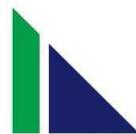


# Foz do Chapecó



*Foz do Chapecó Energia S.A.*

## RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL

**Contrato CEFC-0087/2007**

Período: JUN/11 A FEV/12

## Programa 4 Monitoramento Climatológico



**FUNDAGRO**

**Foz do Chapecó Energia S.A.**

Rua Tenente Silveira, 225, 10º andar, Edifício Hércules,  
88010-300 Florianópolis, SC, Brasil.  
Fone: (48) 3224-5076 – fax: (48) 3223-8140

**Fundação de Apoio ao Desenvolvimento Rural Sustentável do Estado de Santa Catarina – Fundagro**

Avenida Madre Benvenuta, 1.666, Santa Mônica,  
88035-001 Florianópolis, SC, Brasil.  
Fone: (48) 3029-8000, fax: (48) 3029-8010  
<http://www.fundagro.org.br/> - [fundagro@fundagro.org.br](mailto:fundagro@fundagro.org.br)

**EQUIPE TÉCNICA:**

Maurici Amantino Monteiro, Dr. Climatologia  
Marianna Tiemi Harakawa, Geógrafa  
Luís Bennemann, Técnico em Informática  
Jorge Henrique Bortolotto de Oliveira, Técnico em Meteorologia e Eletrônica  
Clóvis José Luiz, Técnico em Eletrônica  
Gustavo Batistell, Técnico em Eletrônica  
Círio Junior Barbosa, Auxiliar de Campo  
Bruno Antônio Cunha, Auxiliar de Campo

**Florianópolis, março de 2012**

## ÍNDICE GERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>ANALISE DAS CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS E DE PRECIPITAÇÃO NO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012.....</b>	<b>8</b>
3.1	PRECIPITAÇÃO .....	8
3.1.1	JUNHO.....	10
3.1.2	JULHO.....	11
3.1.3	AGOSTO.....	12
3.1.4	SETEMBRO .....	13
3.1.5	OUTUBRO .....	14
3.1.6	NOVEMBRO .....	15
3.1.7	DEZEMBRO.....	16
3.1.8	JANEIRO.....	17
3.1.9	FEVEREIRO.....	18
<b>4</b>	<b>ANALISE DOS ELEMENTOS DO CLIMA: TEMPERATURA, PRESSÃO ATMOSFÉRICA, UMIDADE RELATIVA DO AR, RADIAÇÃO MÉDIA E VENTO NO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012</b>	<b>19</b>
4.1	TEMPERATURA .....	19
4.2	PRESSÃO ATMOSFÉRICA .....	23
4.3	UMIDADE RELATIVA DO AR (UR).....	24
4.4	RADIAÇÃO MÉDIA (W/M <sup>2</sup> ) .....	26
4.5	VENTO MÉDIO .....	28
4.6	VENTO MÁXIMO .....	30
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>ANEXO.....</b>	<b>34</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1- DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE JUNHO/11 .....	10
FIGURA 2- DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE JULHO/11 .....	11
FIGURA 3- DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE AGOSTO/11 .....	12
FIGURA 4- DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE SETEMBRO/11 .....	13
FIGURA 5- DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE OUTUBRO/11 .....	14
FIGURA 6- DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE NOVEMBRO/11 .....	15
FIGURA 7- DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE DEZEMBRO/11 .....	16
FIGURA 8- DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE JANEIRO/12 .....	17
FIGURA 9- DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE FEVEREIRO/12 .....	18
FIGURA 10– TEMPERATURA MÉDIA DIÁRIA (°C) .....	22
FIGURA 11– PRESSÃO ATMOSFÉRICA MÉDIA DIÁRIA (HPA) .....	23
FIGURA 12– UMIDADE DO AR MÉDIA DIÁRIA (%) .....	25
FIGURA 13- RADIAÇÃO MÉDIA (W/M <sup>2</sup> ) .....	27
FIGURA 14- VENTO MÁXIMO DIÁRIO (KM/H) .....	31
FIGURA 15- PRECIPITAÇÃO - SOMA DIÁRIA (MM) .....	34

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1- LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS DEFINITIVAS NA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO DA BARRAGEM FOZ DO CHAPECÓ.....	7
TABELA 2- TOTAL MENSAL DE PRECIPITAÇÃO (MM) DO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012 .....	9
TABELA 3- ANOMALIA MENSAL DE PRECIPITAÇÃO (MM) DO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012.....	9
TABELA 4- MÉDIA MENSAL DA TEMPERATURA MÁXIMA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012. .....	20
TABELA 5- ANOMALIA DA TEMPERATURA MÁXIMA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012.....	20
TABELA 6- MÉDIA MENSAL DA TEMPERATURA MÍNIMA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012. .....	21
TABELA 7 - ANOMALIA DA TEMPERATURA MÍNIMA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012.....	21
TABELA 8- MÉDIA MENSAL DA TEMPERATURA MÉDIA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012...21	
TABELA 9- ANOMALIA DA TEMPERATURA MÉDIA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012.....	21
TABELA 10- FREQUÊNCIA DA UMIDADE RELATIVA DO AR .....	25
TABELA 11- FREQUÊNCIA DA DIREÇÃO DO VENTO (%).....	28
TABELA 12- TABELA DE FREQUÊNCIA DA VELOCIDADE E DIREÇÃO DO VENTO.....	29

## 1 INTRODUÇÃO

Neste monitoramento climatológico semestral, relativo ao período de junho de 2011 a fevereiro de 2012, são relatadas as condições de operação e manutenção das estações meteorológicas com o objetivo de manter as referidas estações dentro dos padrões exigidos pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), refletindo em dados climáticos quantitativos e qualitativos. Para a análise das condições climáticas da área de influência da UHE Foz do Chapecó foram utilizadas informações diárias de quatro estações meteorológicas, conforme Tabela 1. Na busca do melhor entendimento do clima da área foram verificadas a dinâmica atmosférica e as condições de tempo que ocorreram no sul do Brasil, enfatizando as regiões noroeste do Rio Grande do Sul e oeste de Santa Catarina, área de abrangência do monitoramento climatológico da UHE Foz do Chapecó.

A análise foi realizada considerando cada elemento climático separadamente e, em seguida correlacionando com os demais, ou seja, verificando a influência de cada elemento sobre os demais. Inicialmente foi elaborada a análise da precipitação, detalhada mensalmente, verificando seu comportamento no sul do Brasil em função dos sistemas atmosféricos que atuaram na região.

A verificação das anomalias de precipitação e temperatura, na área de influência da UHE, foi baseada na estação meteorológica de Chapecó (convencional).

## 2 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

No período de junho de 2011 a fevereiro de 2012 foi realizada visita de manutenção nas estações de Barragem Foz do Chapecó, Caibi, Chapecó e Nonoai (Tabela 1), conforme descrição abaixo.

### CHAPECÓ

**30/06/11** - Troca do pluviômetro, da bateria e do TC65. Manutenção preventiva da caixa ambiental e cabeamento interno. Programa atualizado, dados coletados e demais equipamentos limpos e testados.

**31/08/11**- Inspeção preventiva normal. Programa atualizado, dados coletados e demais equipamentos limpos e testados.

**29/09/11**- Estação apresentando falhas de transmissão. Datalogger foi substituído. Dados coletados, equipamentos e sensores, foram limpos e testados.

**27/10/11**- Estação apresentou valores incoerentes na variável Pressão Atmosférica nos dias 24, 25 e 26. Problema resolvido com a remoção de insetos (vespa) que obstruía o duto de respiro. Dados coletados, equipamentos e sensores foram limpos e testados.

**28/11/11**- Visita emergencial. Sensor de pressão atmosférica obstruído por marimbondos. Sensor foi limpo e voltou a funcionar.

**25/01/12**- Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos testados e ajustados.

### BARRAGEM FOZ DO CHAPECÓ

**29/06/11** – Troca do pluviômetro e da bateria. Programa atualizado, dados coletados e demais equipamentos limpos e testados.

**30/08/11** - Inspeção preventiva normal. Programa atualizado, dados coletados e demais equipamentos limpos e testados.

**28/10/11**- Foi realizada uma boa supressão da vegetação fora do ajardinado meteorológico e acessos. Inspeção preventiva normal. Dados coletados, equipamentos limpos, testados e ajustados.

**06/12/11**- Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos testados e ajustados.

**15/02/12**- Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos testados e ajustados.

### CAIBI

**29/06/11** - Troca do pluviômetro, da bateria e do TC65. Programa atualizado, dados coletados e demais equipamentos limpos e testados.

**30/08/11** - Inspeção preventiva normal. Programa atualizado, dados coletados e demais equipamentos limpos e testados.

**27/10/11**- Inspeção preventiva normal. Dados coletados, equipamentos limpos, testados e ajustados. Limpeza da vegetação rasteira dentro e fora do ajardinado meteorológico.

**06/12/11**- Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos testados e ajustados.

**14/02/12**- Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos testados e ajustados.

### **NONOAI**

**28/06/11**- Troca do pluviômetro, do sensor de vento, da bateria e do TC65. Instalação de novo programa, dados coletados e demais equipamentos limpos e testados.

**29/06/11**- Alteração da ligação do sensor de pressão.

**31/08/11**- Inspeção preventiva normal. Programa atualizado, dados coletados e demais equipamentos limpos e testados.

**13/09/11**- Estação apresentava falhas de transmissão, mas com a troca do chip e a reconfiguração do terminal o problema foi resolvido. Dados coletados, equipamentos e sensores, foram limpos e testados.

**01/11/11**- Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos testados e ajustados.

**05/01/12**- Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos testados e ajustados.

**Tabela 1- Localização das estações meteorológicas definitivas na bacia de contribuição da Barragem Foz do Chapecó**

<b>ORDEM</b>	<b>NOME</b>	<b>ALTITUDE (m)</b>	<b>SITUAÇÃO ATUAL</b>	<b>LATITUDE</b>	<b>LONGITUDE</b>
01	CHAPECÓ	687	Instalada	27°05'07"	52°38'08"
02	NONOAI	592	Instalada	27°19'58"	52°47'15"
03	BARRAGEM FOZ CHAPECÓ	356	Instalada	27°08'48"	53°03'08"
04	CAIBI	369	Instalada	27°04'30"	53°14'21"

### 3 ANÁLISE DAS CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS E DE PRECIPITAÇÃO NO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012

#### 3.1 PRECIPITAÇÃO

O período analisado (junho de 2011 a fevereiro de 2012) foi caracterizado por condições de tempo bem distintas. No início, meses de junho, julho e agosto, o tempo esteve muito instável por influências de frentes frias, cavados e baixas pressões à superfície. Estes sistemas, em especial as frentes frias, foram intensificados pelos jatos (ventos fortes em altitude) e o resultado foi de eventos de chuva fortes (Figura 15 – anexa), com anomalias acima da média, conforme a Tabela 3. Essa condição de instabilidade ocorreu num período de “normalidade” quanto ao comportamento da Temperatura da Superfície do Pacífico Equatorial (TSM), entretanto a dinâmica atmosférica no sul do Brasil foi afetada, em alguns períodos, por bloqueios atmosféricos, que manteve o tempo instável mais persistente sobre o estado de Santa Catarina e o norte do Rio Grande do Sul, atingindo a área de influência da Usina.

A partir de setembro o cenário das condições de tempo passa a mudar, com presença mais persistente de estabilidades atmosféricas. No decorrer do mês de setembro os sistemas de alta pressão predominaram no sul do Brasil, mantendo o tempo estável e sem chuva por vários dias na área, sendo que a precipitação ficou concentrada em três episódios de chuva moderada a forte. Os totais mensais ficaram abaixo da média em quase toda a área (Tabela 3) e somente Chapecó, com total de 180,8 mm (Tabela 2), ficou dentro da média climatológica (Tabela 3).

Em outubro, a precipitação voltou a ficar acima da média (Tabela 3), porém foi mal distribuída e concentrada e apenas um evento ocorreu no dia 13, quando um sistema de baixa pressão atuou do Paraguai ao sul do Brasil, provocando temporais com chuva forte em toda área de influência da Usina. Este evento foi o responsável pela quase totalidade das chuvas do mês, conforme a Figura 15 – anexa.

Nos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro, os sistemas produtores de chuva apresentaram menos instabilidade do que o normal e a precipitação total mensal foi pouco expressiva, na área de influência da Usina, conforme pode ser verificado na Tabela 2. Essa condição foi devido à atuação do fenômeno La Niña, tendo como reforço na estabilidade, em alguns períodos, os bloqueios atmosféricos. Com isso, os sistemas de tempo instável perderam intensidade quando chegaram ao norte do Rio Grande do Sul e, quando houve frentes frias em deslocamento pelo sul do Brasil, elas ficaram menos ativas sobre o sul do Brasil e a maior instabilidade, associadas às frentes frias, ficaram sobre o Paraguai e oceano. Conforme a Tabela 3, o déficit de precipitação de

novembro a fevereiro foi superior a 400 mm em toda a área de influência da Usina, equivalente a mais de 400 litros d'água por metro quadrado, no período.

**Tabela 2- Total mensal de precipitação (mm) do período de junho de 2011 a fevereiro de 2012**

Estação	Jun/11	Jul/11	Ago/11	Set/11	Out/11	Nov/11	Dez/11	Jan/12	Fev/12
Chapecó	353,6	204,2	222,0	180,8	305,0	90,8	53,4	81,4	96,6
Barragem Foz do Chapecó	325,6	224,6	194,8	126,0	281,0	78,6	54,0	82,8	113,2
Caibi	32,8*	222,8	156,0	119,2	343,6	98,0	59,2	91,8	81,6
Nonoai	298,6	210,2	176,6	143,2	253,0	88,2	48,6	60,8	127,2

\*dado duvidoso/falha no sensor

\*\*sem dados

**Tabela 3- Anomalia mensal de precipitação (mm) do período de junho de 2011 a fevereiro de 2012**

Estação	Jun/11	Jul/11	Ago/11	Set/11	Out/11	Nov/11	Dez/11	Jan/12	Fev/12
Chapecó	190,3	49,7	88,6	3,2	60,5	-80,8	-121,5	-111,5	-103,4
Barragem Foz do Chapecó	162,3	70,1	61,4	-51,6	36,5	-93,0	-120,9	-110,1	-86,8
Caibi	-130,5*	68,3	22,6	-58,4	99,1	-73,6	-115,7	-101,1	-118,4
Nonoai	135,3	55,7	43,2	-34,4	8,5	-83,4	-126,3	-132,1	-72,8

\*dado duvidoso/falha no sensor

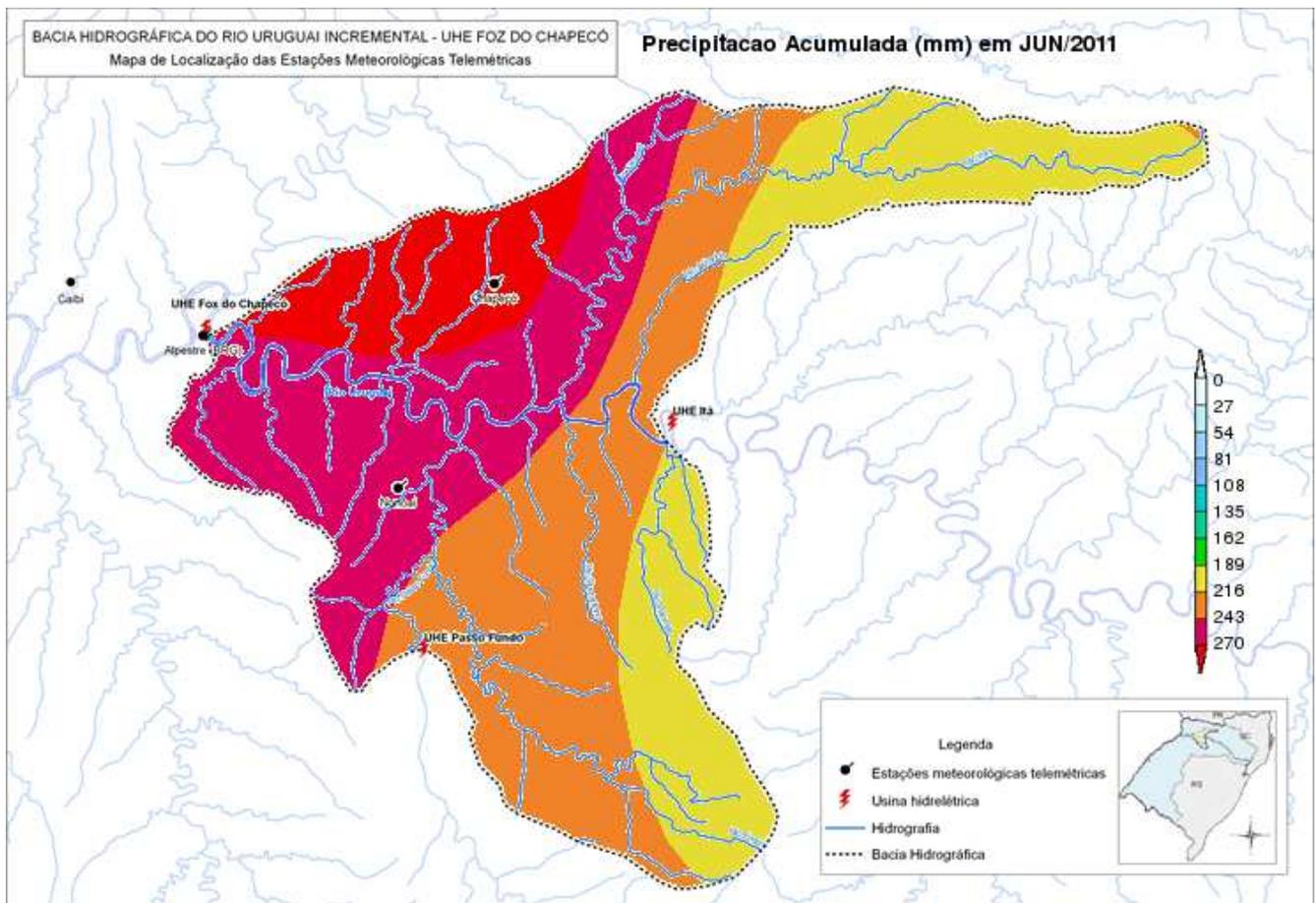
\*\*sem dados

Detalhes do comportamento da precipitação mensal na área de influência da UHE Foz do Chapecó, considerando a dinâmica atmosférica e as condições de tempo no sul do Brasil são discutidos a seguir.

### 3.1.1 JUNHO

O mês de junho foi mais chuvoso na segunda quinzena, mesmo assim, a maior quantidade da precipitação mensal foi registrada no dia 22, totalizando entre 120mm e 170mm, em 24h, na área de influência da Usina. Neste dia, a chuva mais forte ocorreu no oeste da área devido à intensificação diferenciada do jato em altos níveis da atmosfera. Essa condição contribuiu para que a parte oeste da área apresentasse um maior acumulado mensal, conforme a Figura 1. O resultado foi um excedente mensal de mais de 100mm de chuva na área de influência da Usina, conforme a Tabela 3.

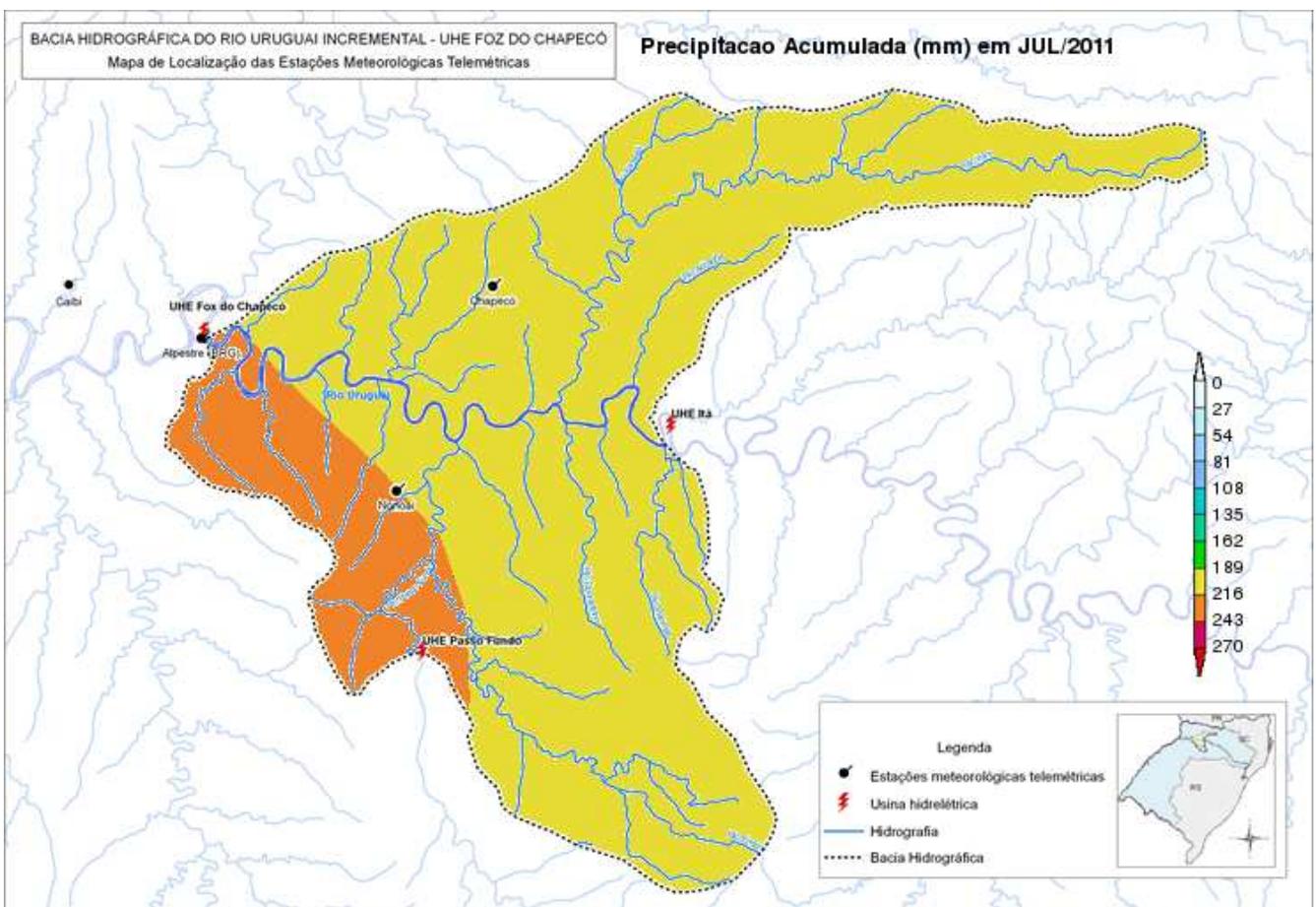
Figura 1- Distribuição espacial da precipitação no mês de junho/11



3.1.2 JULHO

No decorrer do mês de julho o tempo ficou bastante instável na área de influência da Usina e a precipitação foi relativamente bem distribuída (Figura 2), apresentando em torno de 20mm a mais no oeste da área, conforme a Tabela 2. Em toda a área, o total mensal ficou acima da média climatológica (Tabela 3), especialmente forçada pelas chuvas do dia 17, por influência de uma frente fria.

Figura 2- Distribuição espacial da precipitação no mês de julho/11

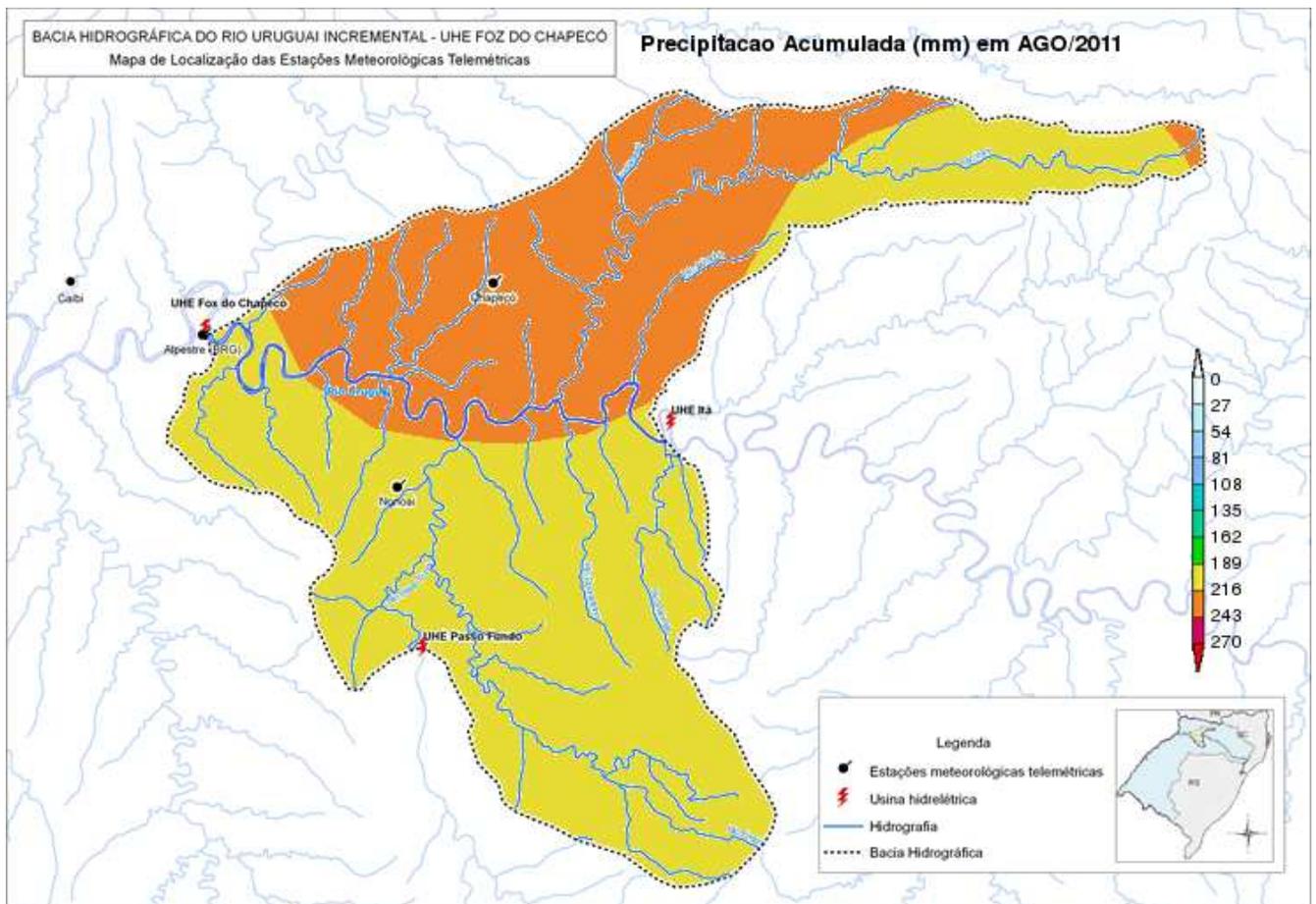


### 3.1.3 AGOSTO

Na primeira quinzena do mês de agosto choveu fraco, com chuva mais significativa somente nos dias 08 e 09. Na segunda quinzena, o tempo ficou mais instável, com presença de muita nebulosidade, umidade elevada e chuvas mais frequentes, inclusive com eventos de chuva forte, como os registrados nos dias 29 e 30. O resultado foi de chuva acima da média, conforme a Tabela 3.

De acordo com a Figura 3, choveu mais do centro ao norte da área de influência da Usina, como indicativo do efeito do relevo na ativação das instabilidades.

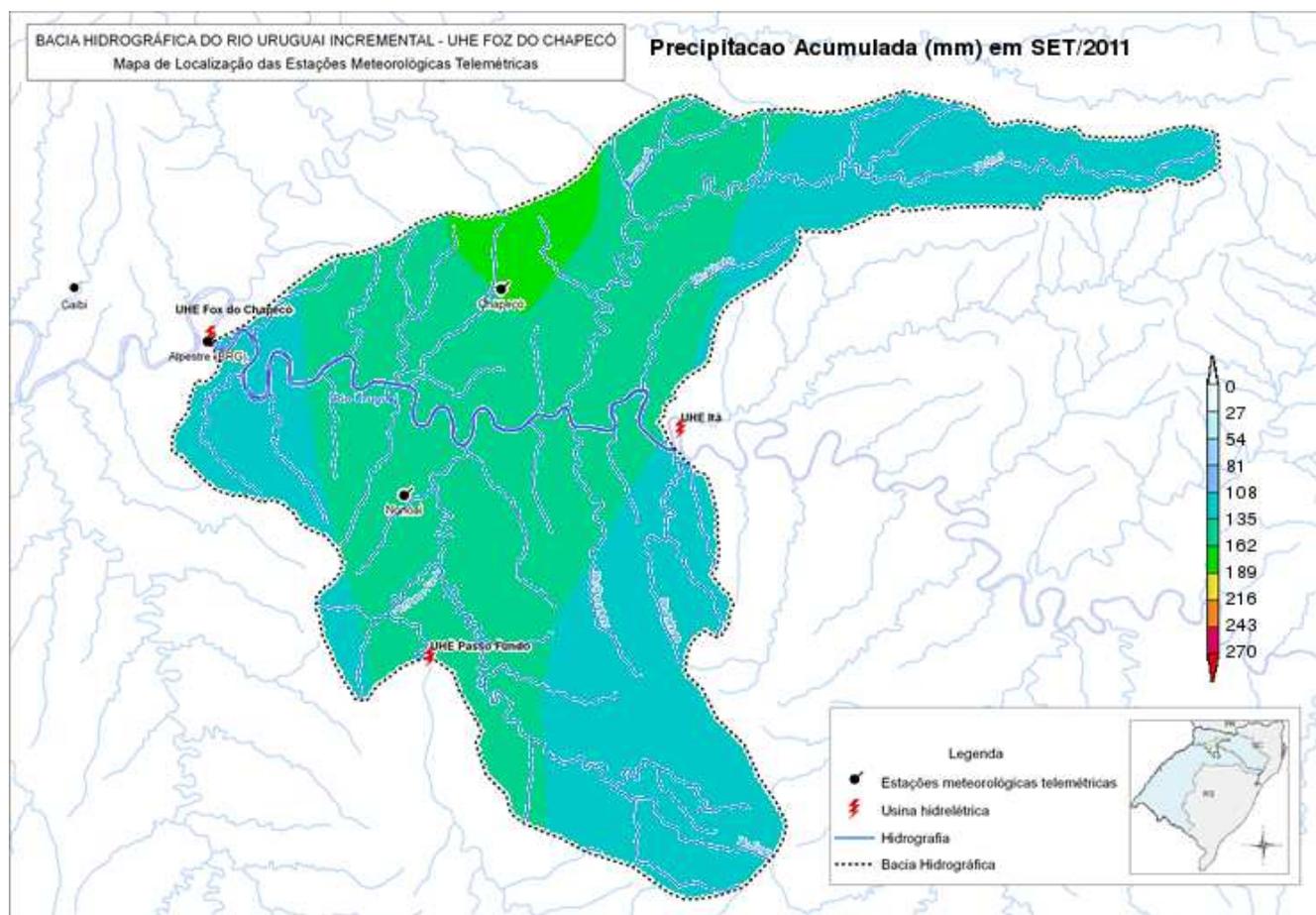
**Figura 3- Distribuição espacial da precipitação no mês de agosto/11**



### 3.1.4 SETEMBRO

No decorrer do mês de setembro a precipitação ficou abaixo da média em praticamente toda área de influência da Usina (Tabela 3). Nas proximidades de Chapecó choveu um pouco mais, por influência do relevo (Figura 4). A precipitação foi mal distribuída temporalmente, ocorrendo em apenas três eventos de chuva.

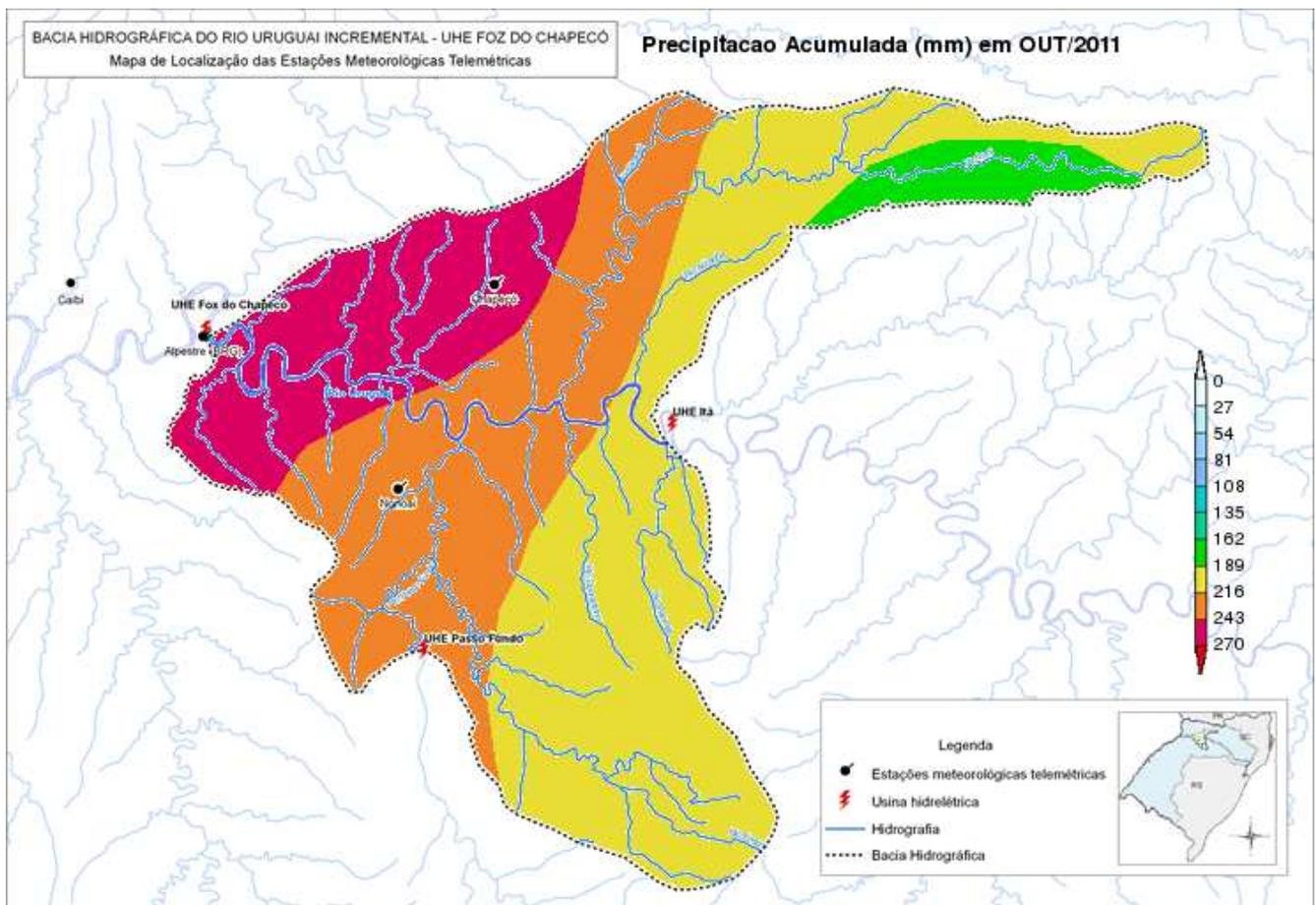
**Figura 4- Distribuição espacial da precipitação no mês de setembro/11**



### 3.1.5 OUTUBRO

No decorrer do mês de outubro as instabilidades ocorreram em episódios que foram intercalados, em vários dias, por estabilidade, ocasionada por sistema de alta pressão. As instabilidades, associadas, principalmente, às frentes frias, foram mais intensas sobre o oceano e Paraguai. Com isso, foi verificado irregularidades espaciais na distribuição da precipitação, com maiores volumes de precipitação registrados no oeste da área de influência da Usina (Figura 5), devido a fortes temporais que se formaram sobre o Paraguai e atingiram o oeste de Santa Catarina. Apesar da irregularidade espacial de precipitação, os totais mensais ficaram acima da média, conforme a Tabela 3, provocados pela ocorrência de temporais ocorridos no dia 13, principalmente.

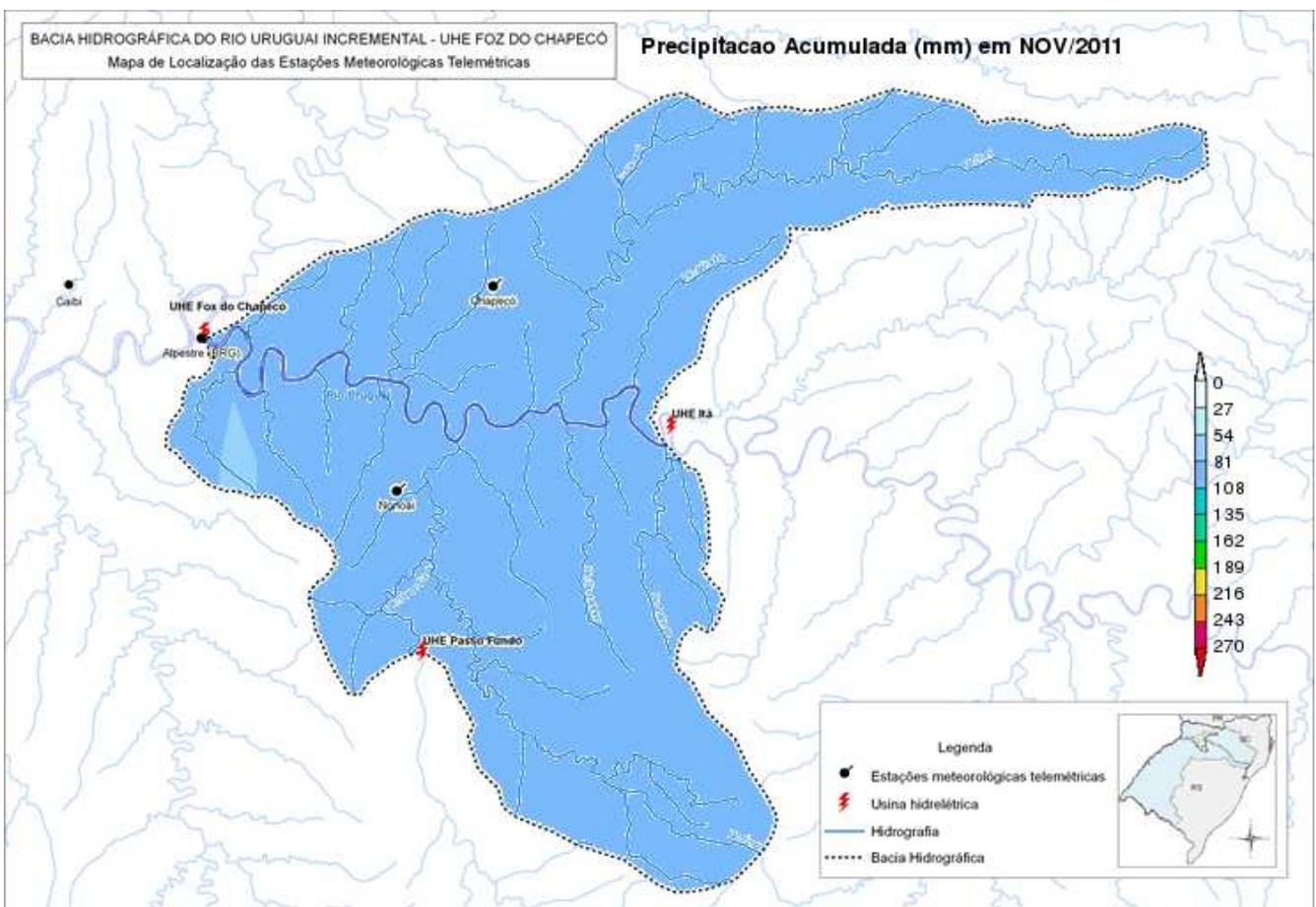
**Figura 5- Distribuição espacial da precipitação no mês de outubro/11**



3.1.6 NOVEMBRO

A precipitação na área de influência da Usina ficou abaixo da média, com deficiência de aproximadamente 80 mm, em média, conforme a Tabela 3. A deficiência foi devido ao enfraquecimento dos sistemas produtores de chuva, como as quatro frentes frias que passaram sobre a área com fraca atividade. Apesar de a chuva ter ficado abaixo da média, houve boa distribuição espacial, conforme a Figura 6.

Figura 6- Distribuição espacial da precipitação no mês de novembro/11

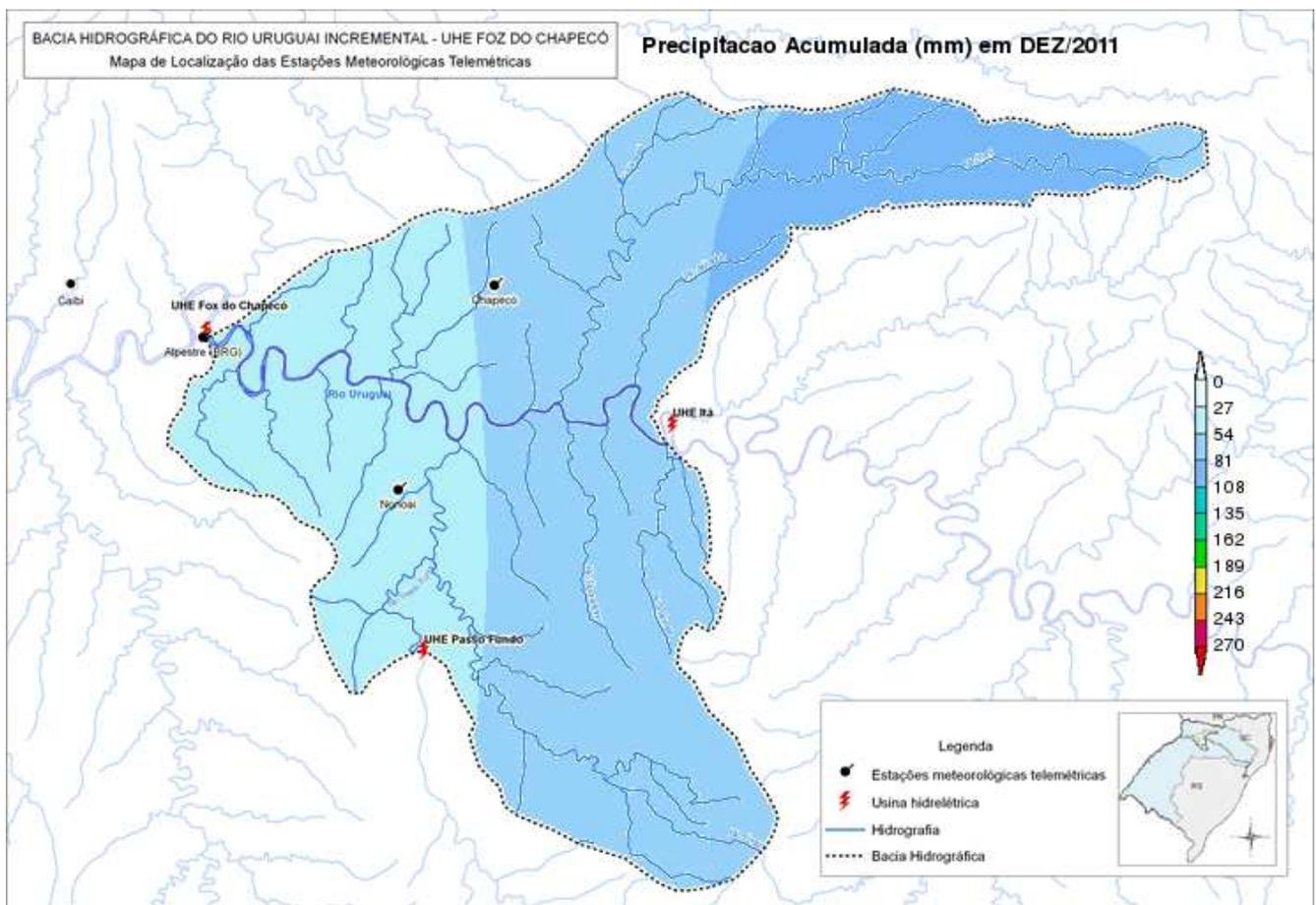


### 3.1.7 DEZEMBRO

No decorrer do mês de dezembro foi verificado enfraquecimento dos sistemas produtores de chuva, como as frentes frias, cavados e baixas pressões à superfície. Esta condição foi influenciada pelo fenômeno La Niña, que tem como característica principal a diminuição de umidade no sul do Brasil, deixando o tempo mais estável, com chuvas irregulares e abaixo da média em toda região Sul. Além do fenômeno La Niña, houve também bloqueio atmosférico, mantendo, por vários dias, um ciclone extratropical no oceano, litoral do Uruguai e sul do Rio Grande do Sul e tempo estável e seco na área de influência da Usina Hidrelétrica Foz do Chapecó.

O resultado desta dinâmica foi de chuva irregular no tempo e no espaço (Figura 7) e bem abaixo da média climatológica da região, conforme a Tabela 3.

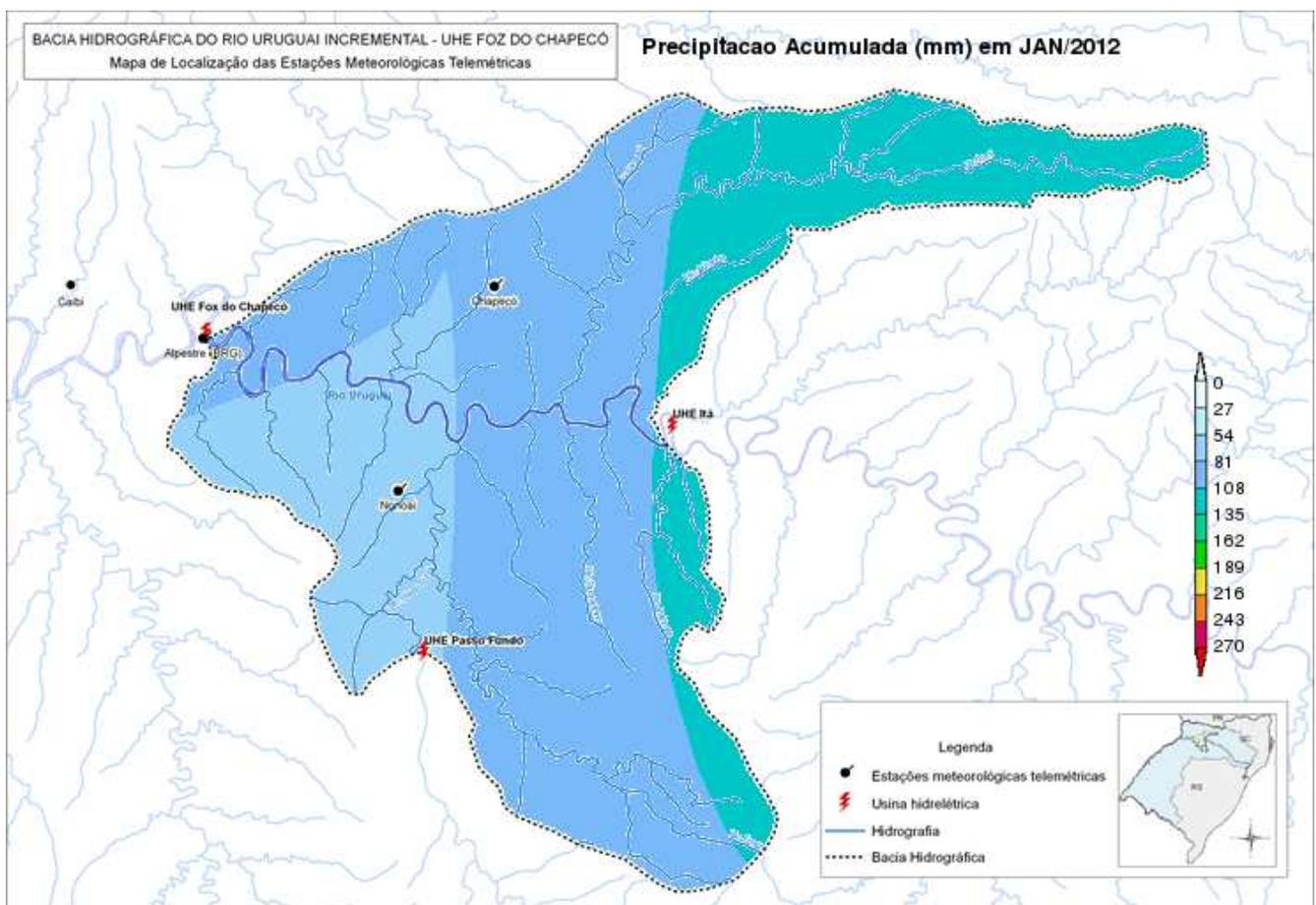
**Figura 7- Distribuição espacial da precipitação no mês de dezembro/11**



### 3.1.8 JANEIRO

No decorrer do mês de janeiro as condições de tempo na área de influência de UHE Foz de Chapecó foram influenciadas principalmente por frentes frias e pelo processo convectivo. No entanto, estes sistemas atuaram com menos intensidade do que o normal, tendo como forçante desta situação o fenômeno global La Niña. O resultado foi que o tempo ficou predominantemente estável e a precipitação, além de irregular, ficou muito abaixo da média (Tabela 3). O único evento de chuva significativa do mês foi registrado no dia 13, devido à atuação de uma frente fria na área de influência da Usina, mais ativa na serra gaúcha e planalto catarinense, refletindo no leste da área, conforme a Figura 8.

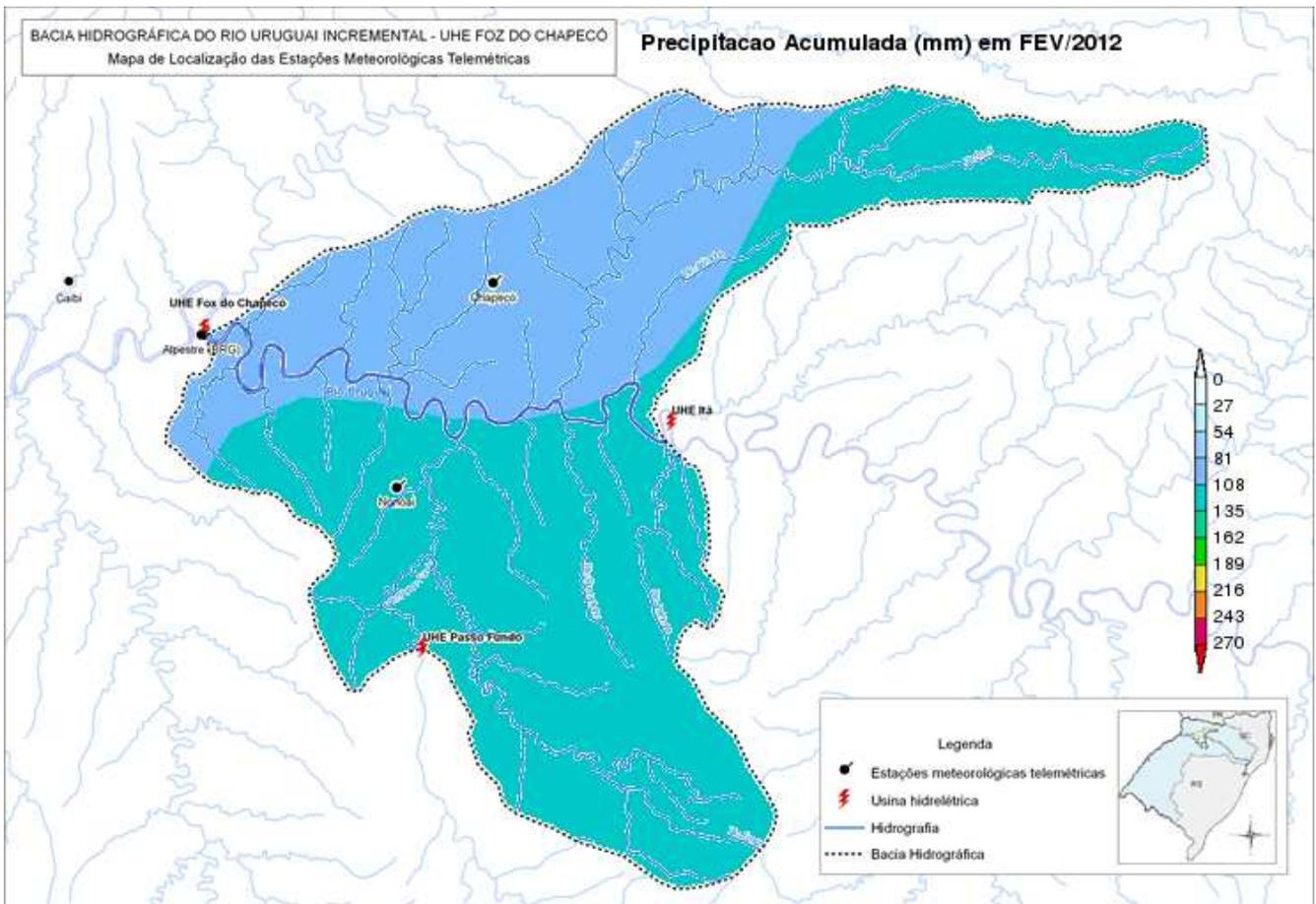
**Figura 8- Distribuição espacial da precipitação no mês de janeiro/12**



### 3.1.9 FEVEREIRO

No mês de fevereiro a precipitação foi predominantemente convectiva, porém foi mais fraca do que o normal e mal distribuída. Por influência da Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), as frentes frias ficaram com deslocamento lento no litoral sul do Brasil e houve atuação de cavados e sistemas de baixa pressão, especialmente do planalto ao litoral de Santa Catarina. Com isso, as chuvas foram mais volumosas na parte leste e sul da área de influência da Usina, conforme a Figura 9. Devido a essa dinâmica atmosférica de influência das ZCAS e do processo convectivo houve uma distribuição irregular de precipitação na área, conforme as Tabelas 2 e 3.

**Figura 9- Distribuição espacial da precipitação no mês de fevereiro/12**



## 4 ANÁLISE DOS ELEMENTOS DO CLIMA: TEMPERATURA, PRESSÃO ATMOSFÉRICA, UMIDADE RELATIVA DO AR, RADIAÇÃO MÉDIA E VENTO NO PERÍODO DE JUNHO DE 2011 A FEVEREIRO DE 2012

### 4.1 TEMPERATURA

O período avaliado envolve três estações do ano – inverno, primavera e verão – e, conforme as tabelas 4, 6 e 8 e figura 10 é verificado uma elevação gradual das temperaturas a partir do mês de junho, mês mais frio em 2011, na área de influência da Usina.

A elevação é natural, devido à gradual diminuição da inclinação solar do inverno para o verão, no sul do Brasil, conforme explicação no item 4.4 – Radiação Média. Normalmente o mês de julho é o mais frio, porém no mês de junho de 2011 o frio foi muito intenso, fazendo com que se tornasse o mês mais frio do ano. Embora menos intensas, as massas de ar frio dominaram o comportamento das temperaturas na área durante os meses de julho e agosto. A partir de setembro, com mais insolação, as massas de ar frio foram lentamente perdendo intensidade, dando lugar as massas de ar tropicais que favoreceram a elevação das temperaturas na primavera e verão (Tabelas 4, 6 e 8 e Figura 10). Fevereiro foi o mês mais quente, principalmente em Barragem Foz do Chapecó e Caibi, com aproximadamente 3,5°C acima da média (Tabela 9). As oscilações mais significativas verificadas no trimestre junho, julho e agosto (Figura 10) foram ocasionadas pelas incursões de massas de ar frio vindas de maiores latitudes.

Embora ocorresse a elevação gradual das temperaturas, variações nos seus comportamentos foram verificadas ao longo do período analisado. Essas variações são entendidas como anomalias e apresentadas nas tabelas 5, 7 e 9.

Conforme a Tabela 9, que expõe as anomalias das temperaturas médias do período de junho de 2011 a fevereiro de 2012, houve predomínio de anomalias positivas nas estações meteorológicas de Barragem Foz de Chapecó e Caibi. Na estação de Chapecó, as temperaturas ficaram mais equilibradas e, em Nonoai as anomalias negativas predominaram.

As condições de tempo, que se originam dentro ou nas periferias das massas de ar, associados a diversos sistemas atmosféricos que atuam no sul do Brasil, interferem diretamente no comportamento da temperatura na área de influência da Usina. Nos dias de instabilidade, com presença de muitas nuvens, chuva e umidade elevada, as temperaturas variam muito pouco; a mínima fica mais elevada e a máxima mais baixa, com baixa amplitude térmica. Por outro lado, nos dias de tempo estável, como poucas nuvens, sem chuva e umidade mais

baixa, a temperatura mínima fica mais baixa e, como o ar está mais seco, a amplitude térmica é alta e a temperatura sobe rapidamente durante o dia, com a máxima bem elevada.

De modo geral, a umidade do ar é muito elevada (acima de 90%) na madrugada e início da manhã e diminui no decorrer da tarde para valores em torno dos 50%. Esse comportamento da umidade, quando em presença de estabilidade atmosférica, favorece a ocorrência de nevoeiros isolados e/ou nuvens muito baixa, entre a madrugada e início de manhã. No período de análise esta condição de tempo foi verificada com frequência ao longo da calha do rio Uruguai, atingindo os municípios ribeirinhos. Na área de influência da Foz de Chapecó a interferência desta condição de tempo pode ser verificada nas estações de Barragem Foz do Chapecó e Caibi, onde as anomalias de temperaturas mínimas (Tabela 7) ficaram predominantemente positivas. As anomalias das máximas (Tabela 5) também ficaram predominantemente positivas, indicando ar mais seco e com menos nebulosidade no período da tarde. Chapecó foi a estação mais equilibrada em relação as demais e Nonoai apresentou predomínio de anomalias negativas de temperaturas mínimas (Tabela 7) indicando ar mais seco e tempo mais aberto, com poucas nuvens ou ausência no período da madrugada e início da manhã. Para as anomalias de temperaturas máximas (Tabela 5), a estação meteorológica de Nonoai apresentou uma condição de predomínio de anomalias positivas, sendo que as negativas, em junho e agosto apontam para presença de mais nebulosidade e umidade um pouco mais elevada no período da tarde, além da influência das massas de ar frio que atuaram no sul do Brasil e foram mais intensas no Rio Grande do Sul.

**Tabela 4- Média mensal da temperatura máxima diária (°C) no período de junho de 2011 a fevereiro de 2012.**

Estação	Jun/11	Jul/11	Ago/11	Set/11	Out/11	Nov/11	Dez/11	Jan/12	Fev/12
Chapecó	18,7	20,3	20,6	23,1	25,7	26,8	28,8	29,9	31,4
Barragem Foz do Chapecó	19,4	21,2	22,4	25,5	27,5	28,7	31,6	33,1	35,0
Caibi	19,9	21,2	22,8	26,1	27,6	28,6	31,0	32,8	34,2
Nonoai	18,4	20,1	20,7	23,9	26,2	27,4	29,6	30,8	31,8

**Tabela 5– Anomalia da temperatura máxima diária (°C) no período de junho de 2011 a fevereiro de 2012.**

Estação	Jun/11	Jul/11	Ago/11	Set/11	Out/11	Nov/11	Dez/11	Jan/12	Fev/12
Chapecó	-1,2	0,4	-1,3	0,3	0,3	-0,2	0,3	0,7	2,8
Barragem Foz do Chapecó	-0,5	1,3	0,5	2,7	2,1	1,7	3,1	3,9	6,4
Caibi	0,0	1,3	0,9	3,3	2,2	1,6	2,5	3,6	5,6
Nonoai	-1,5	0,2	-1,2	1,1	0,8	0,4	1,1	1,6	3,2

**Tabela 6– Média mensal da temperatura mínima diária (°C) no período de junho de 2011 a fevereiro de 2012.**

Estação	Jun/11	Jul/11	Ago/11	Set/11	Out/11	Nov/11	Dez/11	Jan/12	Fev/12
Chapecó	10,3	11,9	12,3	12,8	16,0	16,5	18,2	19,4	21,0
Barragem Foz do Chapecó	11,0	12,1	12,8	13,3	16,5	17,7	18,8	20,7	22,1
Caibi	10,4	11,3	12,6	13,4	16,4	17,2	17,7	19,6	21,4
Nonoai	9,2	10,5	11,1	11,5	14,4	15,7	16,7	18,0	20,0

**Tabela 7 - Anomalia da temperatura mínima diária (°C) no período de junho de 2011 a fevereiro de 2012.**

Estação	Jun/11	Jul/11	Ago/11	Set/11	Out/11	Nov/11	Dez/11	Jan/12	Fev/12
Chapecó	-0,4	1,7	0,7	0,3	1,2	0,5	0,3	0,6	2,5
Barragem Foz do Chapecó	0,3	1,9	1,2	0,8	1,7	1,7	0,9	1,9	3,6
Caibi	-0,3	1,1	1,0	0,9	1,6	1,2	-0,2	0,8	2,9
Nonoai	-1,5	0,3	-0,5	-1,0	-0,4	-0,3	-1,2	-0,8	1,5

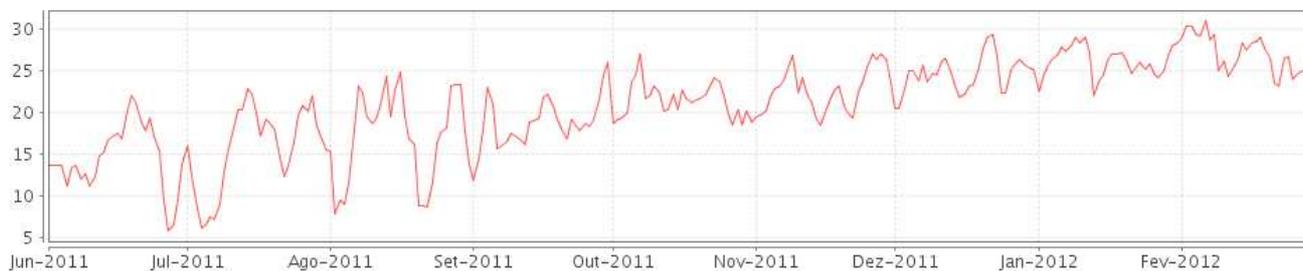
**Tabela 8- Média mensal da temperatura média diária (°C) no período de junho de 2011 a fevereiro de 2012.**

Estação	Jun/11	Jul/11	Ago/11	Set/11	Out/11	Nov/11	Dez/11	Jan/12	Fev/12
Chapecó	14,1	15,6	16,2	17,8	20,4	21,6	23,2	24,3	25,5
Barragem Foz do Chapecó	14,6	15,8	17,2	18,8	21,5	22,7	24,7	26,2	27,2
Caibi	14,6	15,6	17,5	19,2	21,6	22,5	24,2	25,8	26,9
Nonoai	13,1	14,7	15,6	17,3	19,9	21,3	22,8	24,0	25,0

**Tabela 9– Anomalia da temperatura média diária (°C) no período de junho de 2011 a fevereiro de 2012.**

Estação	Jun/11	Jul/11	Ago/11	Set/11	Out/11	Nov/11	Dez/11	Jan/12	Fev/12
Chapecó	-0,7	0,8	-0,3	0,4	0,3	-0,1	-0,2	0,4	2,0
Barragem Foz do Chapecó	-0,2	1,0	0,7	1,4	1,4	1,0	1,3	2,3	3,7
Caibi	-0,2	0,8	1,0	1,8	1,5	0,8	0,8	1,9	3,4
Nonoai	-1,7	-0,2	-0,9	-0,1	-0,2	-0,4	-0,6	0,1	1,5

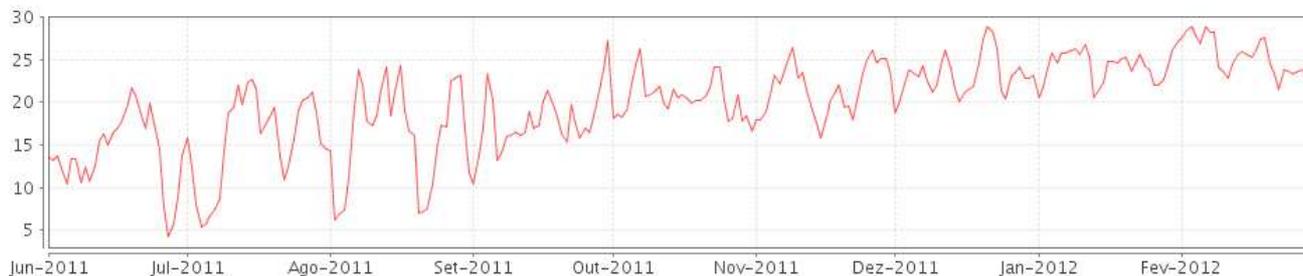
Figura 10– Temperatura Média Diária (°C)



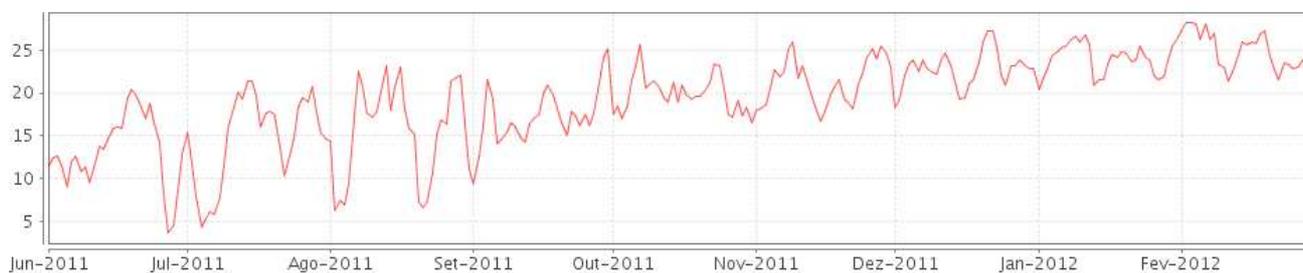
(a) Barragem Foz do Chapecó



(b) Caibi



(c) Chapecó



(d) Nonoai

## 4.2 PRESSÃO ATMOSFÉRICA

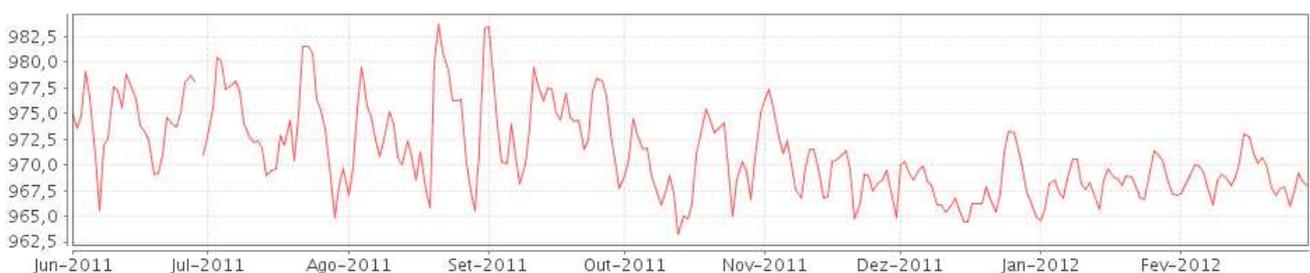
O comportamento da pressão atmosférica, no período analisado, mostra pressões maiores nos meses de inverno e diminuindo gradualmente em direção ao verão. Essa condição foi devido, em parte, ao efeito da radiação solar que é mínima no inverno e vai aumentando para a o verão e, também, pela diminuição de intensidade das massas de ar frio do inverno para o verão (Figura 11).

As variações mais abruptas foram devido à dinâmica dos sistemas atmosféricos que atuaram na área de influência da UHE Foz do Chapecó. As pressões menores ocorreram associadas à passagem ou formação de sistemas de baixa pressão e cavados à superfície e as frentes frias. As pressões maiores foram originadas pelo deslocamento de sistemas de alta pressão pelo sul do Brasil. De acordo com a Figura 11, as maiores variações de pressão atmosférica foram registradas no trimestre de inverno, justamente pela maior dinâmica entre incursões de sistemas de alta pressão e passagem de sistemas de baixa pressão pelo sul do Brasil, nesta época do ano. A menor pressão registrada no período ocorreu no dia 13 de outubro (Figura 11), quando um sistema de baixa pressão atuou do Paraguai ao sul do Brasil, provocando temporais, com chuva forte, em toda área de influência da Usina.

As pressões maiores registradas na área de influência foram registradas nos dias 21 e 31 de agosto, devido à atuação de sistemas de alta pressão que avançaram do norte da Argentina para o sul do Brasil (Figura 11).

A diferença de pressão verificada nas quatro estações meteorológicas analisadas foi devido a diferença de altitude entre as referidas estações, conforme Tabela 1. Normalmente a pressão atmosférica diminui 1 hPa para cada 9 metros de altitude. Assim, entre a estação Barragem Foz do Chapecó com 356 metros e Chapecó com 687 metros houve uma maior diferença, conforme a Figura 11.

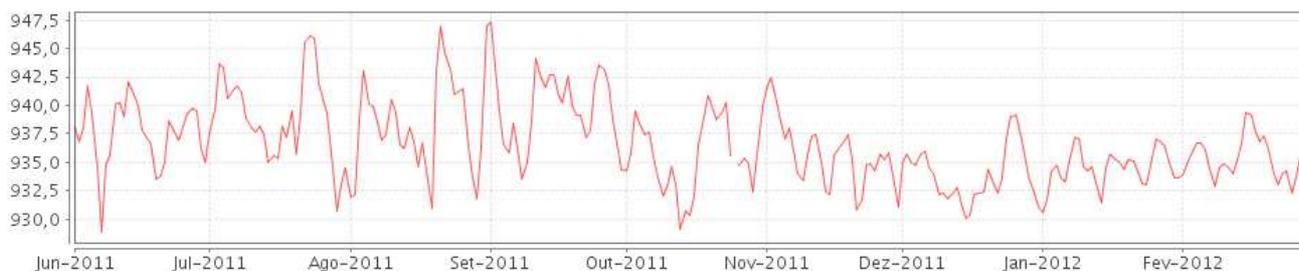
**Figura 11– Pressão Atmosférica Média Diária (hPa)**



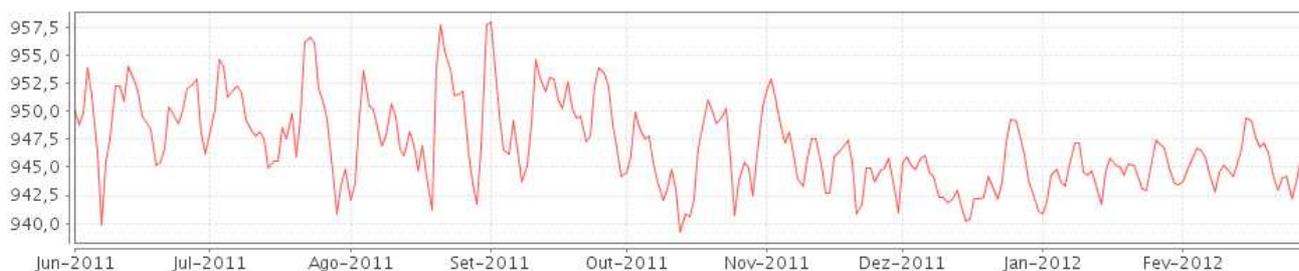
(a) Barragem Foz do Chapecó



(b) Caibi



(c) Chapecó



(d) Nonoai

### 4.3 UMIDADE RELATIVA DO AR (UR)

O período analisado apresentou predomínio de umidade elevada (acima de 90%) em todas as estações meteorológicas (Tabela 10), indicando a presença de muito vapor d'água na atmosfera. Essa condição foi muito frequente ao amanhecer e, nos dias de tempo instável, com muita nebulosidade e chuva, a UR se manteve elevada no decorrer do período, na área de influência da UHE. Na maioria dos casos de tempo chuvoso, a umidade não baixou dos 90% diariamente. Embora a precipitação tenha ocorrido de maneira irregular, em parte do período analisado, não se verificou umidade muito baixa, ou seja, com valores inferiores a 40% no período da tarde (Tabela 10 e Figura 12). Essa condição significa que mesmo nos dias de tempo estável, sem chuva e com pouca nebulosidade, a umidade relativa do ar foi elevada ao amanhecer e se manteve em declínio durante à

tarde, porém, apresentando poucos casos onde a UR ficou em níveis críticos abaixo de 40% (Tabela 10 e Figura 12).

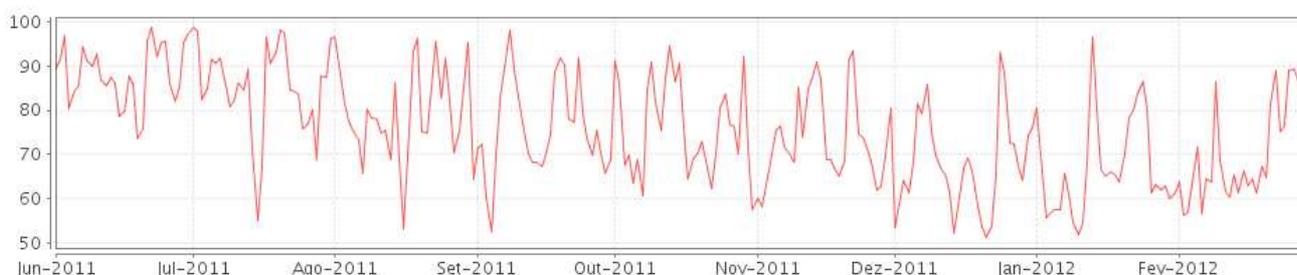
Há duas condições para justificar esse comportamento da UR; a evaporação local e, principalmente, o ingresso de umidade transportada do Atlântico Norte e da Amazônia para o sul do Brasil.

De acordo com a Tabela 10, valores de umidade entre 90% e 100% foram mais frequentes em Barragem Foz do Chapecó, Caibi e Nonoai. Em Chapecó o ar ficou menos úmido ao amanhecer, em relação às outras estações. Observações nas condições diárias de tempo apontam que na ocorrência de ventos do quadrante norte o ar fica mais seco em Chapecó. Abaixo de 80% há maior equilíbrio nas porcentagens de UR entre as estações meteorológicas (Tabela 10), indicando que o efeito local, na área de influência da Usina, se destaca somente no início do dia.

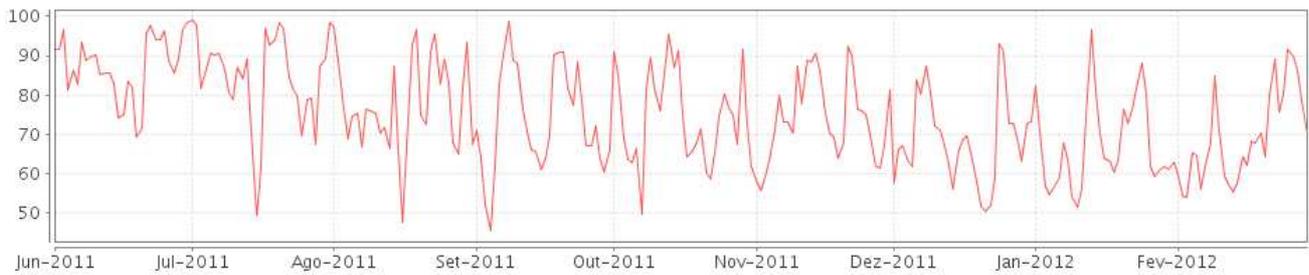
**Tabela 10– Frequência da Umidade Relativa do Ar**

Umidade (%)	Chapecó	Barragem Foz do Chapecó	Caibi	Nonoai
10 a 20	0,0	0,0	0,1	0,0
20 a 30	0,9	1,1	1,3	0,4
30 a 40	5,2	4,4	5,5	4,0
40 a 50	10,4	8,3	8,4	7,5
50 a 60	13,1	9,7	10,1	9,2
60 a 70	15,2	11,4	11,9	11,9
70 a 80	17,8	14,3	13,2	15,6
80 a 90	15,7	18,2	16,5	18,7
90 a 100	21,7	32,6	33,0	32,8

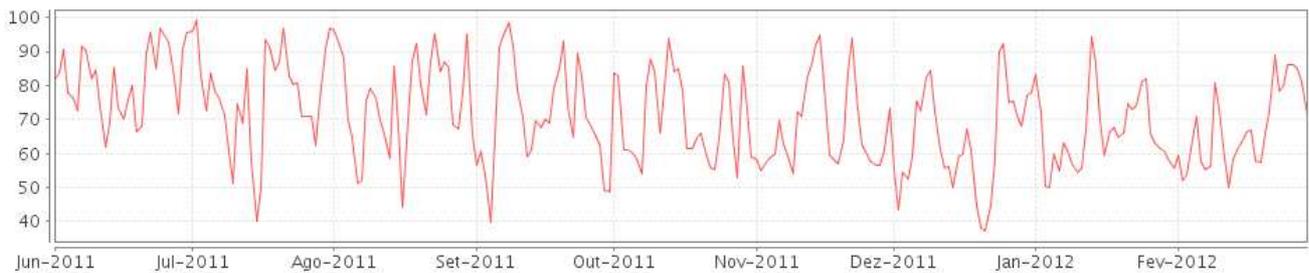
**Figura 12– Umidade do Ar Média Diária (%)**



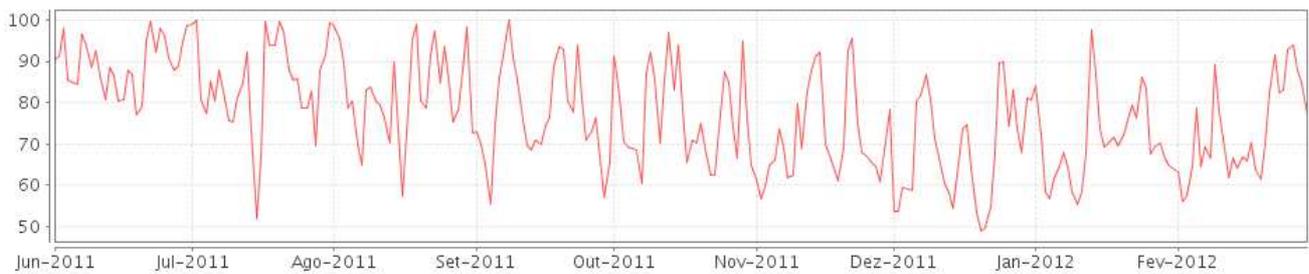
(a) Barragem Foz do Chapecó



(b) Caibi



(c) Chapecó

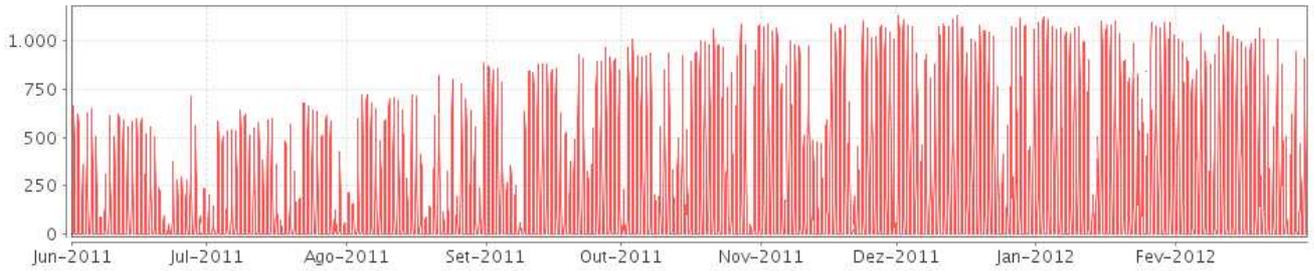


(d) Nonoai

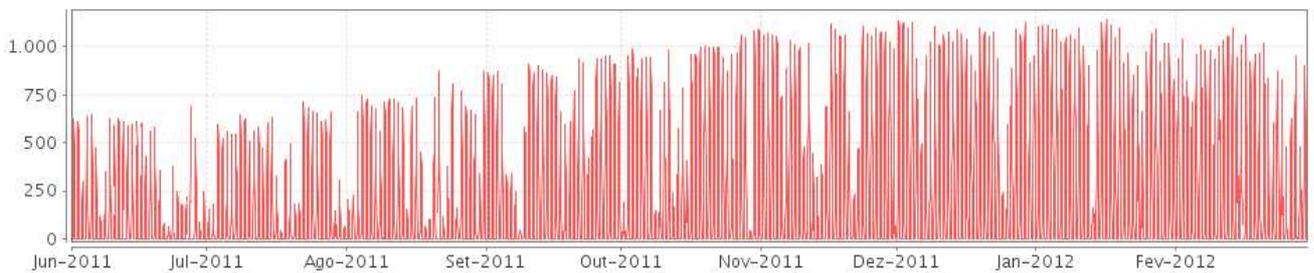
#### 4.4 RADIAÇÃO MÉDIA (W/m<sup>2</sup>)

A radiação solar varia conforme a estação do ano; é mínima no inverno e máxima no verão. No período analisado houve um aumento gradual da radiação média registrada, tornando os dias mais longos, conforme mostra a Figura 13. No dia 1º de junho o sol nasceu, em Chapecó, às 07h12min e se pôs às 17h44min, horário de Brasília. No dia 29 de fevereiro, nasceu às 06h23min e se pôs às 19h02min. Portanto, entre junho e fevereiro o dia aumentou em aproximadamente 2 horas, resultando numa radiação média na área de influência da Usina de 104W/m<sup>2</sup> em junho e 245W/m<sup>2</sup> em novembro (Figura 10). A nebulosidade é um fator que interferiu na radiação; nos dias de muitas nuvens foi mínima e, quando houve poucas nuvens, foi máxima.

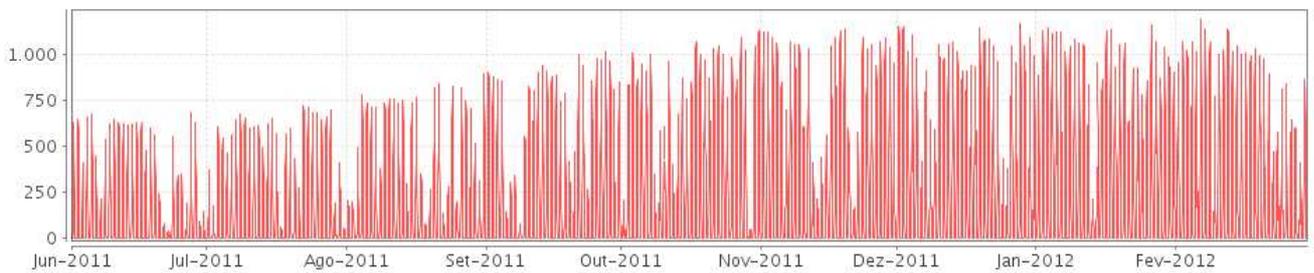
**Figura 13- Radiação Média (W/m<sup>2</sup>)**



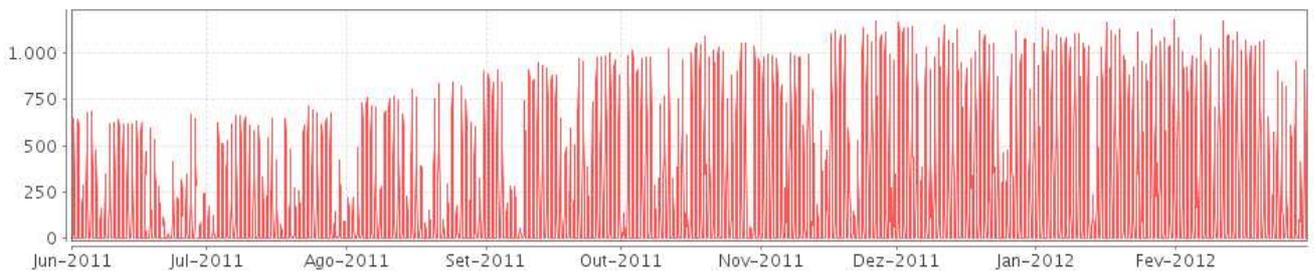
(a) Barragem Foz do Chapecó



(b) Caibi



(c) Chapecó



(d) Nonoai

## 4.5 VENTO MÉDIO

Os ventos predominantes, na maioria das estações meteorológicas, foram de leste/nordeste (Tabelas 11 e 12) e, correspondem a climatologia dos ventos em todo o oeste catarinense e norte gaúcho. Esse fluxo é oriundo do Anticiclone Semi-fixo do Atlântico Sul (ASAS), que origina ventos predominantes de leste a norte para todo o sul do Brasil. Em Nonoai, posicionada no sul da área de influência da Usina, os ventos predominaram de sudeste, forçados pelas instabilidades que atuaram sobre o norte da Argentina e Paraguai. As demais frequências (outros quadrantes), especialmente de sudoeste e sul, são originadas dos anticiclones polares quando se deslocam da Argentina para o sul do Brasil, após a passagem de sistemas de baixa pressão, principalmente as frentes frias. Os ventos, em quase todas as estações meteorológicas, foram fracos; predominando calmarias e brisas de até 10 km/h e foram um pouco mais intensos na estação de Chapecó, onde predominaram ventos de 10 a 20 km/h. Diariamente, no decorrer da noite e início da manhã, ocorrem as calmarias e, durante a tarde os ventos passam a moderados, com velocidade média em torno de 20 km/h. Ventos médios mais fortes, acima de 20 km/h foram mais raros, conforme a Tabela 12.

**Tabela 11- Frequência da Direção do Vento (%)**

Estação	Norte	Nordeste	Leste	Sudeste	Sul	Sudoeste	Oeste	Noroeste
Bar. Foz do Chapecó	2,5	19,8	40,5	10,2	4,5	10,7	9,4	2,3
Chapecó	17,5	20,0	26,5	7,5	5,8	6,5	7,0	9,1
Caibi	5,6	31,2	18,8	8,0	7,4	13,5	10,8	4,8
Nonoai	9,6	9,1	22,1	30,2	12,6	4,7	3,9	7,7

**Tabela 12- Tabela de frequência da Velocidade e Direção do Vento.**

Direção [°]	Norte	Nordeste	Leste	Sudeste	Sul	Sudoeste	Oeste	Noroeste	TOTAL
Velocidade [km/h]	-22.5 a 22.5	22.5 a 67.5	67.5 a 112.5	112.5 a 157.5	157.5 a 202.5	202.5 a 247.5	247.5 a 292.5	292.5 a 337.5	
0 - 10	113	840	1643	488	235	559	446	120	4444
10 - 20	49	458	1022	176	59	147	168	34	2113
20 - 30	5	7	3	4	0	1	7	0	27
30 - 40	0	0	0	1	0	0	0	0	1
40 - 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50 - 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60 - 70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70 - 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80 - 90	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90 - 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	167	1305	2668	669	294	707	621	154	6585

(a) Barragem Foz do Chapecó

Direção [°]	Norte	Nordeste	Leste	Sudeste	Sul	Sudoeste	Oeste	Noroeste	TOTAL
Velocidade [km/h]	-22.5 a 22.5	22.5 a 67.5	67.5 a 112.5	112.5 a 157.5	157.5 a 202.5	202.5 a 247.5	247.5 a 292.5	292.5 a 337.5	
0 - 10	241	1916	1224	504	438	700	495	237	5755
10 - 20	108	128	8	21	45	178	203	80	771
20 - 30	15	0	0	0	1	4	7	0	27
30 - 40	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40 - 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50 - 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60 - 70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70 - 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80 - 90	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90 - 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	364	2044	1232	525	484	882	705	317	6553

(b) Caibi

Direção [°]	Norte	Nordeste	Leste	Sudeste	Sul	Sudoeste	Oeste	Noroeste	TOTAL
Velocidade [km/h]	-22.5 a 22.5	22.5 a 67.5	67.5 a 112.5	112.5 a 157.5	157.5 a 202.5	202.5 a 247.5	247.5 a 292.5	292.5 a 337.5	
0 - 10	351	677	511	195	211	203	169	194	2511
10 - 20	620	626	1088	259	151	217	239	275	3475
20 - 30	161	14	147	36	16	10	47	119	550
30 - 40	23	0	1	3	1	1	4	13	46
40 - 50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50 - 60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60 - 70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70 - 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80 - 90	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90 - 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1155	1317	1747	493	379	431	459	601	6582

(c) Chapecó

Direção [°]	Norte	Nordeste	Leste	Sudeste	Sul	Sudoeste	Oeste	Noroeste	TOTAL
Velocidade [km/h]	-22.5 a 22.5	22.5 a 67.5	67.5 a 112.5	112.5 a 157.5	157.5 a 202.5	202.5 a 247.5	247.5 a 292.5	292.5 a 337.5	
0 - 10	304	428	1044	1400	472	164	196	246	4254
10 - 20	302	169	400	548	321	135	55	235	2165
20 - 30	23	4	6	38	37	13	3	28	152
30 - 40	1	0	1	1	0	0	0	0	3
40 - 50	1	0	0	0	0	0	0	0	1
50 - 60	0	0	0	0	1	0	0	0	1
60 - 70	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70 - 80	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80 - 90	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90 - 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	631	601	1451	1987	831	312	254	509	6576

(d) Nonoai

## 4.6 VENTO MÁXIMO

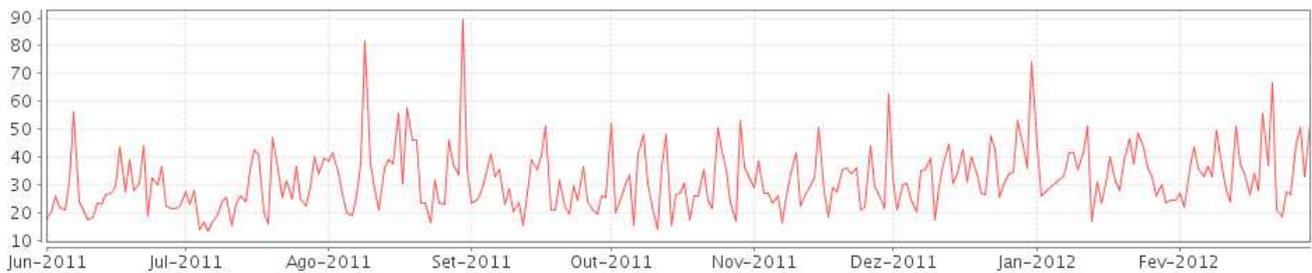
Os ventos máximos, que caracterizam rajadas, são ventos que sopram com força muito oscilante e que superam em 20 km/h ou mais a velocidade média do vento, no momento da rajada. Podem ocorrer em decorrência de deslocamento de sistemas atmosféricos como as frentes frias ou produzidos por instabilidade local, como as rajadas provenientes de trovoadas, que podem superar, ocasionalmente, 100 km/h. As rajadas de trovoadas são muito localizadas e, na maioria dos casos, não atingem toda área de influência da Usina. Nos

casos de extrema instabilidade atmosférica podem ocorrer tornados e os ventos associados são ainda mais intensos.

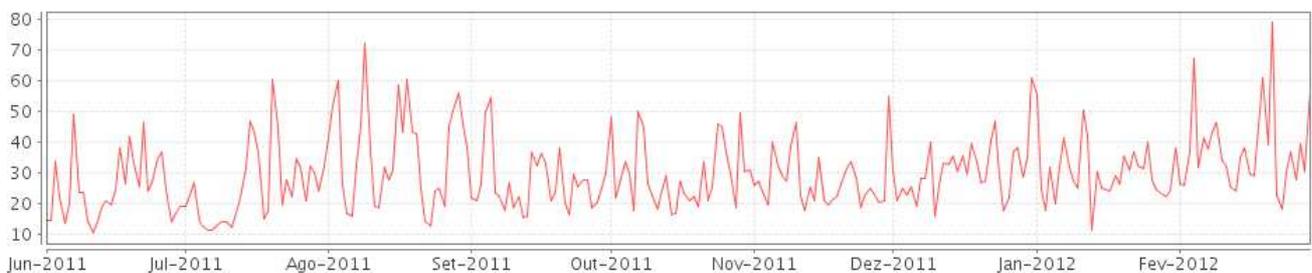
Considerando a força dos ventos acima de 55 Km/h, classificada pela escala Beaufort como “muito forte”, e que já causa, segundo a mesma escala, algum dano como quebra de galhos das arvores, é verificado que ocorreram em diversas ocasiões, na área de influência da UHE Foz do Chapecó (Figura 14).

Esses ventos fortes, em sua maioria, foram registrados quando havia sistemas de tempo instável em deslocamento, nas proximidades ou mesmo passando na área. Um exemplo foi a presença de uma frente fria, com jatos em altos níveis da atmosfera, que ocasionou temporais, com chuva forte, granizo e rajadas de vento na faixa de 60 a 90 km/h, ocorridos entre a noite do dia 29 e madrugada do dia 30 na área de influência da Usina.

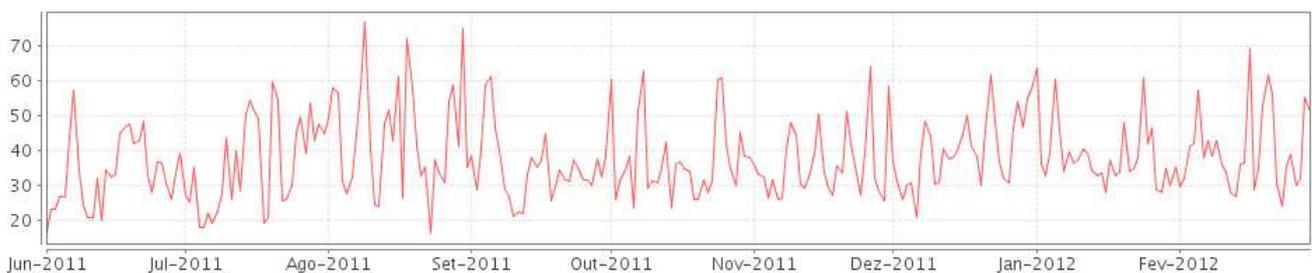
**Figura 14- Vento Máximo Diário (km/h)**



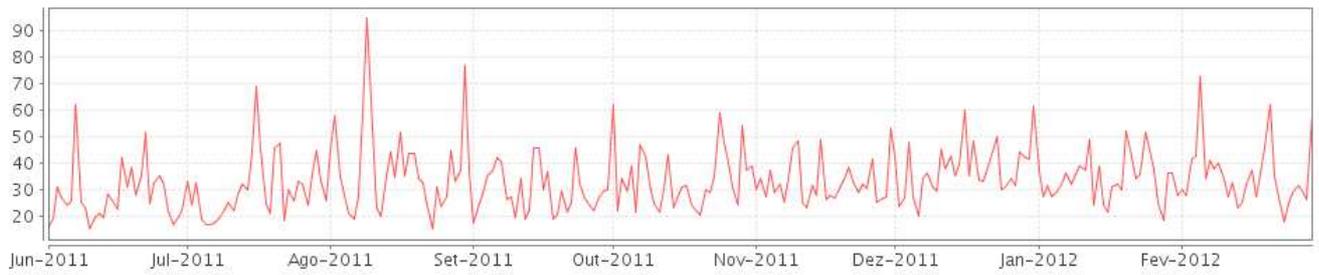
(a) Barragem Foz do Chapecó



(b) Caibi



(c) Chapecó



(d) Nonoai

## 5 CONCLUSÃO

A análise dos elementos do clima oriundos das estações meteorológicas de Barragem Foz do Chapecó, Caibi, Chapecó e Nonoai aponta similaridade entre todas as variáveis. Algumas diferenças verificadas no comportamento dos elementos climáticos foram influenciadas por fatores locais como o modelado do relevo da área de influência da Usina e também da atuação diferenciada, no espaço, de algumas instabilidades que provocaram condições distintas de tempo, como chuva intensa, cobertura de nuvens, nevoeiros e ventos fortes em determinadas localidades.

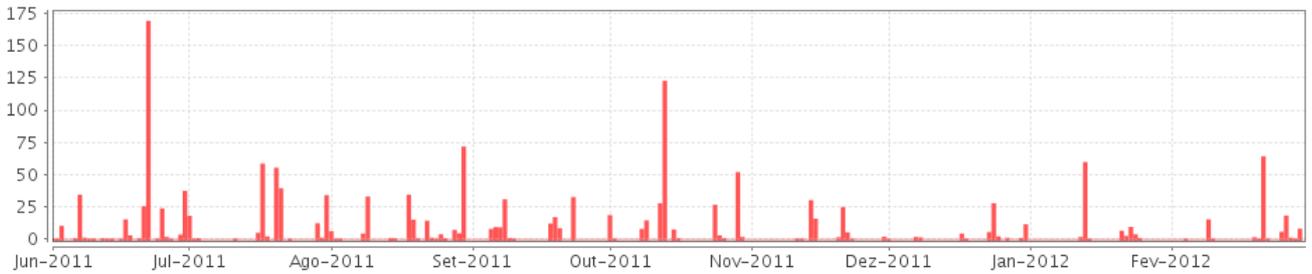
A precipitação foi ocasionada pelos sistemas instáveis de superfície e reforçada por sistemas de altitude, comuns à região e a época do ano. Entretanto, foi verificado, ao longo do período analisado, a influência de bloqueios atmosféricos na intensificação das chuvas nos meses de junho, julho e agosto e, também do fenômeno global La Niña, nas deficiências e irregularidades das chuvas a partir de setembro. Apesar do registro de chuva acima da média em alguns meses, a precipitação total do período analisado ficou com déficit de 24,9 mm em Chapecó, 132,1mm em Barragem Foz do Chapecó e 206,3mm em Nonoai. Em Caibi, considerando os totais mensais a partir de julho, o déficit foi de 277,2mm.

As temperaturas apresentaram variações sazonais devido ao aumento da radiação solar de inverno para o verão, resultando em aumento gradual das temperaturas. Com relação às condições climáticas foram verificadas temperaturas médias mensais acima do normal em Barragem Foz do Chapecó e Caibi, estimuladas pela umidade elevada e formação de nuvens baixas e nevoeiros entre a madrugada e o amanhecer, já que nas tardes o ar ficou mais seco. Em Chapecó este elemento climático apresentou pouca variação e, em Nonoai, ficou abaixo da média, apesar da elevada umidade, na maioria das manhãs.

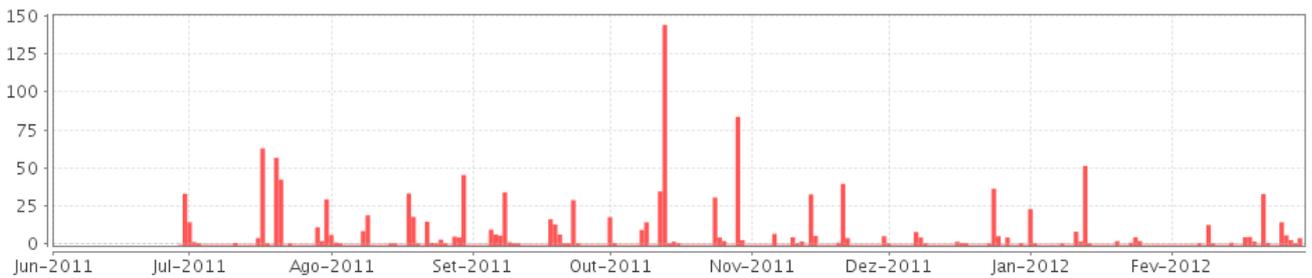
A umidade do ar esteve elevada entre a madrugada e o início do dia, favorecendo a formação de nuvens baixas e nevoeiros, principalmente em Barragem Foz do Chapecó e Caibi. Com isso a perda radiativa de ondas longas foi menor, mantendo as temperaturas mínimas mais elevadas. No entanto, no decorrer da tarde, o ar ficou mais seco do que o normal, fazendo com que as temperaturas máximas ficassem também elevadas. Essa condição de umidade elevada ao amanhecer está mais associada às condições diárias de tempo do que por influência da formação do lago, mesmo porque o ar não permaneceu muito úmido no decorrer do dia e chegou com certa frequência a valores inferiores a 50% no período da tarde. Com relação aos ventos, sopraram de leste a nordeste, em praticamente toda a área, sendo que em Nonoai, predominou de sudeste, por força de instabilidades sobre o norte da Argentina e Paraguai. A intensidade média ficou dentro da normalidade e as rajadas mais fortes registradas foram devido às instabilidades em deslocamento, nas proximidades ou mesmo passando na área de influência da UHE Foz do Chapecó.

6 ANEXO

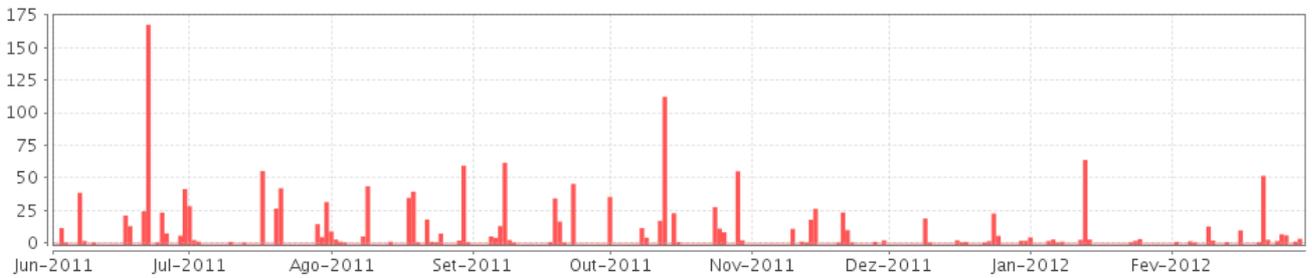
Figura 15- Precipitação - Soma Diária (mm)



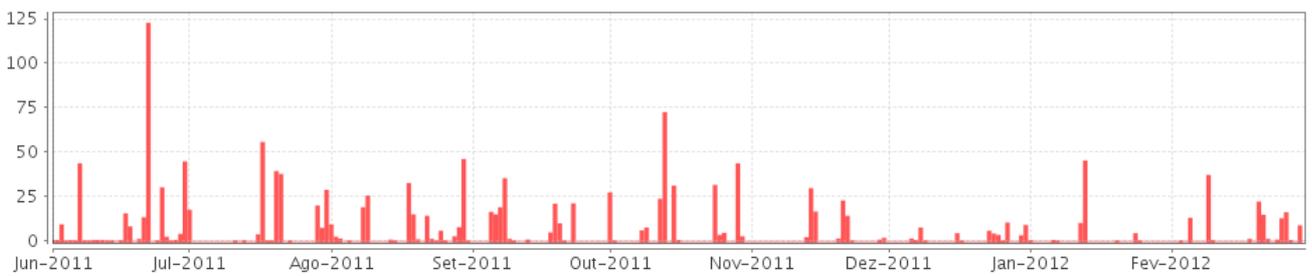
(a) Barragem Foz do Chapecó



(b) Caibi



(c) Chapecó



(d) Nonoai