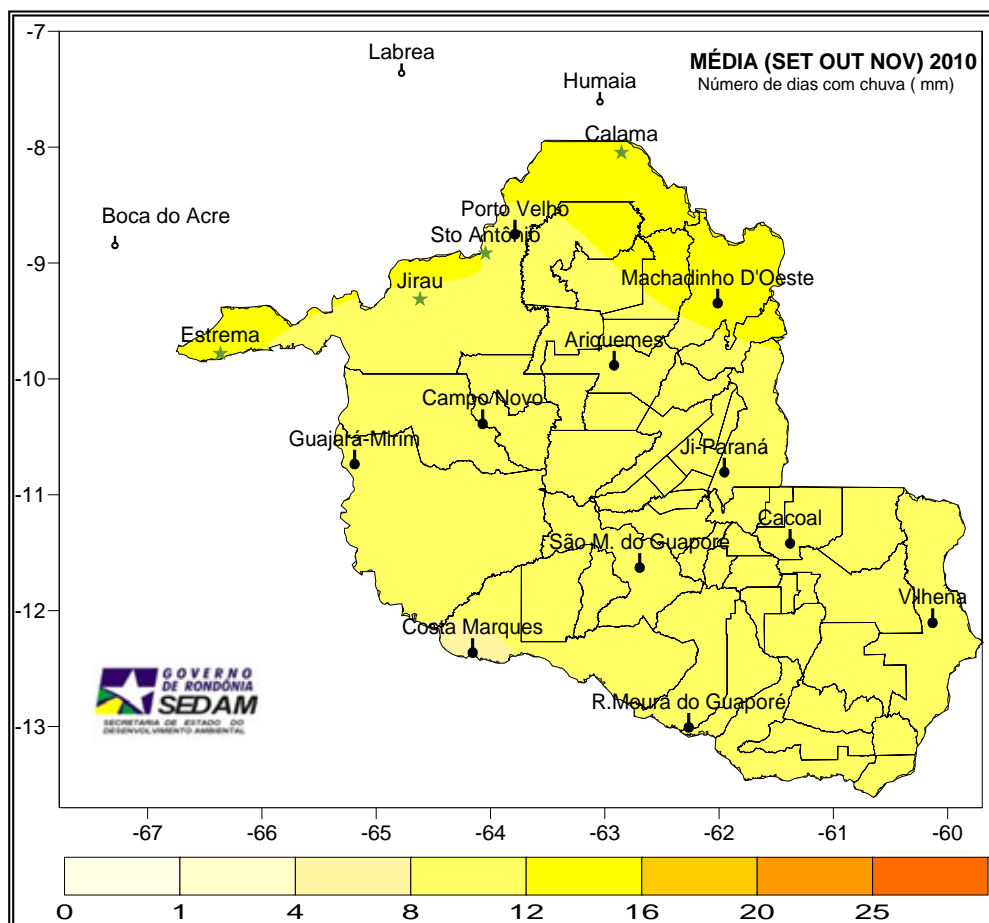


Figura 10: Número de dias com chuva no período de setembro a novembro de 2010

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 trimestre setembro, outubro e novembro de 2010, na área de entorno do AHE Jirau, a velocidade média do vento foi de 1,5 m/s (Figura 11). As maiores velocidades médias do trimestre foram registradas nas estações de Vilhena, Costa Marques e Extrema /RO (1,8 m/s), seguido de Guajará-Mirim/RO e Santo Antônio (1,7 m/s), Ji-Paraná e Jirau (1,6 m/s). A menor velocidade média do vento foi registrada na região de Machadinho d'Oeste/RO, com média de 0,8 m/s.

A predominância média do vento no entorno do AHE Jirau no trimestre setembro, outubro e novembro de 2010 foi de direção Norte com deflexão de Nordeste, Noroeste e Oeste (Figura 12).

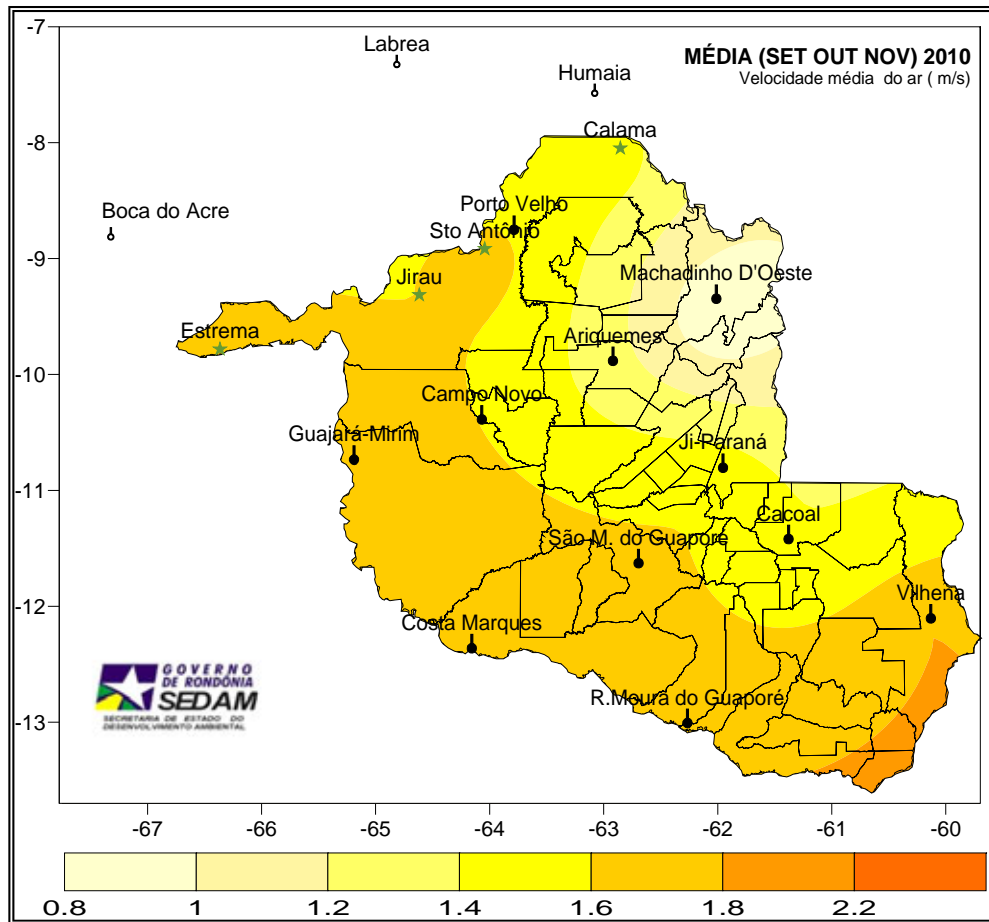


Figura 11: Velocidade média mensal do vento (m/s) no período de setembro a novembro de 2010

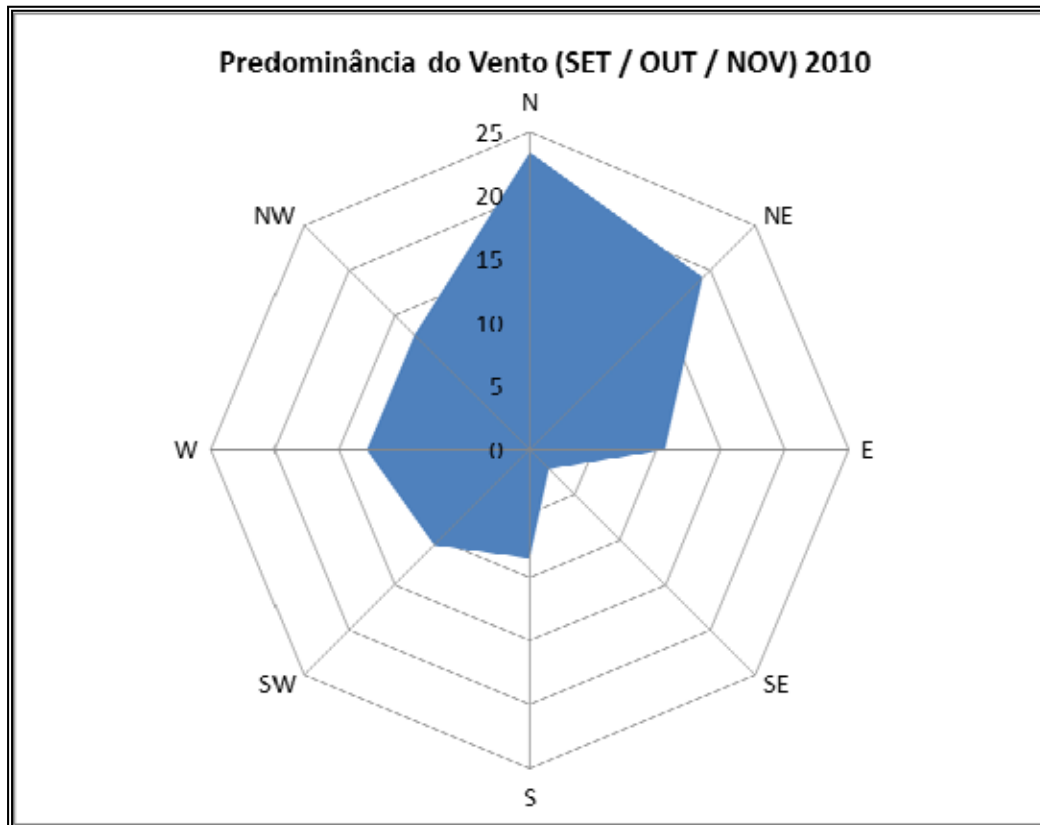


Figura 12: Direção predominante do Vento (°) no entorno do AHE Jirau no período de setembro a novembro de 2010

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

6.1 - ESTAÇÃO JIRAU

6.1.1 - Descrição da Estação

A Estação Meteorológica Automática (PCD) de Jirau que é parte integrante da rede de monitoramento climatológico do empreendimento AHE Jirau, foi instalada no dia 24 de junho de 2010, próxima ao Centro Integrado de Educação Ambiental (LAT. 09° 17' 62" S; LONG. 64° 37' 38" W; ALT. 94 metros). Esta PCD é 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 HYGROGUP, sensor de radiação solar Pyranometer marca LYCOR, sensor de precipitação marca HYDROLOGICAL SERVICES P/L modelo TB4, sensor de pressão atmosférica marca VAISALA, 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>.

Após ter sido realizado o start da PCD iniciou-se o acompanhamento das informações coletadas para ajustes e calibração dos sensores e durante os meses de julho e agosto foi realizado o acompanhamento das informações coletadas onde a partir de setembro de 2010 teve início a coleta de dados visando o monitoramento climatológico do empreendimento AHE Jirau.

6.1.2 - Parâmetros Monitorados

Temperatura do Ar:

A temperatura média diária (Temp. Méd.) monitorada no trimestre setembro, outubro e novembro de 2010 pela estação meteorológica automática de Jirau (PCD de Jirau) foi de 26,9°C. As temperaturas máximas médias (Temp. Máx.) e mínimas médias tiveram valores próximos ao da média climatológica, com média de 33,6°C e 22,4 °C, respectivamente (Figura 13).

Neste período a temperatura máxima absoluta foi 37,9°C, registrada no dia 29 de setembro, enquanto que a mínima absoluta foi de 18,7°C verificada no dia 06 de setembro. A maior amplitude térmica registrada no trimestre foi de 15,8°C, registrada no dia 27/09/2010, quando a temperatura máxima registrada foi 36,7°C e a mínima foi 20,9°C (Figura 14).

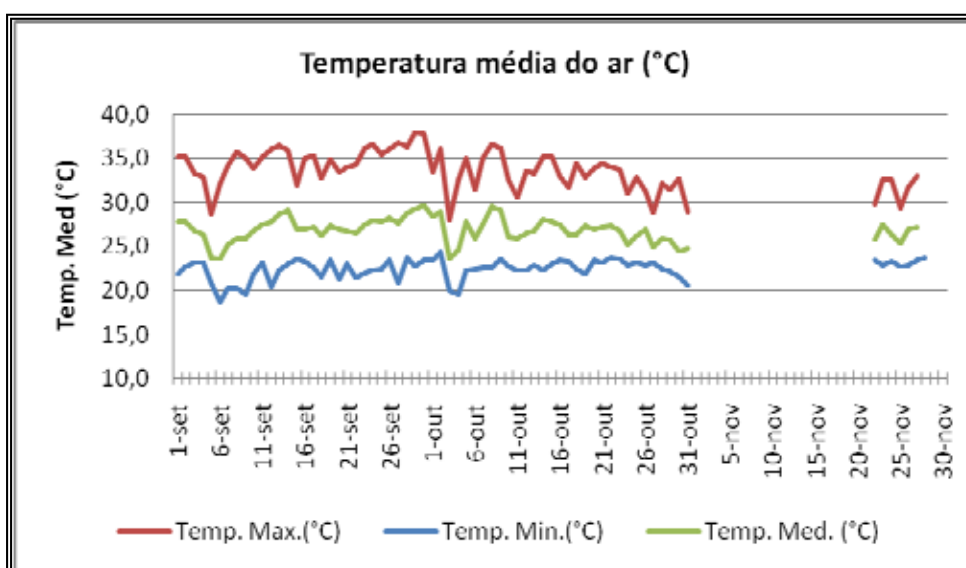


Figura 13: Variação da temperatura média do ar na PCD de Jirau no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010.

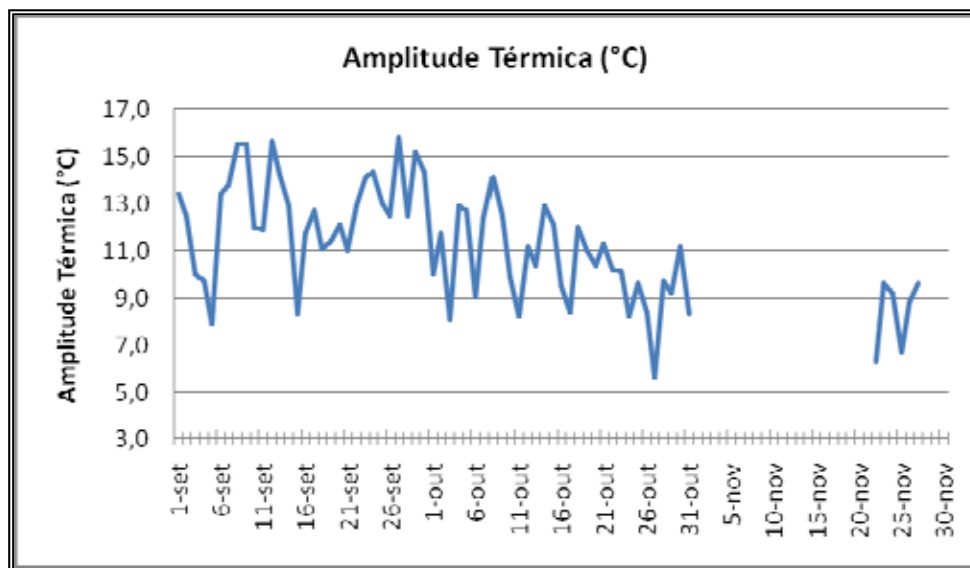


Figura 13: Variação da amplitude térmica do ar na PCD de Jirau no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010

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, no trimestre setembro, outubro e novembro de 2010, observou-se que na PCD de Jirau a média do período foi de 77%, (Figura 14), valor abaixo da média climatológica da região. A média da umidade relativa mínima do ar foi de 52%, onde foi registrado apenas 01 (um) dia com umidade relativa inferior a 35%. A menor umidade relativa registrada ao longo do mês de setembro foi de 30%, no dia 08/09/2010.

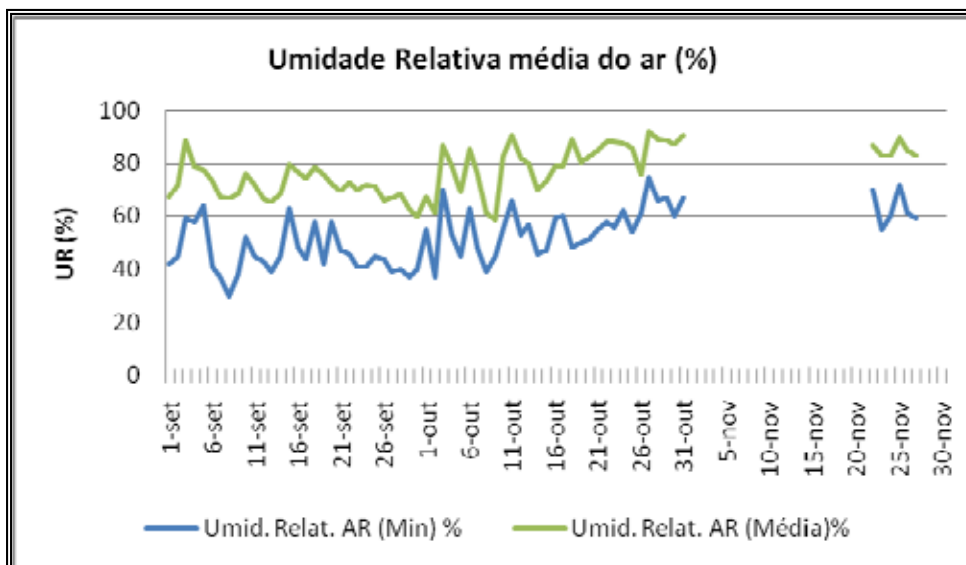


Figura 14: Variação da umidade relativa média do ar na PCD de Jirau no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010.

Precipitação:

A precipitação acumulada na PCD de Jirau durante o trimestre setembro, outubro e novembro de 2010 foi de 368,4 mm (Figura 15). A maior acumulação diária de precipitação ocorreu no dia 25/11/2010 (75,4 mm), correspondendo a mais 20% do total da precipitação desse trimestre.

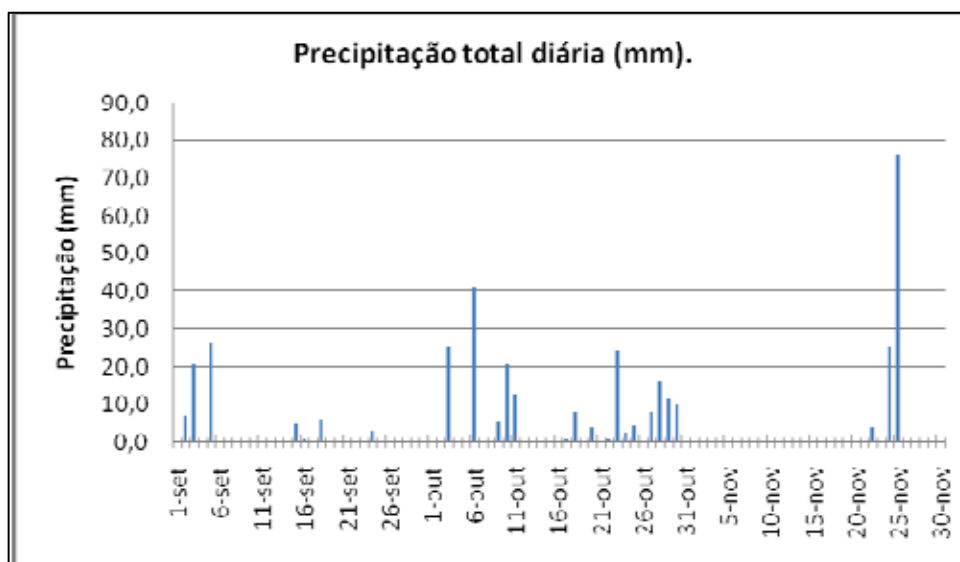


Figura 15: Variação da precipitação total diária na PCD de Jirau no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010.

Vento (Velocidade e Direção):

No período de 01 setembro a 30 de novembro de 2010, na PCD de Jirau, a velocidade média do vento foi de 1,5 m/s (Figura 16). A maior velocidade média do vento foi registrada no dia 03 de outubro, com velocidade média de 3,2 m/s e rajadas de 19,5 m/s, com direção predominante de Sudoeste. A predominância do vento ao longo do trimestre setembro a novembro de 2010 foi de Sudeste.

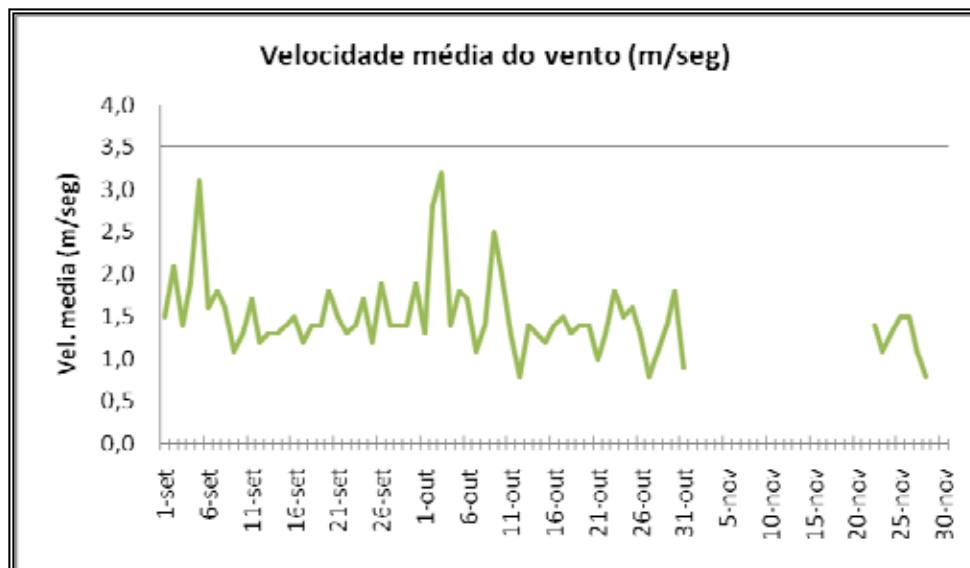


Figura 16: Variação da velocidade média do vento na PCD de Jirau no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010.

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 disponível à superfície terrestre é variável devido a uma série de fatores e, entende-se que é de suma importância o conhecimento das características dessa radiação, tais como: intensidade, qualidade e tendência comportamental.

A média diária da radiação solar global monitorada na PCD de Jirau durante o trimestre setembro, outubro e novembro de 2010 foi 18,2 MJ/m² (Figura 17). A radiação solar global máxima diária do período foi de 26,1 MJ/m², registrada no dia 08 de outubro.

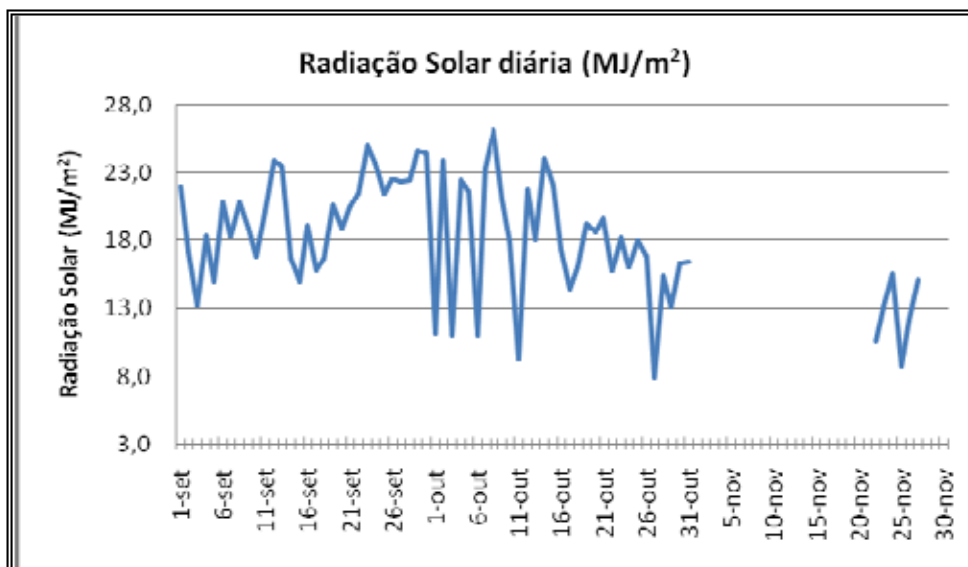


Figura 17: Variação da Radiação Solar Global diária na PCD de Jirau no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010.

Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica média diária (Pr. Atm. Méd.) monitorada no trimestre setembro, outubro e novembro de 2010 pela estação meteorológica automática de Jirau (PCD de Jirau) foi de 997,8 mbar, valor próximo ao da média climatológica da região. As pressões atmosféricas máximas médias (Pr. Atm. Máx.) e mínimas médias (Pr. Atm. Mín.) tiveram valores médios, para o período, de 1000,8 mbar e 995,2 mbar, respectivamente (Figura 18).

Neste período a pressão atmosférica máxima absoluta foi 1005,3 mbar, registrada no dia 06 de setembro, enquanto que a mínima absoluta foi de 990,5 mbar verificada no dia 23 de novembro.

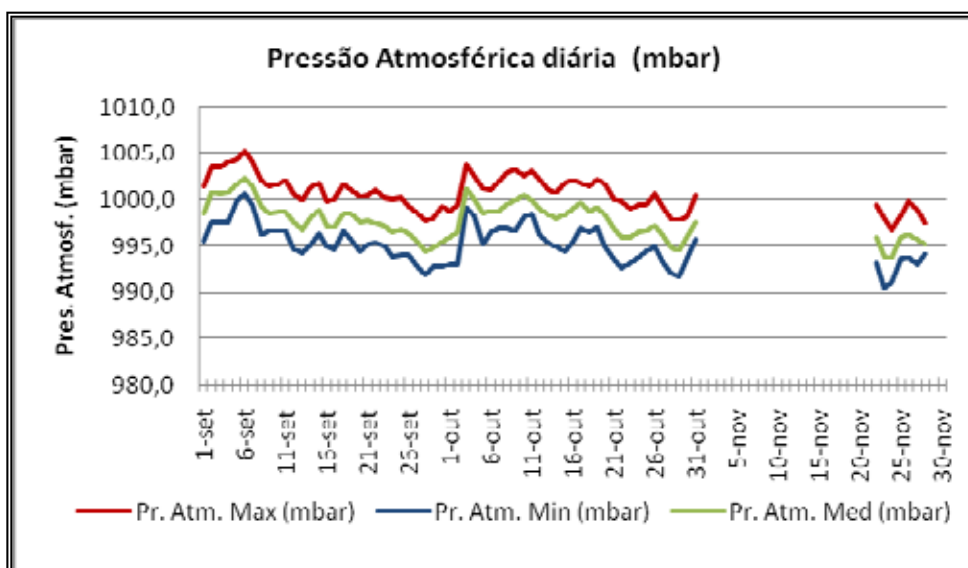


Figura 18: Variação da Pressão Atmosférica diária na PCD de Jirau no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010.

6.2 - ESTAÇÃO EXTREMA

6.2.1 - Descrição da Estação

A Estação Meteorológica Automática (PCD) de Extrema é parte integrante da rede de monitoramento climatológico do empreendimento AHE Jirau, foi instalada no dia 18 de junho de 2010, no distrito de Extrema – Porto Velho na Fazenda Padroeira (LAT. 09° 46' 26" S; LONG. 66° 22' 11" W; ALT. 188 metros). Esta PCD é 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 HYGROGUP, sensor de radiação solar Pyranometer marca LYCOR, sensor de precipitação marca HYDROLOGICAL SERVICES P/L modelo TB4, sensor de pressão atmosférica marca VAISALA, 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>.

6.2.2 - Resultados do Monitoramento

Temperatura do Ar:

A temperatura média diária (Temp. Méd.) monitorada durante o trimestre setembro, outubro e novembro de 2010 pela estação meteorológica automática de Extrema (PCD de Extrema) foi de 26,4°C. As temperaturas máximas médias (Temp. Máx.) tiveram valores próximos ao da média climatológica, com média de 32,8°C e as temperaturas médias mínimas (Temp. Mín.), na maior parte do mês também apresentaram valores próximos aos da média histórica e das normais climatológica, com média de 22,3°C (Figura 19).

Na PCD de Extrema, neste semestre, a temperatura máxima absoluta foi 37,5 °C enquanto que a mínima absoluta foi de 16,9°C. A maior amplitude térmica registrada no trimestre foi de 14,8°C, no dia 09/09/2010, quando a temperatura máxima registrada foi 37,5 C e a mínima foi 17,6°C (Figura 19).

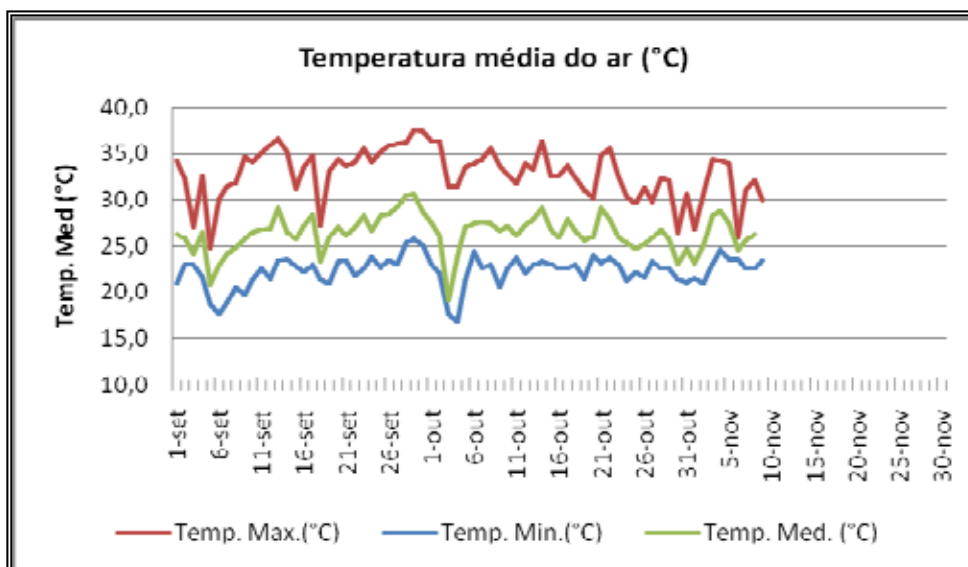


Figura 19: Variação da temperatura média do ar na PCD de Extrema no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010.

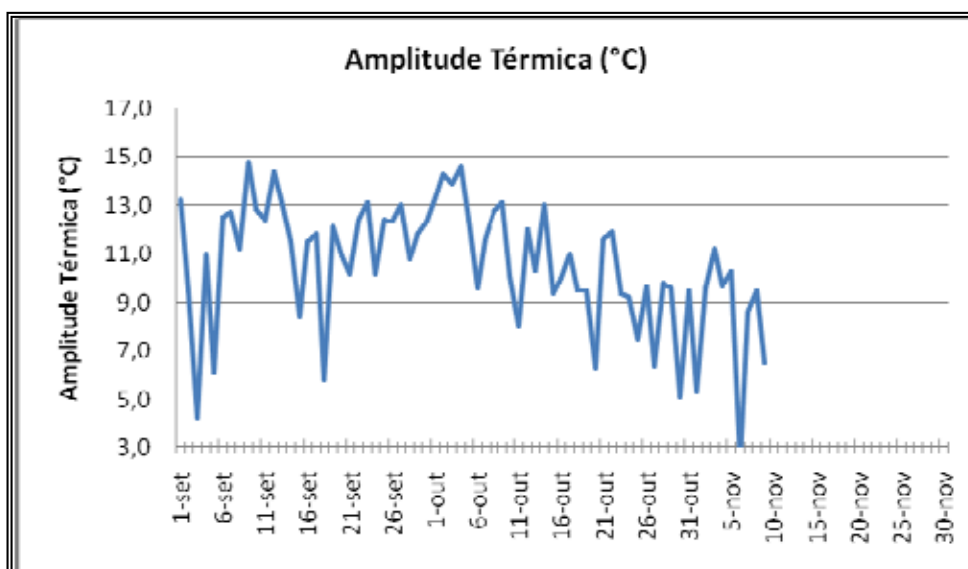


Figura 20: Variação da amplitude térmica do ar na PCD de Extrema no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010

Umidade Relativa do Ar:

Similar à PCD de Jirau, 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 os meses de setembro, outubro e novembro de 2010, observou-se que na PCD de Extrema a média do trimestre foi de 76%, (Figura 21), valor abaixo da média climatológica da região. A média da umidade relativa mínima do ar foi

de 52%, onde foi registrado apenas 01 (um) dia com umidade relativa inferior a 35% ao longo do trimestre, sendo o menor valor de umidade relativa de 34%, no registrado no dia 09 de setembro.

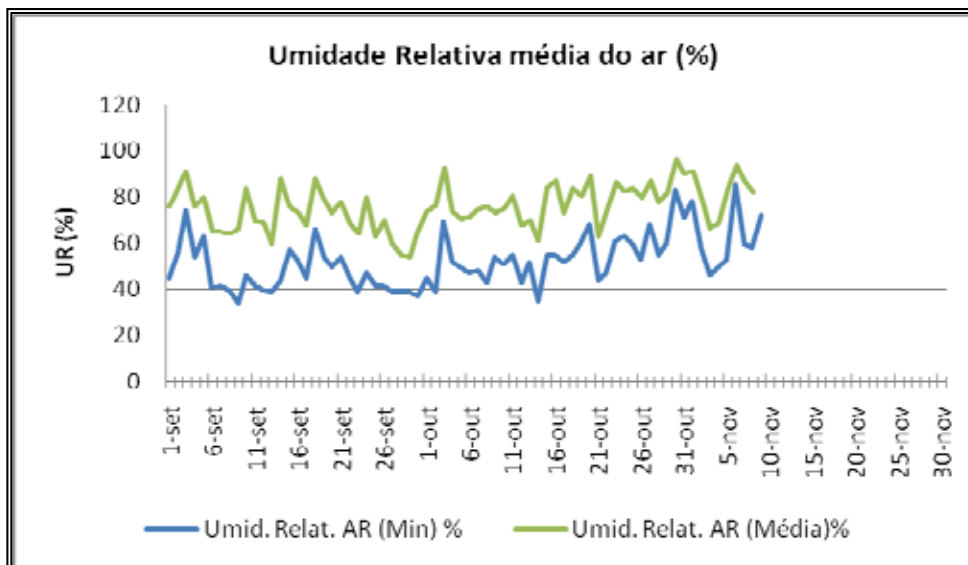


Figura 21: Variação da umidade relativa média do ar na PCD de Extrema no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010.

Precipitação:

A precipitação acumulada na PCD de Extrema o trimestre setembro, outubro e novembro de 2010 foi de 431,2 mm, para um total médio de 37 dias com chuva, próximo à média climatológica (Figura 22). A maior acumulação diária de precipitação ocorreu no dia 16/11/2010 (68,4 mm), correspondendo a aproximadamente 16% do total da precipitação desse trimestre.

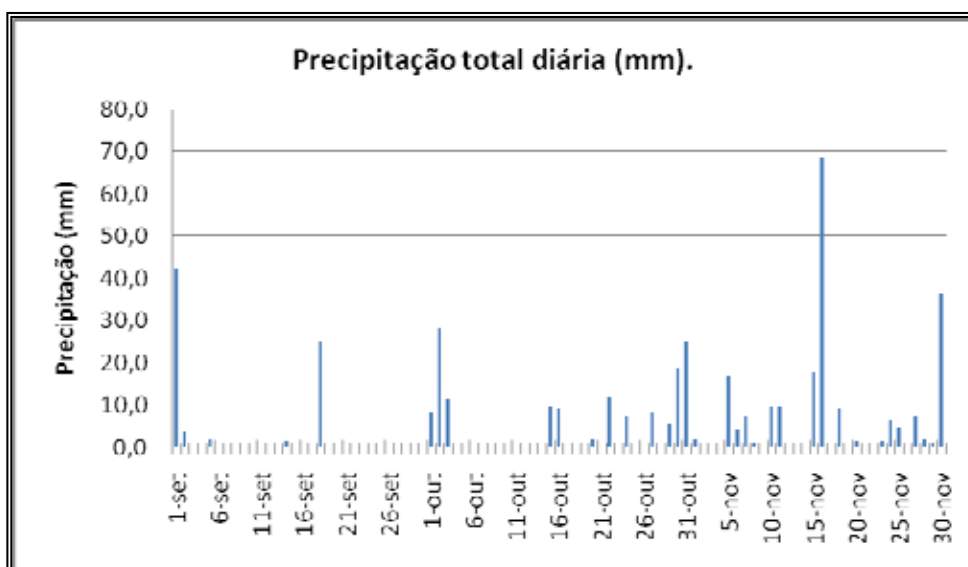


Figura 22: Variação da precipitação total diária na PCD de Extrema no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010.

Vento (Velocidade e Direção):

No trimestre setembro, outubro e novembro de 2010, na PCD de Extrema, a velocidade média do vento foi de 1,8 m/s (Figura 23). A maior velocidade média do vento foi registrada no dia 03/10/2010 (3,3 m/s) e a maior rajada com intensidade de 9,2 m/s e direção predominante de Sul no dia 05 de setembro. A predominância do vento ao longo do trimestre foi de Norte.

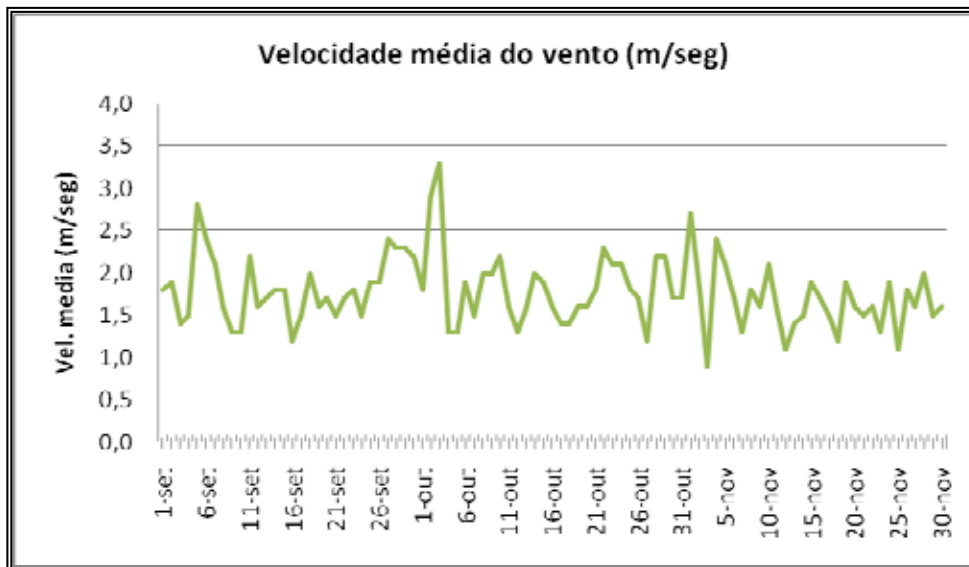


Figura 23: Variação da velocidade média do vento na PCD de Extrema no período de 01 setembro a 30 de novembro de 2010.

Radiação Solar Global:

A média do total diário da radiação solar global monitorada na PCD de Extrema durante o trimestre setembro, outubro e novembro de 2010 foi 17,8 MJ/m² (Figura 24). A radiação solar global máxima diária do período foi de 14,8 MJ/m², registrada no dia 09 de setembro.

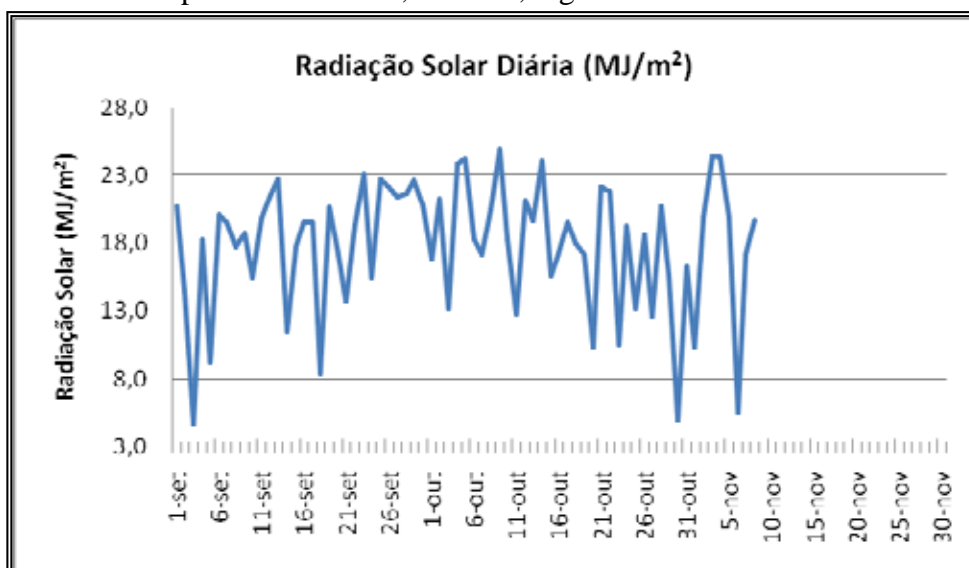


Figura 24: Variação da Radiação Solar Global diária na PCD de Extrema no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010.

Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica média diária (Pr. Atm. Méd.) monitorada no trimestre setembro, outubro e novembro de 2010 pela estação meteorológica automática de Extrema (PCD de Extrema) foi de 992,8 mbar, As pressões atmosféricas máximas médias (Pr. Atm. Máx.) e mínimas médias (Pr. Atm. Mín.) tiveram valores médios, para o período, de 995,5 mbar e 989,9 mbar, respectivamente (Figura 25).

Neste período a pressão atmosférica máxima absoluta foi 1003,8 mbar, registrada no dia 03 de outubro, enquanto que a mínima absoluta foi de 982,8 mbar verificada no dia 23 de novembro.

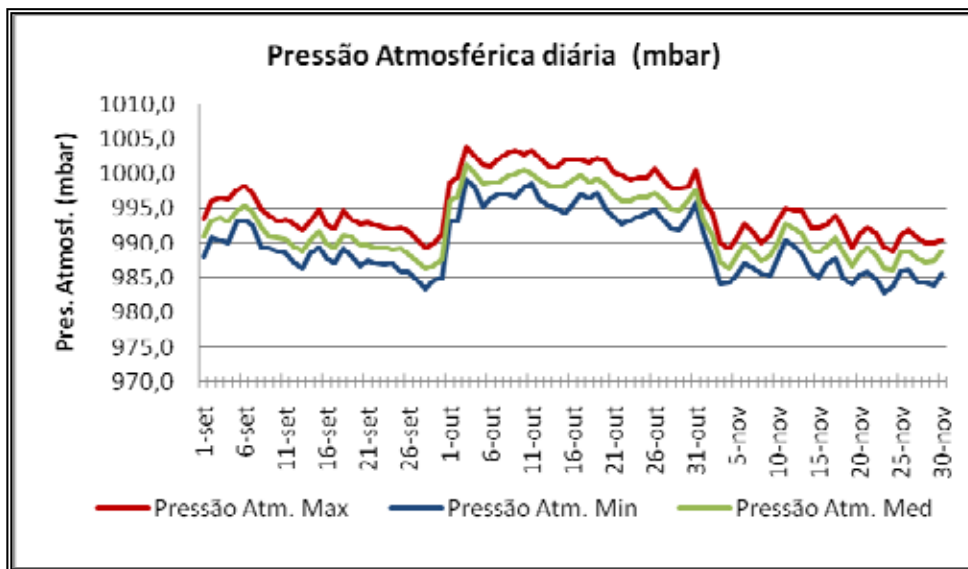


Figura 25: Variação da Pressão Atmosférica diária na PCD de Jirau no período de 01 de setembro a 30 de novembro de 2010.

7 CONCLUSÕES

No mês de setembro de 2010 foi apresentado o primeiro relatório de monitoramento climatológico do empreendimento AHE Jirau, 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) Jirau, no município de Porto Velho, em atendimento ao previsto no **Programa de Monitoramento Climatológico** dos AHE Santo Antônio e Jirau. Neste mês grande parte da área monitorada apresentou índices pluviométricos excessivamente baixos, gerando anomalias de precipitação na categoria seco a muito seco. Em outubro a ocorrência de sistemas frontais interagindo com um canal de umidade da Amazônia favoreceu a formação freqüente de uma banda de nebulosidade orientada na direção noroeste-sudeste, onde verificou-se máximos de precipitação superior a 150 mm no Norte de Rondônia, Sul do Amazonas e na bacia do rio Madeira. Já em novembro a interação entre sistemas convectivos amazônicos e os sistemas frontais que passaram pelo Sul e Sudeste do Brasil, contribuíram para os máximos de precipitação

com valores acima de 200 mm em parte do Oeste e Sul da Amazônia. Apesar do aumento da nebulosidade, a área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) Jirau foi ainda classificada como seco.

Quanto à temperatura, não foi verificado predomínio de anomalias ao longo do trimestre, 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. Já em novembro, na primeira quinzena do mês, novamente foi registrada anomalias negativa sobre os estados de Mato Grosso, Rondônia e Acre, devido à entrada de uma massa de ar relativamente mais fria durante os primeiros dez dias do mês. Em relação à temperatura mínima do ar, observou-se resultados similares àqueles obtidos no campo de temperatura máxima 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. Os dados monitorados de umidade relativa do ar ao longo da área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE) apresentaram característica ligeiramente abaixo do padrão climatológico da região durante todo o trimestre monitorado. Quanto às outras variáveis meteorológicas monitoradas na área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE), as mesmas comportaram-se dentro dos padrões climatológicos da região.

No dia 31/10/2010, às 11:00h, a PCD de UHE Jirau parou de funcionar. Tão logo foi verificado o problema, um técnico da SEDAM esteve presente na estação e verificou que o sistema de transmissão de dados via satélite GOES, o qual é acoplado ao sistema de coleta de dados (datalogger), estava danificado, provavelmente em função de uma descarga atmosférica. O fato foi comunicado à empresa MICROCOM DESING INC., a qual solicitou que fosse feita a remoção da referida interface e de imediato providenciou a aquisição, através de importação, de uma nova interface, que foi encaminhada à SEDAM em Porto Velho. No dia 22/11/2010, técnicos da SEDAM fizeram a substituição da interface “Satélite Data Transmitter GTX-10 S/N 1275” e a PCD de Jirau voltou a operar normalmente. Após 06 (seis) dias de funcionamento normal, no dia 28/11/2010, referida estação voltou a apresentar o mesmo problema, parando de transmitir dados,

Desta forma, a análise das variáveis meteorológicas coletadas pela PCD de Jirau, no mês de novembro não foram descritas neste relatório. Os dados das estações em seu entorno, entretanto, continuaram sendo monitorados e analisados.

Quanto à estação de Extrema, no dia 09/11/2010 a mesma apresentou falha no sensor de temperatura e umidade relativa do ar (Higroclip), deixando de monitorar essas variáveis meteorológicas durante o mês de novembro de 2010. Foram tomadas as devidas providências para o retorno do funcionamento normal desta estação e no início de dezembro a mesma voltou a funcionar normalmente.

Desta forma, nos meses de setembro, outubro e novembro, o monitoramento climatológico 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) Jirau, no município de Porto Velho, previsto para atender o **Programa de Monitoramento Climatológico** dos AHE Santo Antônio e Jirau, foi realizado de forma satisfatória, onde alguns imprevistos ocorreram, os quais foram sanados buscando sempre a integridade e continuidade das informações meteorológicas.

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 | ECISA Engenharia SócioAmbiental S/S | CREA 6781/RO |
| Rosidalva Lopes Feitosa da Paz | Física | SIMEGO-GO | |
| Andre 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 |
| Fabio 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 07, n.º 09. (24/09/2010) < <http://infoclima1.cptec.inpe.br/>>

Boletim Climático da Amazônia, ano 07 n.º 71 – Setembro de 2010. Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM.

INFOCLIMA – Boletim de Informações Climáticas do CPTEC/INPE, ano 09, n.º 17.

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/>>.

PROGCLIMA - Boletim de Prognóstico Climático – CPTEC / INPE – INMET, ano 17, n.º 12. (17/12/2010) < <http://infoclima1.cptec.inpe.br/>>

Boletim Climático da Amazônia, ano 07 n.º 73 – Dezembro de 2010. Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM.

INFOCLIMA – Boletim de Informações Climáticas do CPTEC/INPE, ano 17, n.º 12 (17/12/2010) < <http://infoclima1.cptec.inpe.br/>>.

SÍNTESE SINÓTICA MENSAL – Novembro de 2010 - CPTEC/INPE

< <http://www7.cptec.inpe.br/noticias/faces/noticias.jsp?idConsulta=&idQuadros=109>

10 ANEXOS

Anexo 1 – Dados coletados pela PCD de Jirau no mês de setembro de 2010;

Anexo 2 – Dados coletados pela PCD de Extrema no mês de setembro de 2010;

Anexo 3 – Dados coletados pela PCD de Jirau no mês de outubro de 2010;

Anexo 4 – Dados coletados pela PCD de Extrema no mês de outubro de 2010;

Anexo 5 – Dados coletados pela PCD de Jirau no mês de novembro de 2010;

Anexo 6 – Dados coletados pela PCD de Extrema no mês de novembro de 2010.

PORTO VELHO, 13 de JANEIRO de 2011.

8804

LUIZ FERNANDO VIOTTI GUIMARÃES

CREA: 6781/RO

ECSA ENGENHARIA SOCIOAMBIENTAL S/S

ANEXO 01 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD DE JIRAU

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA - JIRAU

(LAT. 09° 17' 62" S; LONG. 64° 37' 38" W; ALT. 94 metros)

SETEMBRO DE 2010

| 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) | Pres. Atmosf. (mbar) | Rad. Solar (MJ/m ²) |
|----------------|-----------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 0,0 | 1,5 | L | 96 | 42 | 65 | 35,2 | 21,8 | 28,1 | 998,5 | 22,0 |
| 2 | 6,8 | 2,1 | SO | 97 | 45 | 68 | 35,2 | 22,7 | 27,8 | 1000,8 | 17,2 |
| 3 | 20,6 | 1,4 | S | 99 | 59 | 87 | 33,2 | 23,2 | 26,0 | 1000,7 | 13,2 |
| 4 | 0,0 | 1,9 | S | 99 | 58 | 80 | 32,9 | 23,2 | 26,4 | 1000,8 | 18,4 |
| 5 | 26,2 | 3,1 | SO | 98 | 64 | 79 | 28,7 | 20,8 | 24,1 | 1001,7 | 15,0 |
| 6 | 0,0 | 1,6 | S | 96 | 41 | 72 | 32,1 | 18,7 | 23,5 | 1002,4 | 20,8 |
| 7 | 0,0 | 1,8 | S | 96 | 37 | 71 | 34,1 | 20,3 | 24,7 | 1001,5 | 18,3 |
| 8 | 0,0 | 1,6 | S | 94 | 30 | 68 | 35,7 | 20,2 | 25,5 | 999,3 | 20,8 |
| 9 | 0,0 | 1,1 | SE | 97 | 38 | 71 | 35,0 | 19,5 | 25,7 | 998,5 | 18,9 |
| 10 | 0,0 | 1,3 | SE | 99 | 52 | 77 | 33,9 | 21,9 | 26,9 | 998,7 | 16,8 |
| 11 | 0,0 | 1,7 | SE | 99 | 45 | 74 | 35,1 | 23,2 | 27,5 | 998,7 | 20,2 |
| 12 | 0,0 | 1,2 | NO | 98 | 43 | 63 | 36,0 | 20,4 | 28,0 | 997,6 | 23,9 |
| 13 | 0,0 | 1,3 | SE | 97 | 39 | 67 | 36,5 | 22,3 | 28,1 | 996,9 | 23,5 |
| 14 | 0,0 | 1,3 | SE | 96 | 45 | 67 | 35,9 | 23,0 | 28,9 | 998,1 | 16,7 |
| 15 | 4,8 | 1,4 | SO | 98 | 63 | 83 | 31,9 | 23,6 | 26,5 | 999,0 | 15,0 |
| 16 | 0,4 | 1,5 | SE | 97 | 48 | 78 | 35,0 | 23,3 | 26,4 | 997,3 | 19,1 |
| 17 | 0,2 | 1,2 | N | 98 | 44 | 75 | 35,3 | 22,6 | 27,1 | 997,1 | 15,8 |
| 18 | 6,2 | 1,4 | S | 96 | 58 | 80 | 32,7 | 21,6 | 26,1 | 998,5 | 16,7 |
| 19 | 0,0 | 1,4 | S | 95 | 42 | 73 | 34,8 | 23,4 | 27,4 | 998,5 | 20,6 |
| 20 | 0,0 | 1,8 | NO | 96 | 58 | 71 | 33,4 | 21,3 | 27,3 | 997,7 | 18,9 |
| 21 | 0,0 | 1,5 | N | 95 | 47 | 73 | 34,0 | 23,0 | 26,5 | 997,8 | 20,4 |
| 22 | 0,0 | 1,3 | NO | 97 | 46 | 75 | 34,3 | 21,4 | 26,4 | 997,5 | 21,5 |
| 23 | 0,0 | 1,4 | N | 98 | 41 | 71 | 36,1 | 22,0 | 27,3 | 997,3 | 25,0 |
| 24 | 3,2 | 1,7 | SE | 98 | 41 | 80 | 36,6 | 22,3 | 27,4 | 996,6 | 23,7 |
| 25 | 0,0 | 1,2 | NO | 99 | 45 | 72 | 35,4 | 22,4 | 27,6 | 996,8 | 21,4 |
| 26 | 0,0 | 1,9 | N | 97 | 44 | 65 | 36,0 | 23,5 | 28,0 | 996,5 | 22,5 |
| 27 | 0,0 | 1,4 | N | 97 | 39 | 66 | 36,7 | 20,9 | 27,5 | 995,6 | 22,3 |
| 28 | 0,0 | 1,4 | N | 90 | 40 | 67 | 36,3 | 23,8 | 28,8 | 994,4 | 22,4 |
| 29 | 0,0 | 1,4 | N | 97 | 37 | 63 | 37,9 | 22,7 | 29,1 | 994,8 | 24,6 |
| 30 | 0,0 | 1,9 | N | 94 | 40 | 57 | 37,7 | 23,4 | 29,9 | 995,5 | 24,4 |
| Média | 2,3 | 1,6 | N / S | 97 | 46 | 72 | 34,8 | 22,1 | 27,0 | 998,2 | 20,0 |
| Total | 68,4 | | | | | | | | | | 600,0 |
| Extremo | 26,2 | 3,1 | | 99 | 30 | | 37,9 | 18,7 | | 1002,4 | 25,0 |

ANEXO 02 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD DE EXTREMA

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA - EXTREMA

(LAT. 09° 46' 26" S; LONG. 66° 22' 11" W; ALT. 188 metros)

SETEMBRO

| 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) | Pres. Atmosf. (mbar) | Rad. Solar (MJ/m ²) |
|----------------|-----------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| 1 | 42,0 | 1,8 | N | 98 | 45 | 45 | 34,2 | 21,0 | 26,3 | 990,9 | 20,7 |
| 2 | 3,6 | 1,9 | S | 98 | 56 | 56 | 32,4 | 22,9 | 25,9 | 993,2 | 14,5 |
| 3 | 0,4 | 1,4 | L | 98 | 74 | 74 | 27,1 | 22,9 | 24,2 | 993,6 | 4,6 |
| 4 | 0,0 | 1,5 | SE | 100 | 54 | 54 | 32,6 | 21,6 | 26,5 | 993,1 | 18,3 |
| 5 | 1,8 | 2,8 | S | 95 | 63 | 63 | 24,8 | 18,7 | 20,8 | 994,7 | 9,2 |
| 6 | 0,0 | 2,4 | SO | 87 | 41 | 41 | 30,1 | 17,6 | 23,0 | 995,3 | 20,1 |
| 7 | 0,0 | 2,1 | S | 86 | 42 | 42 | 31,5 | 18,8 | 24,1 | 994,5 | 19,5 |
| 8 | 0,0 | 1,6 | SO | 86 | 40 | 40 | 31,8 | 20,6 | 24,8 | 992,2 | 17,7 |
| 9 | 0,0 | 1,3 | NO | 94 | 34 | 34 | 34,6 | 19,8 | 25,7 | 990,9 | 18,7 |
| 10 | 0,0 | 1,3 | N | 91 | 46 | 46 | 34,1 | 21,3 | 26,5 | 990,7 | 15,5 |
| 11 | 0,0 | 2,2 | N | 95 | 42 | 42 | 35,0 | 22,6 | 26,8 | 990,6 | 19,8 |
| 12 | 0,0 | 1,6 | L | 96 | 40 | 40 | 35,9 | 21,5 | 26,9 | 989,6 | 21,5 |
| 13 | 0,0 | 1,7 | N | 89 | 39 | 39 | 36,6 | 23,5 | 29,1 | 988,9 | 22,7 |
| 14 | 1,6 | 1,8 | O | 95 | 44 | 44 | 35,1 | 23,6 | 26,5 | 990,5 | 11,5 |
| 15 | 0,0 | 1,8 | S | 97 | 57 | 57 | 31,2 | 22,8 | 25,7 | 991,7 | 17,7 |
| 16 | 0,0 | 1,2 | SO | 96 | 53 | 53 | 33,6 | 22,1 | 27,2 | 989,9 | 19,5 |
| 17 | 0,0 | 1,5 | SO | 96 | 45 | 45 | 34,8 | 23,0 | 28,4 | 989,3 | 19,5 |
| 18 | 25,2 | 2,0 | N | 97 | 66 | 66 | 27,2 | 21,4 | 23,3 | 991,2 | 8,4 |
| 19 | 0,0 | 1,6 | NO | 99 | 54 | 54 | 33,1 | 21,0 | 26,0 | 991,0 | 20,6 |
| 20 | 0,0 | 1,7 | NO | 98 | 50 | 50 | 34,3 | 23,4 | 27,0 | 989,8 | 17,2 |
| 21 | 0,0 | 1,5 | N | 98 | 54 | 54 | 33,7 | 23,5 | 26,2 | 989,8 | 13,7 |
| 22 | 0,0 | 1,7 | N | 96 | 45 | 45 | 34,1 | 21,7 | 27,0 | 989,4 | 19,4 |
| 23 | 0,0 | 1,8 | N | 96 | 39 | 39 | 35,6 | 22,5 | 28,2 | 989,3 | 23,1 |
| 24 | 0,0 | 1,5 | N | 92 | 47 | 47 | 34,1 | 23,9 | 26,7 | 989,1 | 15,5 |
| 25 | 0,0 | 1,9 | NO | 96 | 42 | 42 | 35,1 | 22,7 | 28,3 | 989,2 | 22,7 |
| 26 | 0,0 | 1,9 | NO | 90 | 42 | 42 | 35,8 | 23,5 | 28,4 | 988,3 | 22,2 |
| 27 | 0,0 | 2,4 | N | 89 | 39 | 39 | 36,1 | 23,1 | 29,2 | 987,4 | 21,4 |
| 28 | 0,0 | 2,3 | N | 80 | 39 | 39 | 36,2 | 25,4 | 30,5 | 986,3 | 21,6 |
| 29 | 0,0 | 2,3 | N | 78 | 39 | 39 | 37,5 | 25,7 | 30,7 | 986,8 | 22,6 |
| 30 | 0,0 | 2,2 | N | 83 | 37 | 37 | 37,4 | 25,1 | 28,7 | 987,6 | 20,8 |
| Média | 2,5 | 1,8 | N | 93 | 47 | 47 | 33,5 | 22,2 | 26,6 | 990,5 | 18,0 |
| Total | 74,6 | | | | | | | | | | 540,2 |
| Extremo | 42 | 2,8 | | 100 | 34 | | 37,5 | 17,6 | | 995,3 | 23,1 |

ANEXO 03 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD DE JIRAU

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA - JIRAU

(LAT. 09° 17' 62" S; LONG. 64° 37' 38" W; ALT. 94 metros)

OUTUBRO DE 2010

| 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 | 1,3 | L | 92 | 55 | 67 | 33,4 | 23,4 | 28,2 | 11,1 | 996,0 |
| 2 | 0,0 | 2,8 | SO | 86 | 37 | 61 | 36,0 | 24,3 | 29,3 | 23,9 | 996,6 |
| 3 | 25,6 | 3,2 | S | 96 | 70 | 87 | 28,1 | 20,0 | 22,2 | 11,0 | 1001,2 |
| 4 | 0,0 | 1,4 | S | 95 | 53 | 79 | 32,5 | 19,6 | 24,9 | 22,4 | 1000,1 |
| 5 | 0,0 | 1,8 | SO | 97 | 45 | 69 | 35,0 | 22,3 | 27,6 | 21,6 | 998,6 |
| 6 | 40,8 | 1,7 | S | 99 | 63 | 86 | 31,4 | 22,4 | 26,0 | 11,0 | 998,8 |
| 7 | 0,0 | 1,1 | S | 99 | 48 | 76 | 35,0 | 22,6 | 27,2 | 23,3 | 998,8 |
| 8 | 0,0 | 1,4 | S | 99 | 39 | 61 | 36,6 | 22,5 | 28,8 | 26,1 | 999,6 |
| 9 | 5,4 | 2,5 | SE | 95 | 45 | 59 | 36,1 | 23,6 | 28,7 | 21,0 | 1000,0 |
| 10 | 20,8 | 2,0 | SE | 98 | 55 | 83 | 32,6 | 22,7 | 25,7 | 17,9 | 1000,5 |
| 11 | 12,6 | 1,3 | SE | 99 | 66 | 91 | 30,5 | 22,3 | 25,5 | 9,2 | 1000,0 |
| 12 | 0,2 | 0,8 | NO | 100 | 53 | 82 | 33,5 | 22,3 | 27,0 | 21,8 | 999,1 |
| 13 | 0,0 | 1,4 | SE | 98 | 57 | 80 | 33,2 | 22,8 | 26,3 | 18,1 | 998,4 |
| 14 | 0,0 | 1,3 | SO | 99 | 46 | 70 | 35,2 | 22,3 | 27,7 | 24,1 | 998,1 |
| 15 | 0,0 | 1,2 | SO | 97 | 47 | 74 | 35,1 | 23,0 | 27,8 | 22,1 | 998,4 |
| 16 | 0,0 | 1,4 | S | 96 | 59 | 80 | 33,0 | 23,5 | 27,4 | 17,4 | 999,1 |
| 17 | 0,4 | 1,5 | N | 96 | 60 | 80 | 31,7 | 23,3 | 26,0 | 14,5 | 999,7 |
| 18 | 7,6 | 1,3 | S | 98 | 48 | 90 | 34,4 | 22,4 | 26,1 | 16,0 | 998,8 |
| 19 | 0,0 | 1,4 | S | 99 | 50 | 81 | 32,8 | 21,8 | 26,5 | 19,3 | 999,2 |
| 20 | 4,0 | 1,4 | NO | 99 | 51 | 83 | 33,8 | 23,4 | 26,0 | 18,6 | 998,4 |
| 21 | 0,2 | 1,0 | N | 99 | 55 | 85 | 34,4 | 23,1 | 26,9 | 19,6 | 997,0 |
| 22 | 0,4 | 1,3 | NO | 99 | 58 | 89 | 34,0 | 23,8 | 27,3 | 15,7 | 996,1 |
| 23 | 23,8 | 1,8 | N | 99 | 56 | 88 | 33,7 | 23,6 | 26,6 | 18,2 | 996,1 |
| 24 | 2,4 | 1,5 | SE | 99 | 62 | 88 | 31,0 | 22,8 | 25,5 | 16,0 | 996,6 |
| 25 | 4,4 | 1,6 | NO | 99 | 54 | 86 | 32,8 | 23,2 | 26,4 | 18,0 | 996,7 |
| 26 | 0,2 | 1,3 | N | 99 | 61 | 76 | 31,2 | 22,8 | 26,3 | 16,8 | 997,2 |
| 27 | 7,8 | 0,8 | N | 99 | 75 | 92 | 28,8 | 23,2 | 25,3 | 8,0 | 996,3 |
| 28 | 16,0 | 1,1 | N | 100 | 66 | 90 | 32,1 | 22,4 | 26,0 | 15,4 | 994,9 |
| 29 | 11,6 | 1,4 | N | 98 | 67 | 89 | 31,4 | 22,2 | 26,6 | 13,1 | 994,6 |
| 30 | 10,4 | 1,8 | N | 98 | 60 | 87 | 32,7 | 21,5 | 24,2 | 16,4 | 996,0 |
| 31 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| Média | | 1,5 | SE | 98 | 55 | 80 | 33,1 | 22,6 | 26,5 | 17,6 | 998,0 |
| Total | 194,6 | | | | | | | | | 527,6 | |
| Extremo | 40,8 | | | 100 | 37 | | 36,6 | 19,6 | | 26,1 | |

ANEXO 04 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD DE EXTREMA

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA - EXTREMA

(LAT. 09° 46' 26" S; LONG. 66° 22' 11" W; ALT. 188 metros)

OUTUBRO DE 2010

| 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 | 8,4 | 1,8 | N | 95 | 45 | 95 | 36,3 | 23,0 | 26,8 | 16,8 | 987,9 |
| 2 | 28,0 | 2,9 | S | 98 | 39 | 98 | 36,3 | 22,0 | 25,8 | 21,3 | 988,9 |
| 3 | 11,6 | 3,3 | L | 98 | 89 | 98 | 21,5 | 17,6 | 19,3 | ** | 994,5 |
| 4 | 0,0 | 1,3 | SE | 99 | 52 | 99 | 31,5 | 16,9 | 23,8 | 23,9 | 993,0 |
| 5 | 0,0 | 1,3 | S | 95 | 49 | 95 | 33,6 | 21,2 | 27,4 | 24,2 | 991,3 |
| 6 | 0,2 | 1,9 | SO | 89 | 47 | 89 | 34,0 | 24,4 | 27,4 | 18,3 | 990,6 |
| 7 | 0,2 | 1,5 | S | 95 | 48 | 95 | 34,3 | 22,7 | 27,3 | 17,2 | 990,6 |
| 8 | 0,0 | 2,0 | SO | 97 | 43 | 97 | 35,6 | 22,9 | 27,2 | 20,4 | 992,1 |
| 9 | 0,0 | 2,0 | NO | 95 | 54 | 95 | 33,7 | 20,6 | 26,5 | 24,9 | 992,6 |
| 10 | 0,0 | 2,2 | N | 94 | 51 | 94 | 32,7 | 22,6 | 26,8 | 18,3 | 992,9 |
| 11 | 0,0 | 1,6 | N | 94 | 55 | 94 | 31,7 | 23,7 | 25,3 | 12,8 | 992,2 |
| 12 | 0,0 | 1,3 | L | 97 | 43 | 97 | 34,0 | 22,0 | 27,1 | 21,2 | 991,3 |
| 13 | 0,0 | 1,6 | N | 92 | 52 | 92 | 33,3 | 23,0 | 27,7 | 19,6 | 990,5 |
| 14 | 0,0 | 2,0 | O | 93 | 35 | 93 | 36,4 | 23,4 | 28,5 | 24,1 | 989,8 |
| 15 | 9,6 | 1,9 | S | 96 | 55 | 96 | 32,5 | 23,1 | 26,4 | 15,6 | 990,9 |
| 16 | 9,2 | 1,6 | SO | 99 | 55 | 99 | 32,6 | 22,6 | 25,6 | 17,3 | 991,6 |
| 17 | 0,0 | 1,4 | SO | 98 | 52 | 98 | 33,7 | 22,7 | 27,7 | 19,5 | 991,7 |
| 18 | 0,2 | 1,4 | N | 98 | 55 | 98 | 32,4 | 22,9 | 26,1 | 18,0 | 991,2 |
| 19 | 0,0 | 1,6 | NO | 96 | 60 | 96 | 31,0 | 21,5 | 25,5 | 17,2 | 991,7 |
| 20 | 2,2 | 1,6 | NO | 95 | 68 | 95 | 30,3 | 24,0 | 25,6 | 10,3 | 990,6 |
| 21 | 0,2 | 1,8 | NO | 98 | 44 | 98 | 34,8 | 23,2 | 28,6 | 22,2 | 988,8 |
| 22 | 12,0 | 2,3 | N | 97 | 47 | 97 | 35,6 | 23,7 | 27,2 | 21,8 | 987,9 |
| 23 | 0,2 | 2,1 | N | 98 | 61 | 98 | 32,3 | 23,0 | 25,6 | 10,5 | 988,1 |
| 24 | 7,8 | 2,1 | N | 99 | 63 | 99 | 30,4 | 21,2 | 25,0 | 19,3 | 988,4 |
| 25 | 0,2 | 1,8 | NO | 97 | 59 | 97 | 29,6 | 22,1 | 24,6 | 13,2 | 989,2 |
| 26 | 0,0 | 1,7 | NO | 99 | 53 | 99 | 31,3 | 21,6 | 25,0 | 18,6 | 989,6 |
| 27 | 8,4 | 1,2 | N | 98 | 68 | 98 | 29,8 | 23,4 | 25,4 | 12,6 | 988,5 |
| 28 | 0,2 | 2,2 | N | 100 | 55 | 100 | 32,4 | 22,6 | 26,5 | 20,7 | 986,6 |
| 29 | 5,4 | 2,2 | N | 97 | 60 | 97 | 32,1 | 22,5 | 25,1 | 15,6 | 986,5 |
| 30 | 18,6 | 1,7 | N | 99 | 83 | 99 | 26,5 | 21,4 | 23,0 | ** | 987,8 |
| 31 | 25,0 | 1,7 | SO | 100 | 71 | 100 | 30,6 | 21,1 | 24,3 | 16,3 | 990,5 |
| Média | | 1,8 | N | 97 | 55 | 97 | 32,3 | 22,2 | 25,9 | 17,9 | 990,3 |
| Total | 147,6 | | | | | | | | | 536,6 | |
| Extremo | 28,0 | | | 100 | 35 | 100 | 36,4 | 16,9 | | 24,9 | |

ANEXO 05 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD DE JIRAU

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA - JIRAU

(LAT. 09° 17' 62" S; LONG. 64° 37' 38" W; ALT. 94 metros)

NOVEMBRO DE 2010

| 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 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 2 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 3 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 4 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 5 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 6 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 7 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 8 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 9 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 10 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 11 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 12 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 13 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 14 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 15 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 16 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 17 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 18 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 19 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 20 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 21 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 22 | 4,0 | 1,4 | O | 98 | 70 | 87 | 29,8 | 23,5 | 25,68 | 10,6 | 996,1 |
| 23 | 0,0 | 1,1 | L | 99 | 55 | 83 | 32,5 | 22,9 | 27,5 | 13,1 | 993,9 |
| 24 | 24,8 | 1,3 | L | 99 | 60 | 83 | 32,5 | 23,3 | 26,3 | 15,6 | 993,8 |
| 25 | 76,4 | 1,5 | NO | 99 | 72 | 90 | 29,4 | 22,7 | 25,3 | 8,8 | 996,0 |
| 26 | 0,0 | 1,5 | SE | 99 | 61 | 85 | 31,7 | 22,9 | 26,9 | 12,2 | 996,3 |
| 27 | 0,0 | 1,1 | L | 99 | 59 | 83 | 33,0 | 23,4 | 27,2 | 15,1 | 995,8 |
| 28 | 0,0 | 0,8 | L | 99 | 95 | ** | 24,7 | 23,7 | ** | 0,2 | 995,3 |
| 29 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | 996,1 |
| 30 | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| Média | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| Total | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| Extremo | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |

ANEXO 06 – DADOS METEOROLÓGICOS COLETADOS PELA PCD DE EXTREMA

ESTAÇÃO METEOROLÓGICA - EXTREMA

(LAT. 09° 46' 26" S; LONG. 66° 22' 11" W; ALT. 188 metros)

NOVEMBRO DE 2010

| 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 | 1,8 | 2,7 | SO | 99 | 78 | 91 | 26,8 | 21,5 | 23,2 | 10,3 | 10,3 |
| 2 | 0,0 | 1,8 | SO | 98 | 58 | 79 | 30,6 | 21 | 25,1 | 19,9 | 19,9 |
| 3 | 0,0 | 0,9 | N | 98 | 46 | 67 | 34,3 | 23,1 | 28,3 | 24,4 | 24,4 |
| 4 | 0,0 | 2,4 | N | 89 | 50 | 69 | 34,2 | 24,5 | 28,8 | 24,3 | 24,3 |
| 5 | 17,0 | 2,1 | L | 98 | 53 | 83 | 33,9 | 23,6 | 27,4 | 19,9 | 19,9 |
| 6 | 4,2 | 1,7 | SE | 98 | 85 | 94 | 26 | 23,6 | 24,6 | 5,5 | 5,5 |
| 7 | 7,6 | 1,3 | N | 99 | 59 | 87 | 31,1 | 22,5 | 25,6 | 17,2 | 17,2 |
| 8 | 1,2 | 1,8 | N | 99 | 58 | 82 | 32,1 | 22,6 | 26,3 | 19,7 | 19,7 |
| 9 | 0,2 | 1,6 | L | 94 | 72 | ** | 30 | 23,5 | ** | ** | ** |
| 10 | 9,8 | 2,1 | SO | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 11 | 9,8 | 1,6 | SO | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 12 | 0,0 | 1,1 | SO | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 13 | 0,0 | 1,4 | L | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 14 | 0,0 | 1,5 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 15 | 17,8 | 1,9 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 16 | 68,4 | 1,7 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 17 | 0,0 | 1,5 | SO | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 18 | 9,4 | 1,2 | O | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 19 | 0,4 | 1,9 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 20 | 1,6 | 1,6 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 21 | 0,0 | 1,5 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 22 | 0,0 | 1,6 | O | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 23 | 1,6 | 1,3 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 24 | 6,4 | 1,9 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 25 | 4,6 | 1,1 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 26 | 0,0 | 1,8 | NO | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 27 | 7,6 | 1,6 | NO | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 28 | 2,0 | 2 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 29 | 1,2 | 1,5 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| 30 | 36,4 | 1,6 | L | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| Média | | 1,7 | N | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** | ** |
| Total | 209,0 | | | | | | | | | ** | |
| Extremo | 68,4 | | | ** | ** | | ** | ** | | ** | ** |