

Foz do Chapecó

Foz do Chapecó Energia S.A.



RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL

Contrato **CEFC-0087/2007**

Período: SETEMBRO/13 A ABRIL/14

Programa 4 Monitoramento Climatológico



FUNDAGRO

Foz do Chapecó Energia S.A.

Rua Germano Wendhausen, 203, 4° andar

Centro - Florianópolis - CEP 88015-460

Fone: (48) 3029-5076.

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

EQUIPE TÉCNICA:

Maurici Amantino Monteiro, Dr. Climatologia

Luis Bennemann, Tecnólogo em Gestão Ambiental

Jorge Henrique Bortolotto de Oliveira, Técnico em Meteorologia e Eletrônica

Clóvis José Luiz, Técnico em Eletrônica

Círio Junior Barbosa, Auxiliar de Campo

Bruno Antônio Cunha, Auxiliar de Campo

Florianópolis, maio de 2014

ÍNDICE GERAL

1	INTRODUÇÃO	6
2	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS	7
3	ANALISE DAS CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS E DE PRECIPITAÇÃO NO PERÍODO DE SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014	9
3.1	PRECIPITAÇÃO	9
3.1.1	SETEMBRO/13	12
3.1.2	OUTUBRO/13	13
3.1.3	NOVEMBRO/13	14
3.1.4	DEZEMBRO/13	15
3.1.5	JANEIRO/14	16
3.1.6	FEVEREIRO/14	17
3.1.7	MARÇO/14	18
3.1.8	ABRIL/14	19
4	ANALISE DOS ELEMENTOS DO CLIMA: TEMPERATURA, PRESSÃO ATMOSFÉRICA, UMIDADE RELATIVA DO AR, RADIAÇÃO MÉDIA E VENTO NO PERÍODO DE SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014	20
4.1	TEMPERATURA	20
4.2	PRESSÃO ATMOSFÉRICA	24
4.3	UMIDADE RELATIVA DO AR (UR)	25
4.4	RADIAÇÃO MÉDIA (W/M ²)	28
4.5	VENTO MÉDIO	30
4.6	VENTO MÁXIMO	33
5	CONCLUSÃO	35

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1- PRECIPITAÇÃO - SOMA DIÁRIA (MM)	11
FIGURA 2: DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE SETEMBRO/13	12
FIGURA 3 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE OUTUBRO/13	13
FIGURA 4 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE NOVEMBRO/13	14
FIGURA 5 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE DEZEMBRO/13	15
FIGURA 6 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE JANEIRO/14	16
FIGURA 7 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE FEVEREIRO/14	17
FIGURA 8 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE MARÇO/14	18
FIGURA 9 DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DA PRECIPITAÇÃO NO MÊS DE ABRIL/14	19
FIGURA 10 TEMPERATURA MÉDIA DIÁRIA (°C)	20
FIGURA 11– PRESSÃO ATMOSFÉRICA MÉDIA DIÁRIA (HPA)	25
FIGURA 12 UMIDADE DO AR MÉDIA DIÁRIA (%)	27
FIGURA 13 RADIAÇÃO MÉDIA (W/M ²)	29
FIGURA 15 VENTO MÁXIMO DIÁRIO (KM/H)	33

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1- LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DA USINA FOZ DO CHAPECÓ	8
TABELA 2- TOTAL MENSAL DE PRECIPITAÇÃO (MM) DO PERÍODO DE SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014	10
TABELA 3- ANOMALIA MENSAL DE PRECIPITAÇÃO (MM) DO PERÍODO DE SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014.....	10
TABELA 4- MÉDIA MENSAL DA TEMPERATURA MÉDIA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014.....	22
TABELA 5- ANOMALIA DA TEMPERATURA MÉDIA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014.....	22
TABELA 6- MÉDIA MENSAL DA TEMPERATURA MÁXIMA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014...23	
TABELA 7- ANOMALIA DA TEMPERATURA MÁXIMA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014.....	23
TABELA 8- MÉDIA MENSAL DA TEMPERATURA MÍNIMA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014...23	
TABELA 9- ANOMALIA DA TEMPERATURA MÍNIMA DIÁRIA (°C) NO PERÍODO DE SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014.....	23
TABELA 10- FREQUÊNCIA DA UMIDADE RELATIVA DO AR (%).....	28
TABELA 11- FREQUÊNCIA DA DIREÇÃO DO VENTO (%)	30
TABELA 12- FREQUÊNCIA DA VELOCIDADE E DIREÇÃO DO VENTO.	31

1 INTRODUÇÃO

Neste monitoramento climatológico semestral, relativo ao período de setembro de 2013 a abril de 2014, 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), e com isso obter 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 (Tabela 1), interpretação de imagens de satélites e cartas sinóticas de tempo. Com a utilização dessas ferramentas foi possível verificar 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 o comportamento de cada elemento climático e a sua relação ou influência 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 convencional de Chapecó.

2 CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DAS ESTAÇÕES METEOROLÓGICAS

No período de setembro de 2013 a abril de 2014 foi realizada visita de manutenção nas estações de Barragem Foz do Chapecó, Caibi, Chapecó e Nonoai (Tabela 1), conforme descrição abaixo.

CHAPECÓ

04/10/2013 - Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados.

16/01/2014 - Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados.

08/04/2014 - Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados.

UHE FOZ DO CHAPECÓ BARRAMENTO

30/09/2013 – Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados. O gramado do interior do Ajardinado Meteorológico e áreas adjacentes foi aparado.

13/01/2014 - Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados. O gramado do interior do Ajardinado Meteorológico e áreas adjacentes foi aparado.

07/04/2014 - Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados. O gramado do interior do Ajardinado Meteorológico e áreas adjacentes foi aparado.

CAIBI

30/09/2013 – Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados.

13/01/2014 – Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados.

07/04/2014 – Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados. O gramado do interior do Ajardinado Meteorológico e áreas adjacentes foi aparado.

NONOAI

10/09/2013 – Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados. Feita reposição da tela do cercado que havia sido furtada e melhorias no portão da estação que se encontrava danificado.

19/11/2013 – Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados. O gramado do interior do Ajardinado Meteorológico e áreas adjacentes foi aparado.

16/01/2014 – Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados. O gramado do interior do Ajardinado Meteorológico e áreas adjacentes foi aparado.

08/04/2014 – Inspeção preventiva normal. Dados coletados, sensores e equipamentos limpos, testados e ajustados. O gramado do interior do Ajardinado Meteorológico e áreas adjacentes foi aparado.

Tabela 1- Localização das estações meteorológicas da área de influência da Usina Foz do Chapecó

ORDEM	NOME	ALTITUDE (m)	SITUAÇÃO ATUAL	LATITUDE	LONGITUDE
01	CHAPECÓ	687	Instalada	27°05'07"	52°38'08"
02	NONOAI	592	Instalada	27°19'58"	52°47'15"
03	UHE FOZ CHAPECÓ BARRAMENTO	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 SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014

3.1 PRECIPITAÇÃO

No decorrer do período, setembro de 2013 a abril de 2014, não houve influência de fenômenos de escala global como o El Niño e a La Niña nas condições de tempo no sul do Brasil, tendo em vista a *normalidade* da Temperatura Superficial do Pacífico Equatorial (TSM). Em condições de normalidade climática eram esperados totais mensais de precipitação próximos à média climática da região, para o sul do Brasil.

Na área de influência da Usina as chuvas foram muito irregulares no tempo e no espaço, conforme as Tabelas 2 e 3. As irregularidades no tempo podem ser entendidas como a ocorrência de meses mais chuvosos e outros mais secos e, no espaço, como precipitação acima da média em determinada estação meteorológica e abaixo da média em outra, no mesmo mês.

Os meses de setembro de 2013, março e abril de 2014 foram os que apresentaram precipitação acima da média. Em setembro a distribuição foi muito irregular no decorrer do mês e as chuvas foram mais persistentes no final do mês, conforme a Figura 1. Em março predominou condições de instabilidade em toda a área de atuação da Usina provocadas por frentes frias, baixas pressões e cavados à superfície. O resultado foi um superávit superior a 100mm em toda área, conforme a Tabela 3. Em abril foi registrado um evento de chuvas significativas no início do mês, mas foram as chuvas fortes do dia 30 (Figura 1) que elevou consideravelmente os totais mensais (Tabela 2), com superávit acima de 100%, conforme a Tabela 3.

Os meses de outubro de 2013 e fevereiro de 2014 registraram chuvas abaixo da média climatológica (Tabela 3). Em outubro houve enfraquecimento dos sistemas de tempo instável produtores de chuva e passagens de frentes frias apenas pelo oceano. Durante o mês as chuvas foram mal distribuídas e houve apenas dois eventos de chuvas significativas na área (Figura 1), resultando em totais mensais desiguais ao longo da área, conforme a Tabela 2.

As maiores irregularidades na distribuição da precipitação, na área de influência da Usina, foram registradas nos meses de novembro de 2013 e, principalmente, em janeiro de 2014. Em novembro as chuvas foram mais significativas no sul da área, representadas pela estação de Nonoai, e escassas nas demais estações, conforme a Tabela 3 e Figura 1. Em janeiro, a precipitação ficou mais concentrada no extremo oeste

de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Com isso choveu acima da média climatológica em Caibi e na UHE, que estão localizadas no oeste da área e, abaixo da média em Chapecó e em Nonoai, localizadas a leste e a sudeste da referida área, respectivamente (Tabela 3).

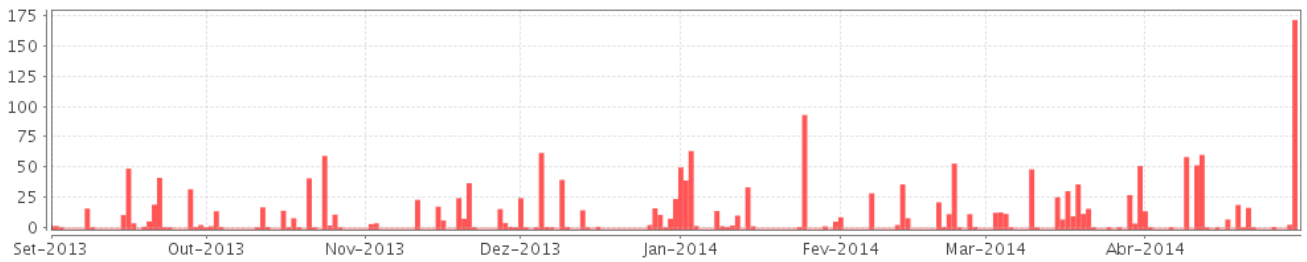
Tabela 2- Total mensal de precipitação (mm) do período de setembro de 2013 a abril de 2014

Estação	Set/13	Out/13	Nov/13	Dez/13	Jan/14	Fev/14	Mar/14	Abr/14
Chapecó	242,4	238,2	143	149,8	132,2	133,8	258,6	348,0
UHE Foz do Chapecó Barramento	180,4	166,4	139,6	200,8	312,6	178,4	298,6	399,8
Caibi	188,8	176,2	148,6	212,8	333,6	166,8	261,6	358,4
Nonoai	194,4	216,6	197,2	156	135,6	115,2	228,2	359,4

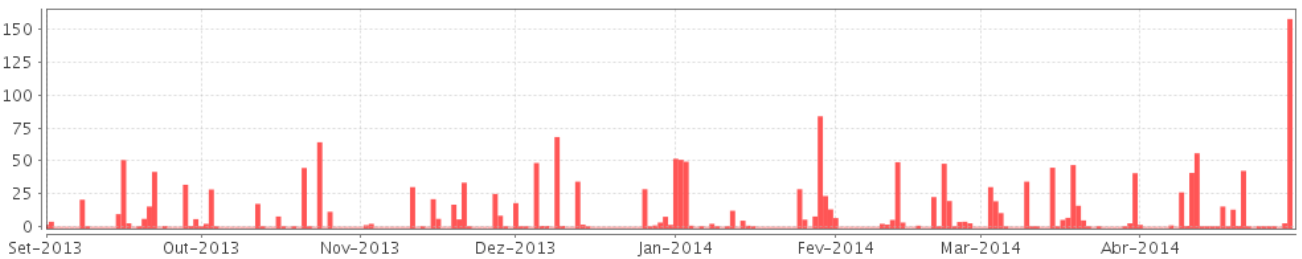
Tabela 3- Anomalia mensal de precipitação (mm) do período de setembro de 2013 a abril de 2014

Estação	Set/13	Out/13	Nov/13	Dez/13	Jan/14	Fev/14	Mar/14	Abr/14
Chapecó	64,8	-6,3	-28,6	-25,1	-60,7	-66,2	132,8	209,3
UHE Foz do Chapecó Barramento	2,8	-78,1	-32,0	25,9	119,7	-21,6	172,8	240,4
Caibi	11,2	-68,3	-23,0	37,9	140,7	-33,2	135,8	215,5
Nonoai	16,8	-27,9	25,6	-18,9	-57,3	-84,8	102,4	216,1

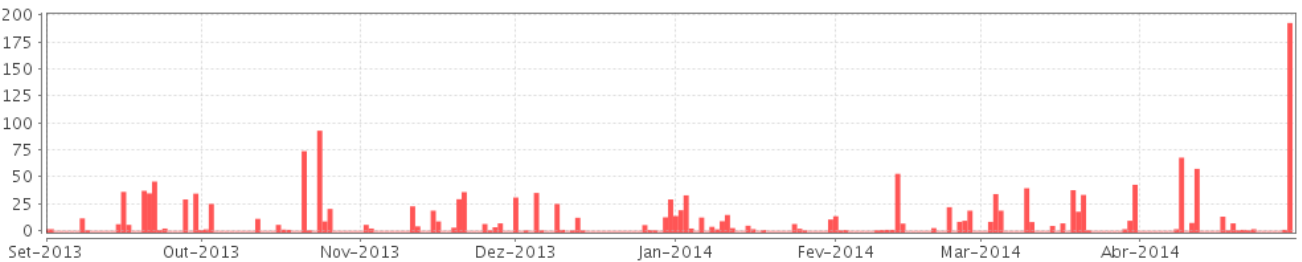
Figura 1- Precipitação - Soma Diária (mm)



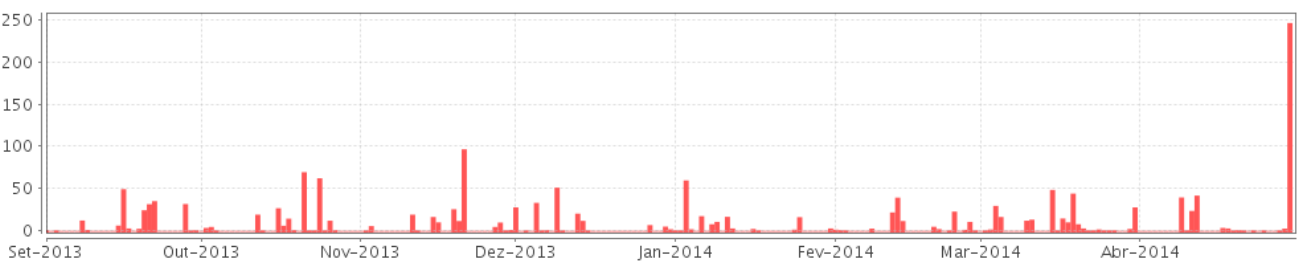
(a) UHE Foz do Chapecó Barramento



(b) Caibi



(c) Chapecó



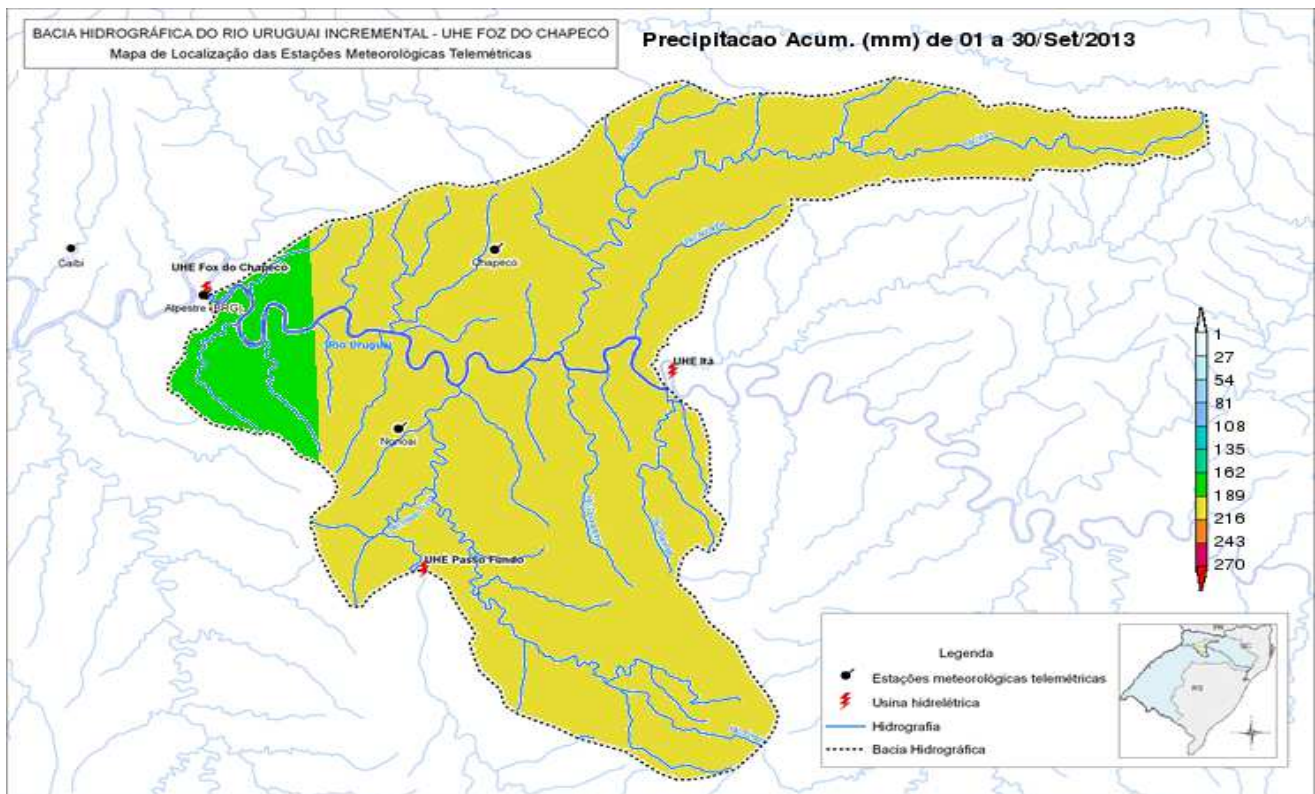
(d) Nonoai

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 descritos a seguir:

3.1.1 SETEMBRO/13

Na primeira quinzena do mês as condições de tempo foram predominantemente estáveis e as chuvas foram mal distribuídas. Na segunda quinzena o tempo ficou instável com atuação de frentes frias, cavados e baixas pressões a superfície e Jatós, sistemas comuns para esta época do ano no sul do Brasil. Com isso houve uma melhor distribuição de chuvas (Figura 1), mesmo assim, no oeste da área choveu um pouco menos, conforme a Figura 2.

Figura 2: Distribuição espacial da precipitação no mês de setembro/13

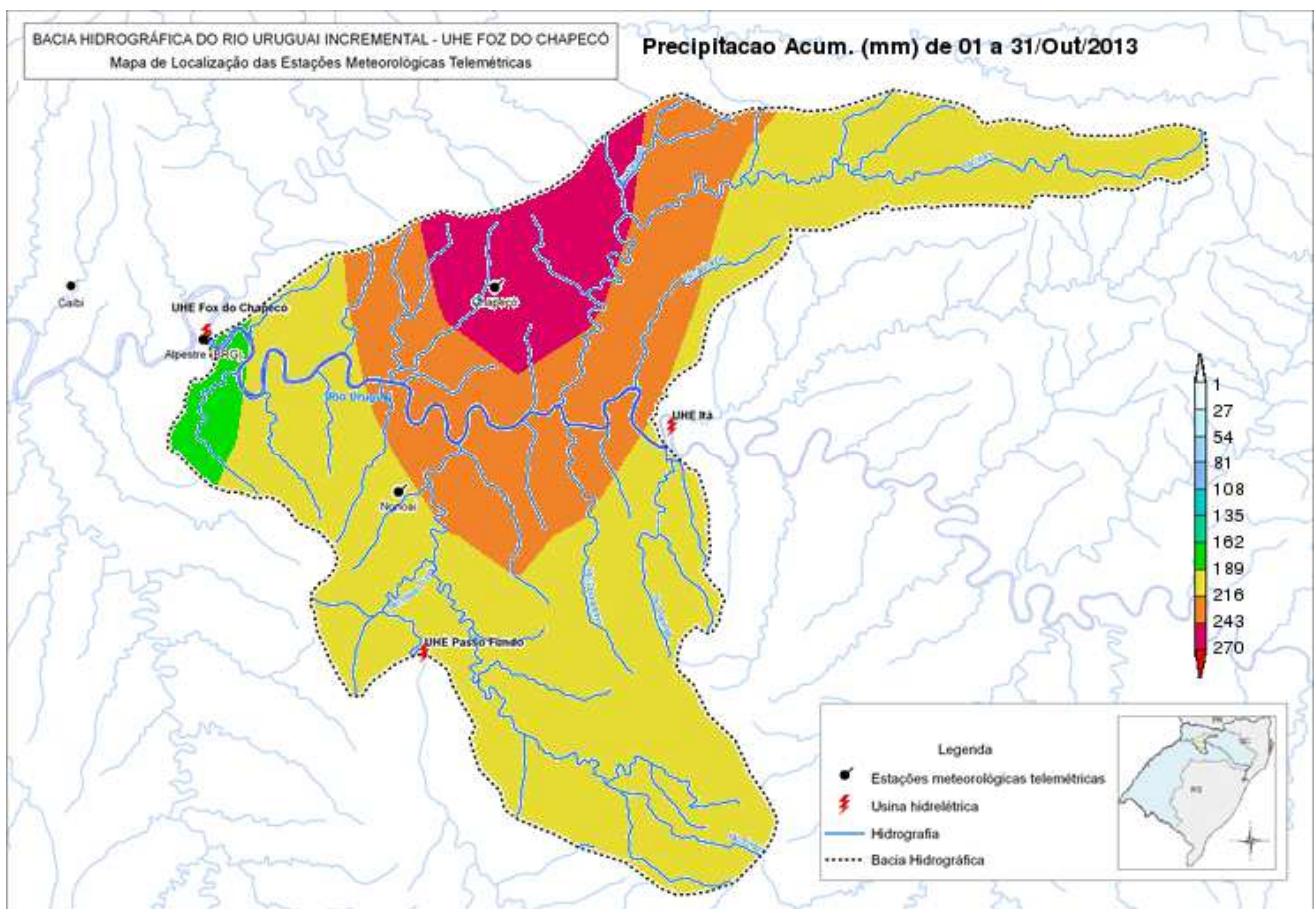


3.1.2 OUTUBRO/13

Na primeira quinzena houve a formação de alguns cavados sobre o sul do Brasil (condição normal para esta época do ano), porém foram poucos profundos não resultando em sistemas mais instáveis como as frentes frias e baixas pressões. Entre os dias 4 e 10 o tempo ficou estável por influência de um sistema de alta pressão que deixou o tempo mais seco. Tudo isso contribuiu para a ocorrência de chuvas irregulares e mal distribuídas (Figura 1).

Na segunda quinzena o tempo ficou mais instável com chuvas mais frequentes associadas a cavados e sistemas de baixa pressão (Figura 1). As frentes frias passaram mais sobre o oceano e não contribuíram para instabilizar as condições de tempo na área. Houve apenas dois eventos de chuvas fortes que contribuíram para elevar o volume de precipitação no norte da área de influência da Usina, conforme a Figura 3.

Figura 3 Distribuição espacial da precipitação no mês de outubro/13



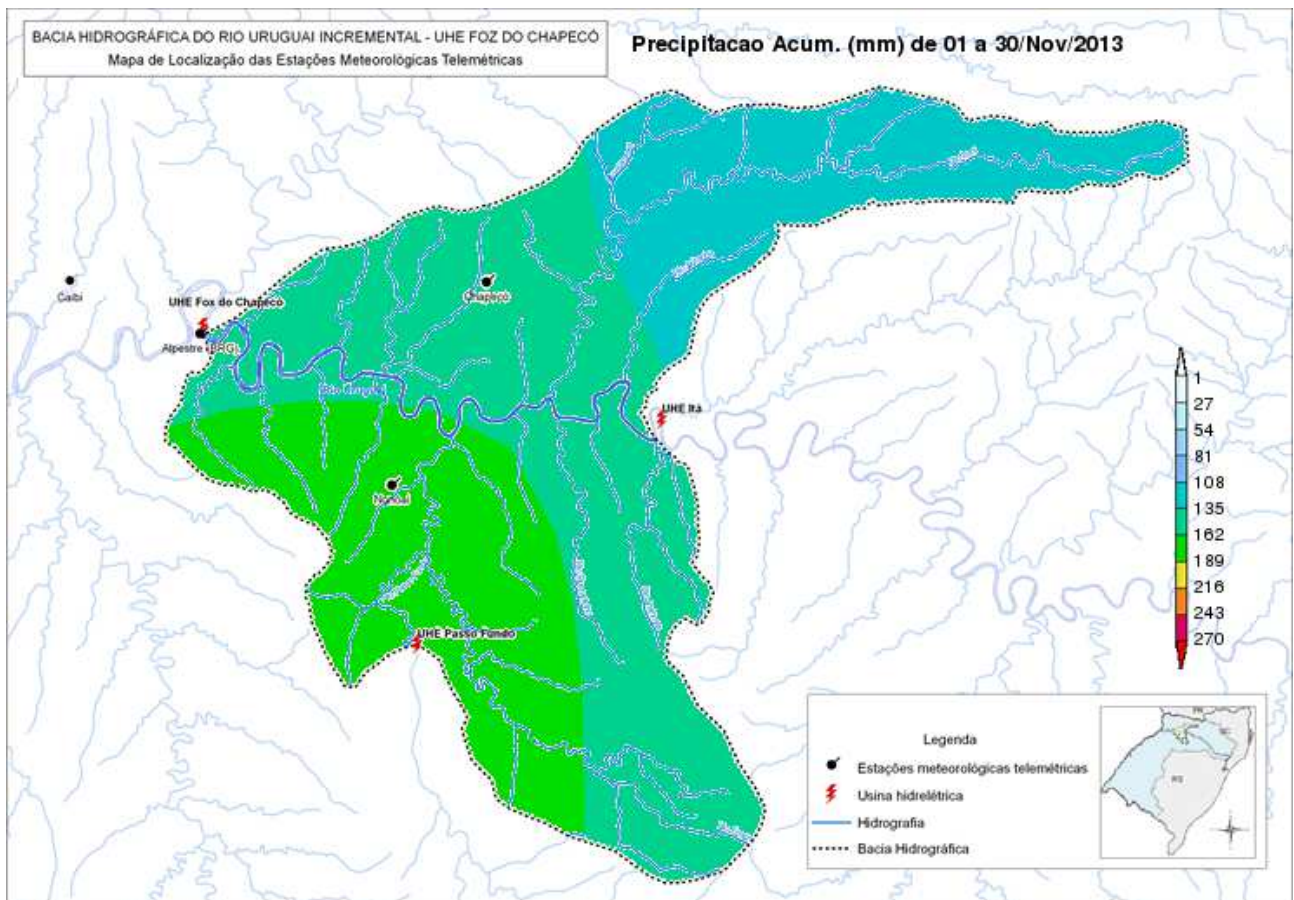
3.1.3 NOVEMBRO/13

Em novembro as condições de tempo observadas na área de influência da Usina, assim como na maior parte do sul do Brasil, foram inversas às verificadas climatologicamente. Pela normalidade deveria ficar mais instável na primeira quinzena e mais estável na segunda.

Na primeira quinzena de novembro de 2013 predominaram condições de estabilidade associadas a sistemas de alta pressão que atuaram no sul do Brasil. Houve somente três eventos de instabilidades, devido à passagem de duas frentes frias e a influência de um sistema de baixa pressão. Esse sistema de baixa pressão foi mais intenso sobre o norte do RS, trazendo chuvas mais fortes para o sul da área e contribuindo para o total de precipitação mensal, conforme a Figura 4.

Na segunda quinzena o tempo ficou mais instável devido à presença de sistemas de baixa pressão, cavados e frentes frias. Mesmo assim, as chuvas ficaram abaixo da média climatológica, conforme a Tabela 3.

Figura 4 Distribuição espacial da precipitação no mês de novembro/13

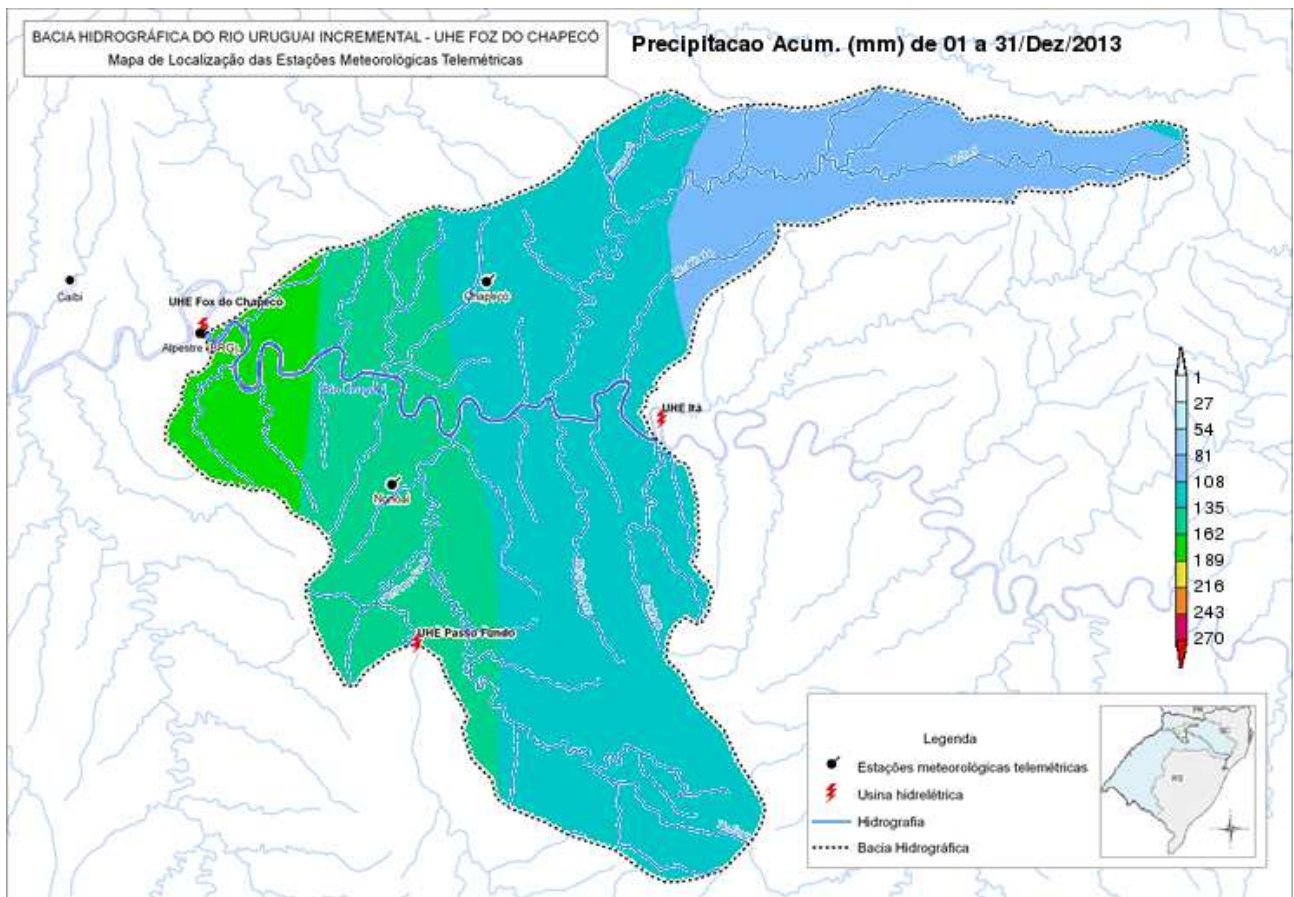


3.1.4 DEZEMBRO/13

Na primeira quinzena do mês a precipitação foi bem distribuída associada a sistemas de baixa pressão e cavado à superfície (Figura 1). Foram quatro eventos de chuvas significativas que atingiram principalmente o oeste da área de influência da Usina, com aumento no volume de chuvas para aquele setor, conforme a Figura 5.

Na segunda quinzena, entre os dias 15 e 25, o tempo ficou estável, sem chuva. A partir do dia 26 voltou a chover, porém, predominantemente de maneira fraca, conforme a Figura 1.

Figura 5 Distribuição espacial da precipitação no mês de dezembro/13



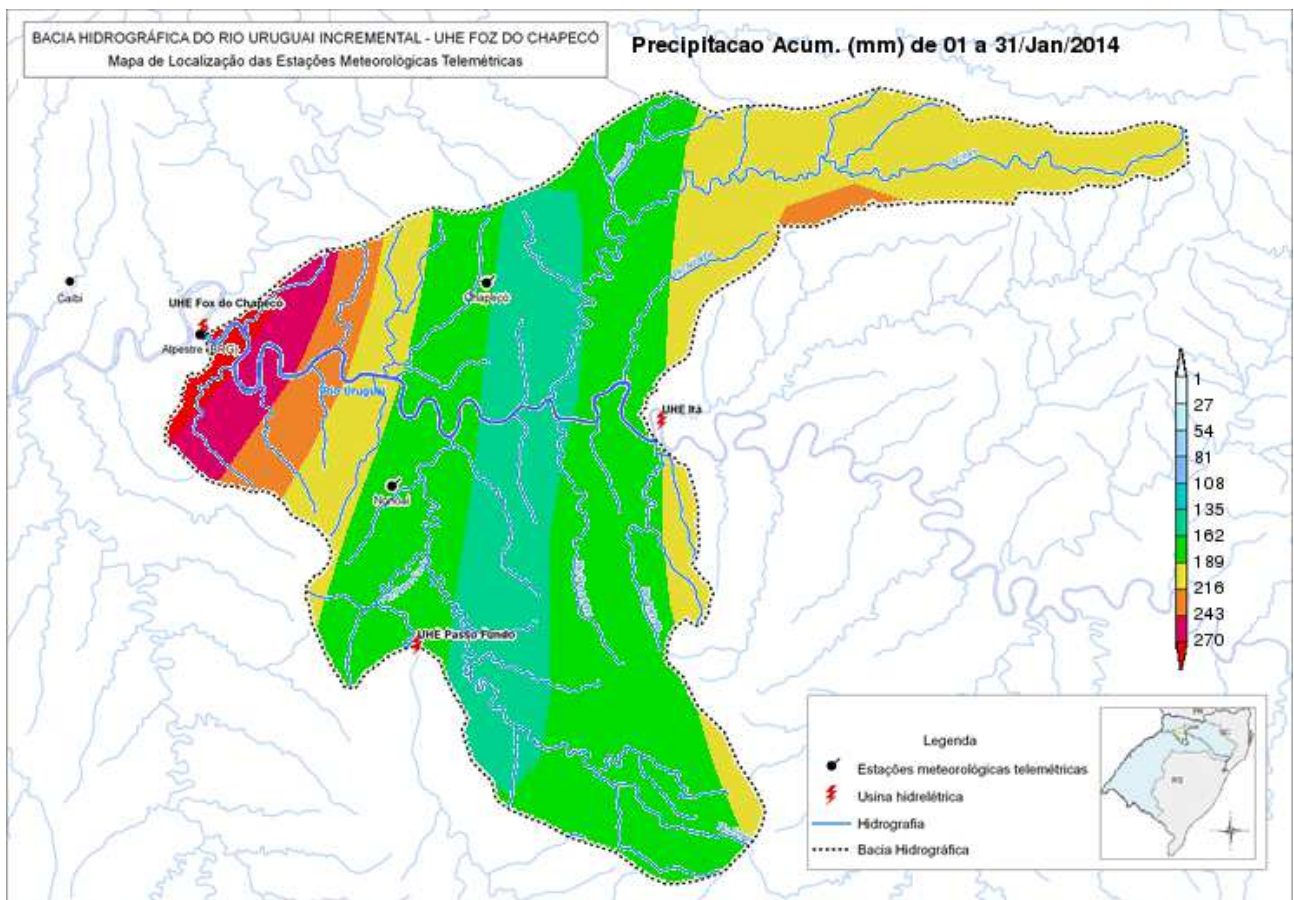
3.1.5 JANEIRO/14

No decorrer do mês de janeiro de 2014 o tempo ficou mais instável na primeira quinzena e na segunda predominaram condições de estabilidade atmosférica.

Entre os dias 01 e 03 choveu forte principalmente na parte oeste da área de influência da Usina (Figura 1), devido à presença de cavado à superfície (área alongada de baixa pressão) e a chegada de uma frente fria. Essa condição foi a responsável pela variação de chuvas em toda área, conforme a Figura 6 e as Tabelas 2 e 3.

As condições de estabilidade na segunda quinzena do mês foram devido à influência de sistemas de alta pressão, que receberam reforço de um bloqueio atmosférico, que manteve as instabilidades apenas sobre o Uruguai e sul do Rio Grande do Sul a partir do dia 26. Voltou a chover somente nos dias 25 e 31, mesmo assim, muito mal distribuída, conforme a Figura 1.

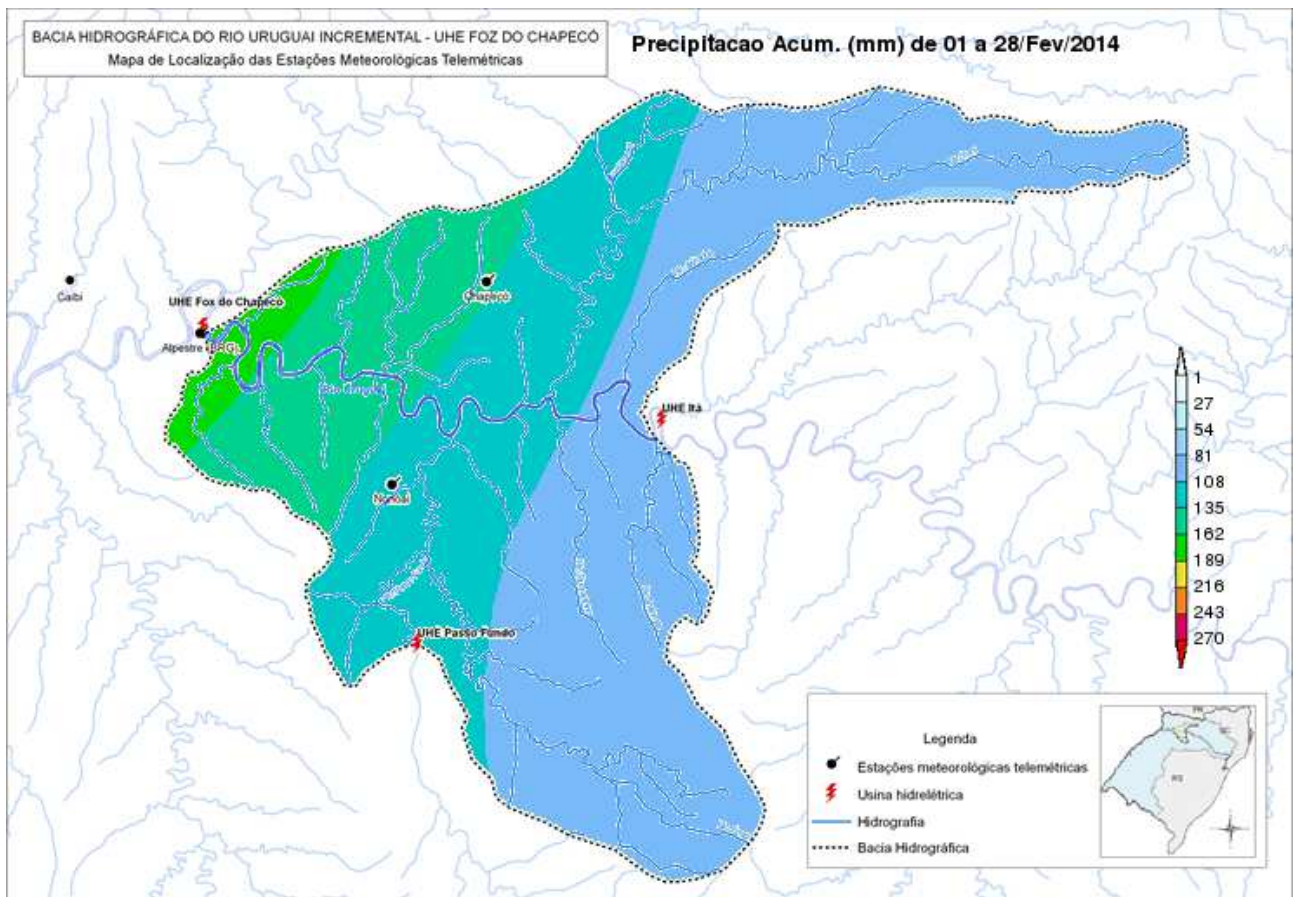
Figura 6 Distribuição espacial da precipitação no mês de janeiro/14



3.1.6 FEVEREIRO/14

O mês iniciou-se sob a atuação de um bloqueio atmosférico que manteve o tempo estável, com temperaturas elevadas e tardes com umidade relativa mais baixa, até o dia 11, na área de influência da UHE Foz do Chapecó. Neste período ocorreram pancadas de chuvas muito isoladas devido à convecção organizada pelo calor. Com a quebra do bloqueio, uma frente fria chegou à área na tarde do dia 12, trazendo pancadas de chuvas fortes com trovoadas. A partir do dia 20, o tempo ficou mais instável pela atuação de frentes frias e cavados à superfície (Figura 1). A irregularidade das chuvas fez com que os totais mensais fossem menores na porção leste da área, conforme a Figura 7.

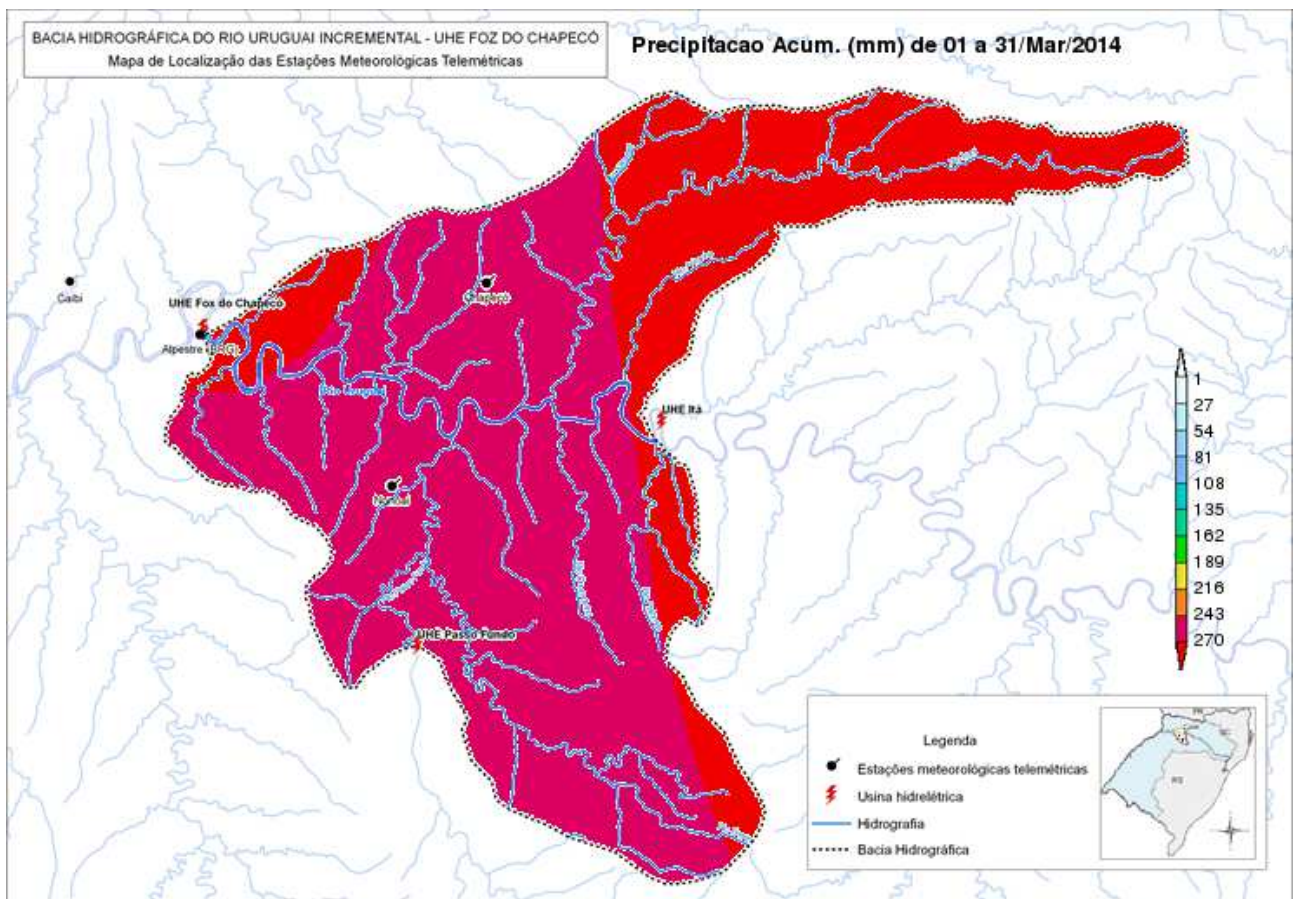
Figura 7 Distribuição espacial da precipitação no mês de fevereiro/14



3.1.7 MARÇO/14

No decorrer do mês de março o tempo ficou predominantemente instável sob a influência de cinco frentes frias que chegaram ao sul do Brasil e apresentaram deslocamento lento. Além das frentes frias houve contribuição de sistema de baixa pressão e cavados a superfície na formação da instabilidade atmosférica. A precipitação ficou bem distribuída (Figura 1), sendo um pouco mais elevada nos extremos leste e oeste da área de influência da Usina (Figura 8). Mesmo assim ficou bem acima da média climatológica em toda a área, conforme as Tabelas 2 e 3.

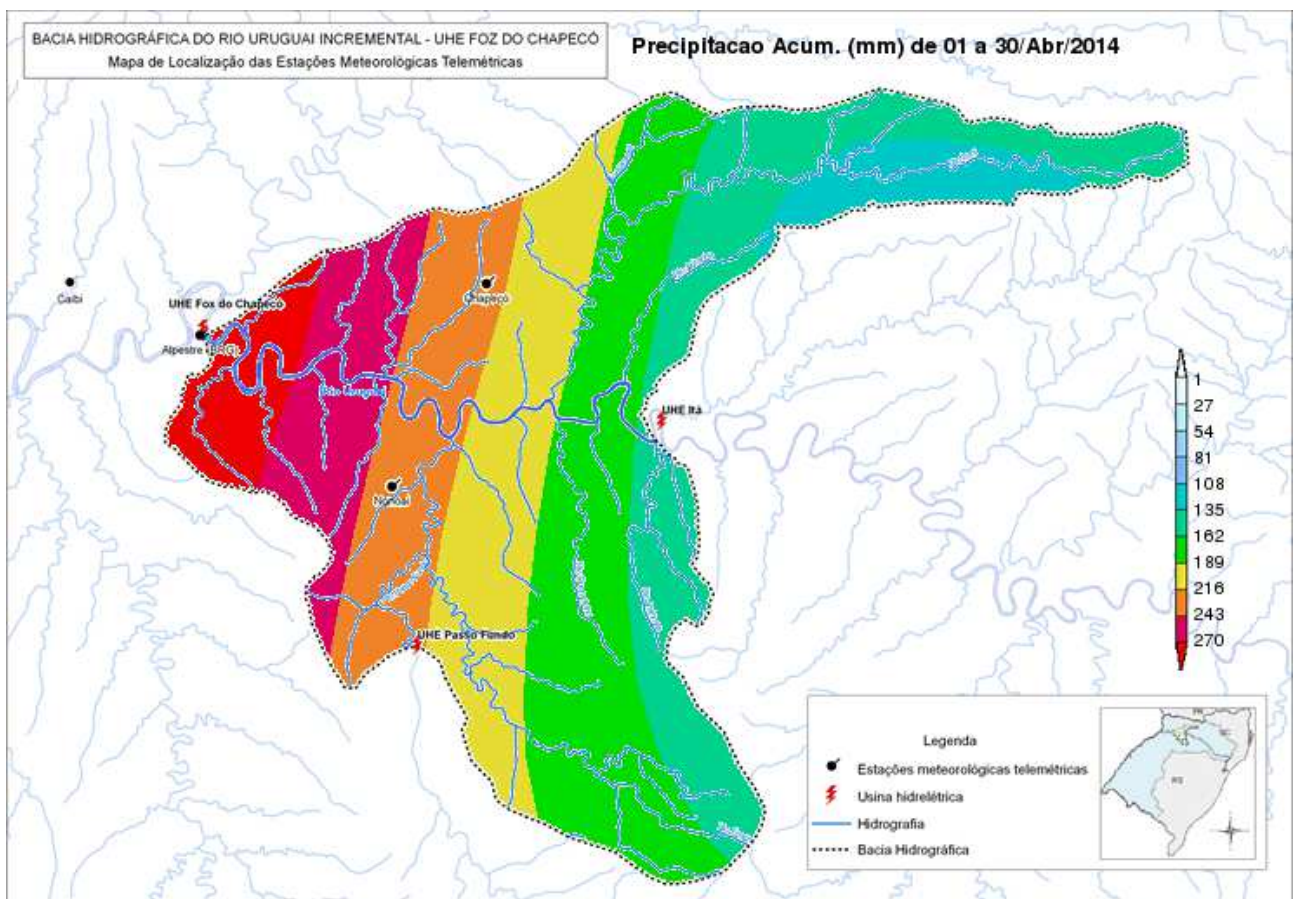
Figura 8 Distribuição espacial da precipitação no mês de março/14



3.1.8 ABRIL/14

As chuvas do mês de abril ocorreram associadas à passagem de frentes frias e a sistemas de baixa pressão que deixaram o tempo instável e trouxeram pancadas de chuvas fortes para a área de influência da UHE Foz do Chapecó. A precipitação mais intensa do mês foi registrada no dia 30 (Figura 1), devido ao deslocamento de um sistema de baixa pressão do Paraguai para o sul do Brasil. Este sistema foi responsável pela elevação da média mensal da precipitação na área de influência da Usina, conforme as Tabelas 2 e 3. O deslocamento deste sistema para leste diminuiu a intensidade da precipitação, favorecendo a ocorrência de chuvas mais intensas no oeste da área, conforme pode ser verificado na Figura 9.

Figura 9 Distribuição espacial da precipitação no mês de abril/14



4 ANÁLISE DOS ELEMENTOS DO CLIMA: TEMPERATURA, PRESSÃO ATMOSFÉRICA, UMIDADE RELATIVA DO AR, RADIAÇÃO MÉDIA E VENTO NO PERÍODO DE SETEMBRO DE 2013 A ABRIL DE 2014

4.1 TEMPERATURA

As temperaturas ficaram em elevação gradual de setembro de 2013 até fevereiro de 2014 e, em declínio a partir deste, conforme a Figura 10. Essa condição teve como forçante a atuação das massas de ar tropicais que dominaram as condições térmicas no sul do Brasil a partir de setembro e tiveram sua atuação máxima em fevereiro. O mês que apresentou maiores variações térmicas foi setembro; na primeira quinzena do mês houve domínio de massa de ar tropical, com reforço de um bloqueio atmosférico entre os dias 10 e 14. No início da segunda quinzena, o avanço de uma massa de ar frio da Argentina para o sul do Brasil declinou significativamente as temperaturas, na área de influência da Usina, conforme a Figura 10.

Climatologicamente, essa condição de frio intenso em setembro, no sul do Brasil, é normal. Nos meses de outubro e novembro as massas de ar frio perdem cada vez mais intensidade e no verão são mais frequentes sobre o oceano.

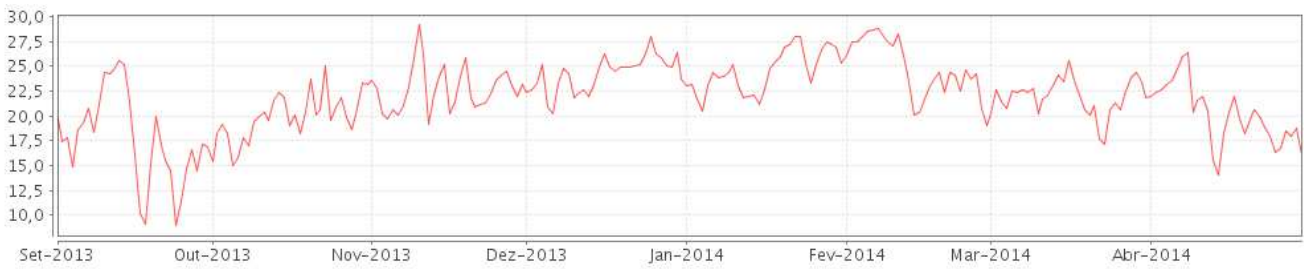
Figura 10 Temperatura Média Diária (°C)



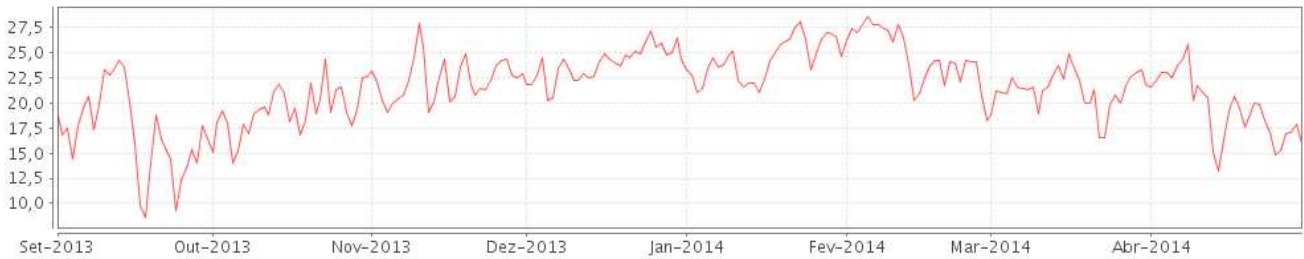
(a) UHE Foz do Chapecó Barramento



(b) Caibi



(c) Chapecó



(d) Nonoai

Além da atuação das massas de ar, outros fatores associados às condições de tempo, como nebulosidade e chuva, latitude, altitude e o uso do solo também interferiram no comportamento das temperaturas na área de influência da UHE Foz do Chapecó.

As temperaturas relacionadas nas tabelas 4, 6 e 8, após sofrerem as devidas correções do efeito da altitude, mostram algumas anomalias relativas ao efeito latitudinal e à dinâmica atmosférica verificada no sul do Brasil e que influenciaram as condições de tempo na área.

A correção do efeito da altitude das temperaturas (mínima, máxima e média) foi baseada na altitude da estação convencional de Chapecó (687m). Como as estações automáticas estão em altitudes inferiores a convencional, houve necessidade de reduzir o valor registrado em cada uma, tendo em vista a diminuição de temperatura com a altitude que é de 0,65°C para cada 100m, aproximadamente. Assim, conforme as altitudes das estações inseridas na Tabela 1, os valores das temperaturas na UHE Foz do Chapecó Barramento diminuiram, em média, 2,15°C, em Caibi, 2,07°C e Nonoai, 0,62°C. Como a estação automática de Chapecó está no mesmo ajardinado da convencional, os dados não sofreram correções.

Com relação ao efeito latitudinal, Nonoai, localizada no sul da área, apresentou temperaturas levemente mais baixas em relação às demais estações meteorológicas, conforme a Tabela 4. Isso ocorreu porque as massas de ar frio que chegaram ao Rio Grande do Sul perderam intensidade à medida que avançaram para norte e atingem Nonoai, com frio um pouco mais intenso em relação às demais localidades da área.

Em condições de instabilidade, com presença de muita nebulosidade e chuva, quase sempre as temperaturas mínimas ficam mais elevadas e as máximas mais baixas. No período analisado, os meses que apresentaram tempo mais instável, resultando em chuvas acima da média climatológica em toda área de

influência da Usina, foram setembro de 2013, março e abril de 2014 (Tabela 3). Setembro e março apresentaram anomalias negativas de temperatura média (Tabela 5), em consequência de temperaturas baixas ao amanhecer, com anomalias negativas de mínimas (Tabela 9) e anomalias negativas de máximas (Tabela 7), devido à intensa cobertura de nuvens. Em Abril, as temperaturas mínimas ficaram mais elevadas do centro ao norte da área e mais baixas ao sul, representada por Nonoai e as máximas ficaram mais baixas em Chapecó. Essa é uma condição que reflete a presença de maior quantidade de nuvens do centro ao norte da área de influência da Usina (Tabelas 7 e 9).

O uso do solo ficou nítido no comportamento das temperaturas mínimas da estação de Chapecó; ficaram mais elevadas em relação às demais em quase todo o período analisado, devido à presença de áreas residenciais em seu entorno, em especial de norte a sudeste. Essa condição alterou as temperaturas mínimas (Tabela 8) porque essas áreas ficam a barlavento, ou seja, de onde o vento soprou predominantemente no período analisado. Como os ventos fluíram mais quentes e secos contribuíram para aumentar as temperaturas mínimas. As temperaturas máximas de Chapecó apresentam um comportamento mais semelhante às de mais estações meteorológicas (Tabela 6).

A estação UHE Foz do Chapecó Barramento, representativa do clima local, apresentou variações semelhantes às verificadas nas outras estações meteorológicas, representativas do clima regional. Esta condição pode ser verificada através das anomalias das Tabelas 5, 7 e 9 e da Figura 10 que mostra o comportamento da temperatura média ao longo do período.

Tabela 4- Média mensal da temperatura média diária (°C) no período de setembro de 2013 a abril de 2014.

Estação	Set/13	Out/13	Nov/13	Dez/13	Jan/14	Fev/14	Mar/14	Abr/14
Chapecó	17,7	19,9	22,7	24,2	24,5	24,8	21,9	20,2
UHE Foz do Chapecó Barramento	16,4	18,9	21,9	23,2	23,8	23,7	20,6	21,1
Caibi	16,3	19,3	21,9	23,1	23,8	24,0	20,7	20,9
Nonoai	16,4	18,6	21,7	23,3	23,7	24,1	20,7	19,4

Tabela 5- Anomalia da temperatura média diária (°C) no período de setembro de 2013 a abril de 2014.

Estação	Set/13	Out/13	Nov/13	Dez/13	Jan/14	Fev/14	Mar/14	Abr/14
Chapecó	0,3	-0,2	1,0	0,8	0,6	1,3	-0,7	0,5
UHE Foz do Chapecó Barramento	-1,0	-1,2	0,2	-0,2	-0,1	0,2	-2,0	1,4
Caibi	-1,1	-0,8	0,2	-0,3	-0,1	0,5	-1,9	1,2
Nonoai	-1,0	-1,5	0,0	-0,1	-0,2	0,6	-1,9	-0,3

Tabela 6- Média mensal da temperatura máxima diária (°C) no período de setembro de 2013 a abril de 2014.

Estação	Set/13	Out/13	Nov/13	Dez/13	Jan/14	Fev/14	Mar/14	Abr/14
Chapecó	22,6	25,2	28,4	29,7	29,2	30,5	26,9	24,9
UHE Foz do Chapecó Barramento	22,7	25,2	28,3	29,8	29,9	30,4	26,8	26,5
Caibi	22,7	25,2	28,2	29,6	30,4	30,9	26,6	26,2
Nonoai	22,5	24,9	28,3	30,0	29,6	30,9	27,0	25,3

Tabela 7- Anomalia da temperatura máxima diária (°C) no período de setembro de 2013 a abril de 2014.

Estação	Set/13	Out/13	Nov/13	Dez/13	Jan/14	Fev/14	Mar/14	Abr/14
Chapecó	-0,2	-0,2	1,4	1,2	0,0	1,9	-1,1	-0,1
UHE Foz do Chapecó Barramento	0,1	0,2	1,3	1,3	0,7	1,8	-1,2	1,5
Caibi	-0,1	-0,2	1,2	1,1	1,2	2,3	-1,4	1,2
Nonoai	-0,3	-0,5	1,3	1,5	0,4	0,4	-1,0	0,3

Tabela 8- Média mensal da temperatura mínima diária (°C) no período de setembro de 2013 a abril de 2014.

Estação	Set/13	Out/13	Nov/13	Dez/13	Jan/14	Fev/14	Mar/14	Abr/14
Chapecó	13,5	15,3	17,6	19,5	20,6	20,2	17,8	16,3
UHE Foz do Chapecó Barramento	11,5	14,0	16,3	18,4	19,5	19,1	16,4	16,9
Caibi	11,4	14,5	16,3	18,0	18,9	18,7	16,2	16,7
Nonoai	11,3	13,4	15,7	17,9	19,0	18,7	15,8	14,7

Tabela 9- Anomalia da temperatura mínima diária (°C) no período de setembro de 2013 a abril de 2014.

Estação	Set/13	Out/13	Nov/13	Dez/13	Jan/14	Fev/14	Mar/14	Abr/14
Chapecó	1,0	0,5	1,6	1,6	1,8	1,7	0,1	1,3
UHE Foz do Chapecó Barramento	-1,0	-0,8	0,3	0,5	0,7	0,6	-1,3	1,9
Caibi	-1,1	-0,3	0,3	0,1	0,1	0,2	-1,5	1,7
Nonoai	-1,2	-1,4	-0,3	0,0	0,2	0,2	-1,9	-0,3

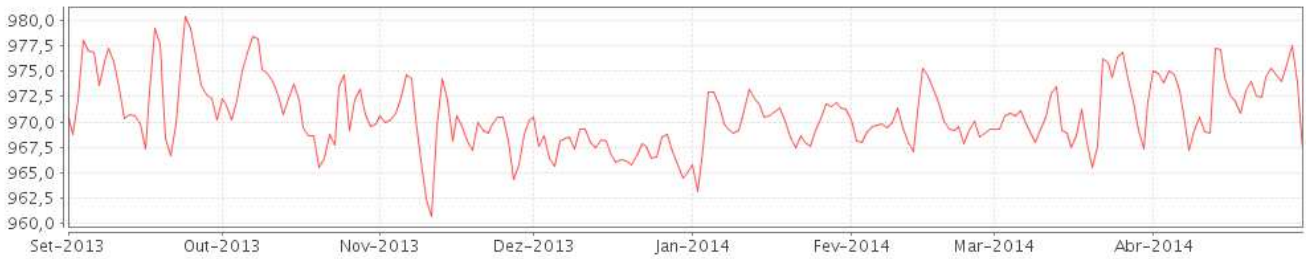
4.2 PRESSÃO ATMOSFÉRICA

O comportamento da pressão atmosférica, ao longo do período, mostra oscilações com pressões maiores e menores (Figura 11). As maiores são causadas pelos sistemas de alta pressão que avançam de maiores latitudes para o sul do Brasil e pelo Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul (ASAS) e, as menores, pelos sistemas de baixa pressão, como as frentes frias, os cavados e as baixas pressões à superfície.

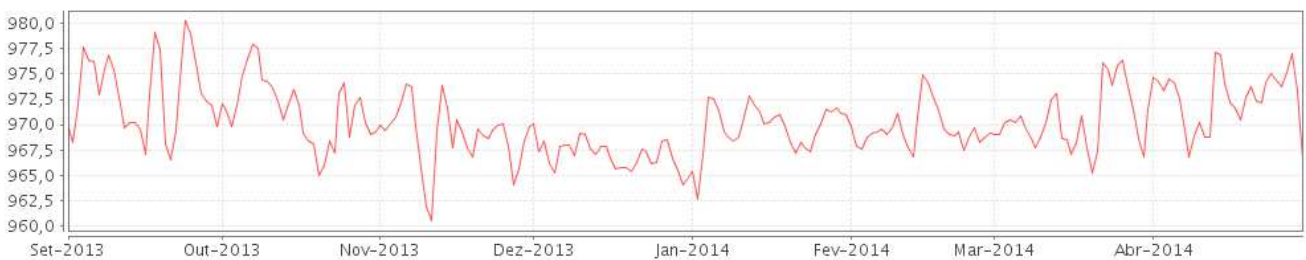
A Figura 11 mostra uma diminuição gradual de pressão atmosférica de setembro até dezembro de 2013. Essa condição é devido ao aumento de intensidade das massas de ar tropicais da primavera para o verão. Em janeiro houve uma elevação na pressão atmosférica por influência de um sistema de alta pressão que se deslocou do litoral norte da Argentina para o litoral da Região Sul do Brasil. A partir desta situação a pressão atmosférica se manteve um pouco mais elevada em todas as estações, conforme a Figura 11. De acordo com a mesma Figura é verificado oscilações de pressão mais significativa de setembro a novembro de 2013 e em março e abril de 2014, devido à influência de sistemas de alta pressão mais profundos no sul do Brasil em relação ao período de verão. Ressalta-se também a queda significativa de pressão atmosférica registrada em novembro em todas as estações meteorológicas provocada por um sistema de baixa pressão atmosférica que se deslocou do Rio Grande do Sul para Santa Catarina, causando chuvas fortes e trovoadas, na área de influência da UHE Foz do Chapecó.

Apesar das oscilações de pressão atmosférica ter sido semelhantes em todas as estações que fazem parte da área (Figura 11) houve diferenças nos valores registrados entre elas, devido ao efeito da altitude entre as referidas estações, conforme a Tabela 1. Normalmente a pressão atmosférica diminui 1 hPa para cada 9 metros de altitude. Assim, as estações UHE Foz do Chapecó Barramento e Caibi apresentaram valores médios de pressão semelhantes, tendo em vista que a diferença de altitude entre ambas é de apenas 13 metros. A estação que apresentou os valores médios mais baixos foi Chapecó, por estar em maior altitude em relação às demais. A estação de Nonoai, em altitude intermediária, registrou pressões médias com valores entre as estações de menor altitude e a estação de Chapecó (Figura 11).

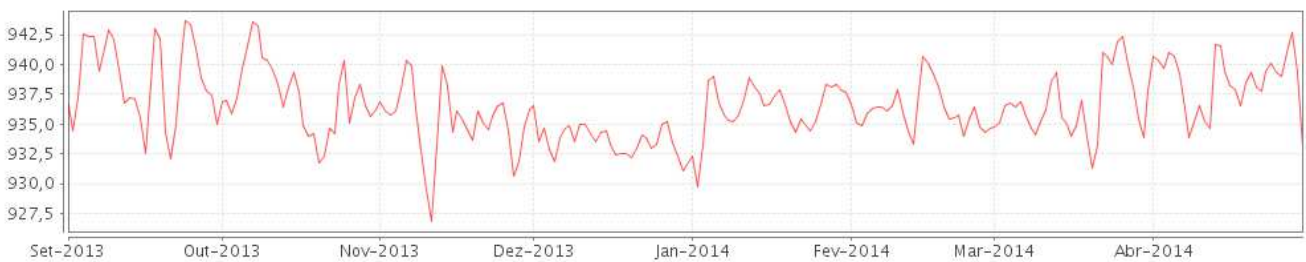
Figura 11– Pressão Atmosférica Média Diária (hPa)



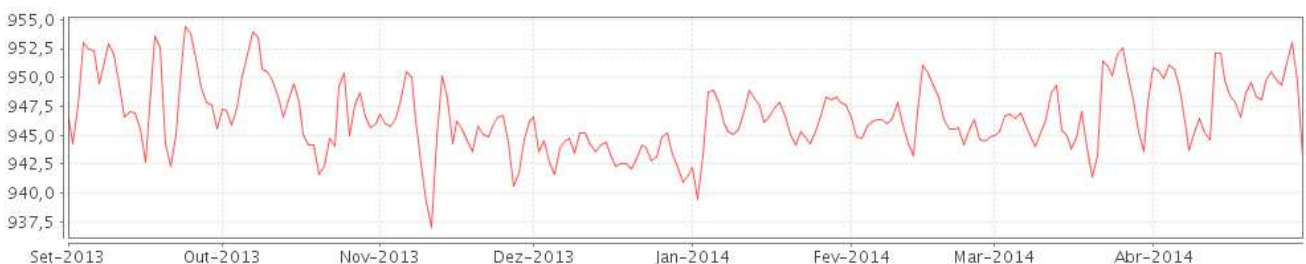
(a) UHE Foz do Chapecó Barramento



(b) Caibi



(c) Chapecó



(d) Nonoai

4.3 UMIDADE RELATIVA DO AR (UR)

A umidade relativa do ar apresentou oscilações naturais que chegaram a registrar valores médios diários superiores a 90% e inferiores a 70%, sendo que em Chapecó foram registradas médias inferiores a 50%, conforme a Figura 12. Estas oscilações tiveram como forçante principal a atuação de sistemas atmosféricos de tempo instável e estável na área de influência da Usina. Em condições de instabilidade a UR ficou mais elevada e, em estabilidade, mais baixa. As instabilidades são produzidas por sistemas como as frentes frias e baixas

pressões e as estabilidades por sistemas de alta pressão, que são os centros de ação das massas de ar frio e tropical.

Na área de influência da Usina a alternância dessas condições de instabilidade e estabilidade provocou oscilações no comportamento da UR, com destaque para os meses de setembro e outubro, justamente pela maior variação de tempo instável e estável. Por exemplo, no início do mês de setembro foi registrado umidade relativa do ar muito baixa, devido à ação de um bloqueio atmosférico que manteve o tempo estável por alguns dias. A rápida elevação da porcentagem de UR, em seguida, foi devido à passagem de uma frente fria pelo sul do Brasil que deixou o tempo instável, com presença de muitas nuvens e chuva, na área de influência da Usina. Condições semelhantes foram verificadas no início e fim do mês de outubro, em que o ar mais seco provocado por tempo estável deu lugar a umidade elevada, devido às condições de tempo instável (Figura 12).

Entre os meses ou períodos mais secos encontram-se novembro, segunda quinzena de dezembro e o mês de fevereiro (Figura 12). Essa condição foi provocada por estabilidades mais prolongadas sobre a área, resultando em chuvas abaixo da média nestes meses (Tabela 3) e precipitação mal distribuída na segunda quinzena de dezembro.

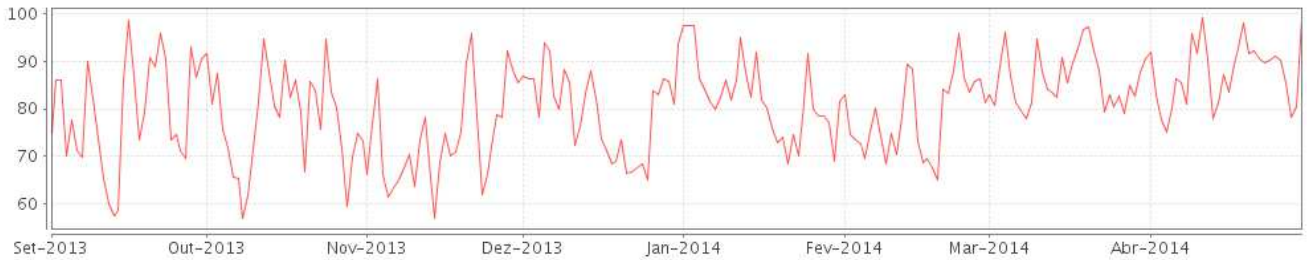
Entre as estações meteorológicas, representativas das condições climáticas da área de influência da Usina, Chapecó foi a que registrou umidade mais baixa, conforme a Figura 12. Esta situação pode ser explicada pela localização da referida estação meteorológica, que fica a sotavento de áreas residenciais. Neste caso, os ventos predominantes de leste (Tabela 12) transportam ar mais seco dessas áreas para a estação meteorológica, diminuindo sensivelmente a porcentagem de umidade relativa do ar, em relação às demais estações meteorológicas. A Tabela 10 demonstra esta condição ao apresentar apenas 21,7% dos registros de UR superiores a 90% e este percentual é bem inferior àqueles das demais estações meteorológicas.

Considerando ainda os percentuais superiores a 90%, dispostos na Tabela 10, é verificado que as estações da UHE Foz do Chapecó Barramento e Nonoai são mais úmidas em relação às demais. A estação da UHE tem como forçante na elevação da UR a formação do lago da Usina. Nonoai, apesar de se encontrar mais distante do reservatório, apresentou valores semelhantes aos da UHE. Esta condição é devido à predominância dos ventos de sudeste em Nonoai, no período de setembro de 2013 a abril de 2014 (Tabela 11), que transportam umidade do rio Passo Fundo para o local onde está instalada a estação meteorológica.

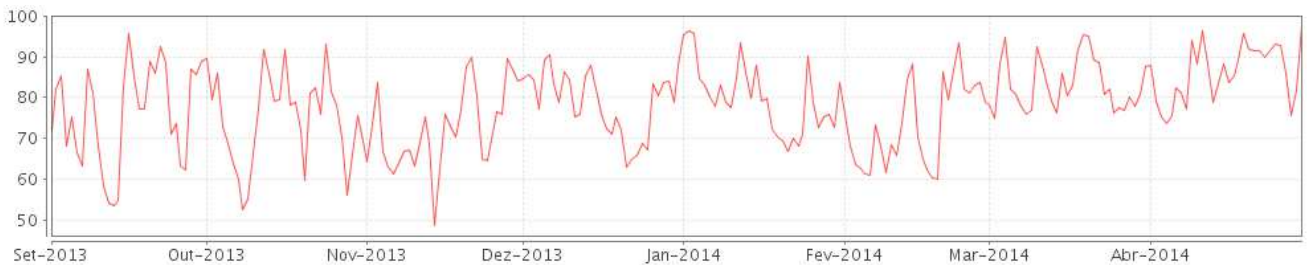
Conforme o monitoramento diário das condições de tempo na área da Usina e da umidade relativa do ar registrada nas estações meteorológicas foi verificado que a umidade mais elevada ocorreu na madrugada e nas primeiras horas da manhã. No entanto, no decorrer do dia a porcentagem de umidade diminuiu, especialmente em condições atmosféricas estáveis. Este declínio, verificado por faixas de 10% de umidade, conforme a Tabela

10, se apresentou de maneira quase que uniforme, principalmente entre UHE Foz do Chapecó Barramento, Caibi e Nonoai (Tabela 10).

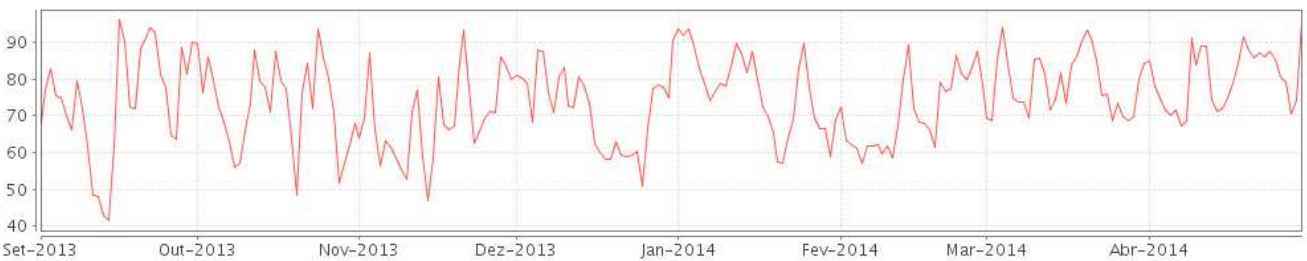
Figura 12 Umidade do Ar Média Diária (%)



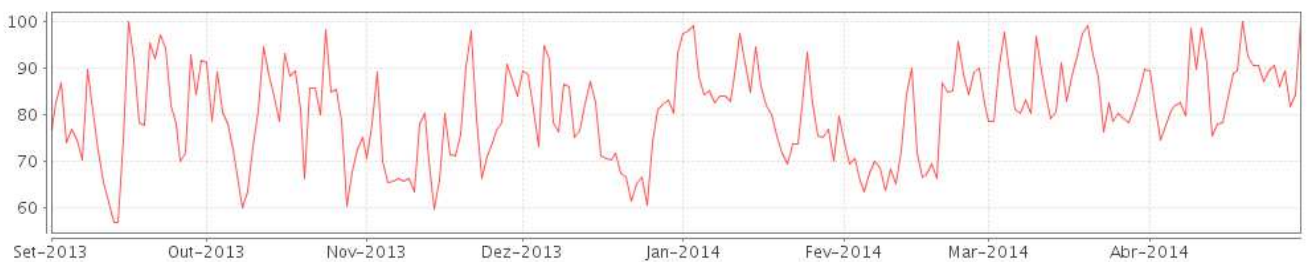
(a) UHE Foz do Chapecó Barramento



(b) Caibi



(c) Chapecó



(d) Nonoai

Tabela 10- Frequência da Umidade Relativa do Ar (%)

Umidade (%)	Barragem Foz do Chapecó	Caibi	Chapecó	Nonoai
20 a 30	0,3	0,6	0,2	0,0
30 a 40	1,2	2,0	2,4	1,3
40 a 50	4,2	5,4	6,9	5,0
50 a 60	8,9	10,0	11,4	8,7
60 a 70	12,9	13,7	16,2	12,9
70 a 80	14,8	15,3	20,4	15,9
80 a 90	17,5	16,7	20,8	16,3
90 a 100	40,3	36,3	21,7	39,9

4.4 RADIAÇÃO MÉDIA (W/m²)

A disponibilidade de radiação de um local depende da sua latitude e da posição no tempo (hora do dia e dia do ano). Isso se deve à inclinação do eixo imaginário em torno do qual a Terra gira diariamente (movimento de rotação) e à trajetória elíptica que a Terra descreve ao redor do Sol (translação ou revolução). Outros fatores associados às condições de estabilidade, com céu claro ou com nevoeiros persistentes e de instabilidade, com a presença de muitas nuvens, tem um papel importantíssimo nesta disponibilidade.

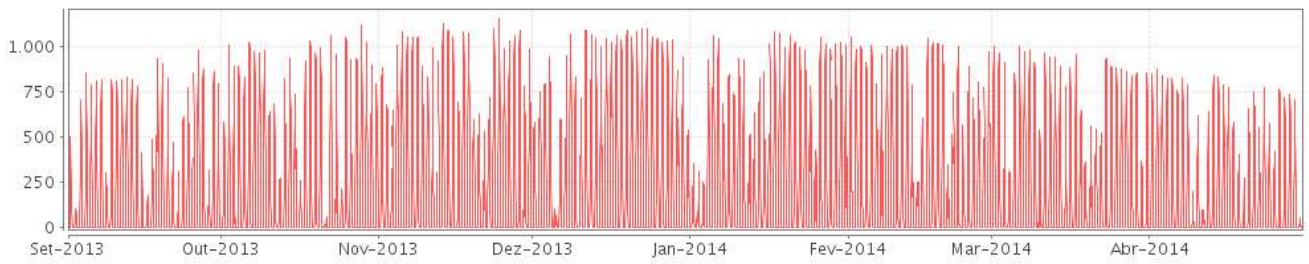
Na área de influência da Usina, a radiação aumentou de setembro a dezembro, com certa estabilidade entre janeiro e fevereiro e diminuiu em março e abril (Figura 10). Em setembro a radiação média foi de 173,0W/m², dezembro, 276,8W/m² e abril, 163,5W/m².

Em Chapecó, no início de setembro, o sol nasceu por volta das 06h40min e se pôs às 18h20min, aproximadamente, resultando em 11h e 40min de radiação. Em dezembro nasceu às 05h30min e se pôs às 19h20min, aproximadamente, resultando em 13h e 50min e em 30 de abril nasceu às 06h56min e se pôs às 18h00min, com 11h e 04min de radiação.

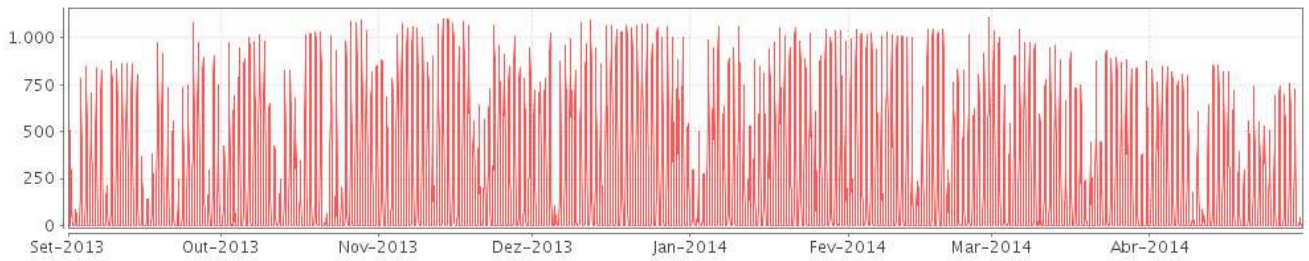
A Figura 13 mostra dias em que a radiação não foi total. Essa condição foi devido à cobertura de nuvens e os registros foram praticamente semelhantes em todas as estações meteorológicas, indicando que a cobertura de nuvens foi quase homogênea em toda a área de influência da Usina. As maiores variações de nuvens foram registradas nos meses de setembro, março e abril, devido à dinâmica dos sistemas de tempo instável na região.

A estação meteorológica da UHE Foz do Chapecó Barramento embora esteja próxima do reservatório não apresentou maior cobertura de nuvens em relação às demais estações meteorológicas. Salientando que, com a presença de maior evaporação é esperado formação de nebulosidade mais persistente (Figura 13).

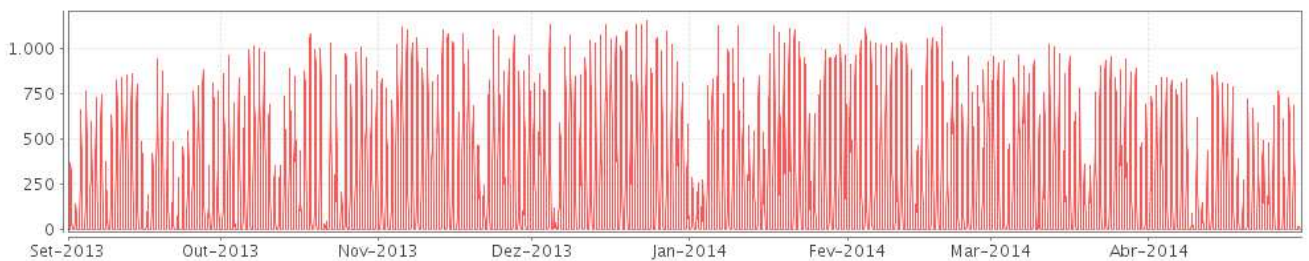
Figura 13 Radiação Média (W/m²)



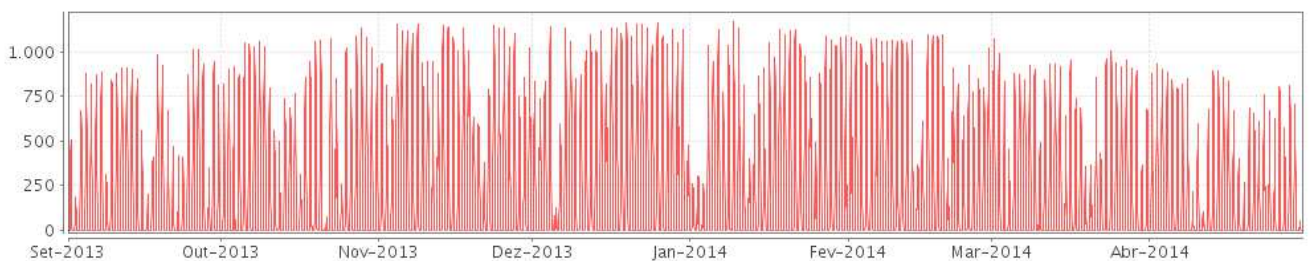
(a) UHE Foz do Chapecó Barramento



(b) Caibi



(c) Chapecó



(d) Nonoai

4.5 VENTO MÉDIO

Os ventos predominantes nas estações meteorológicas sopraram de nordeste a sudeste (Tabelas 11 e 12) e corresponde a climatologia dos ventos na área de influência da Usina. Estes ventos são oriundos do Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul (ASAS) posicionado no litoral do Sudeste brasileiro e que gera ventos fluindo em direção aos sistemas de baixa pressão localizados no Uruguai, norte da Argentina, Paraguai e sul do Brasil. As demais frequências (outros quadrantes), especialmente de sudoeste e sul, são originadas dos anticiclones polares, quando estes se deslocam da Argentina para o sul do Brasil, após a passagem de sistemas de baixa pressão, principalmente as frentes frias.

Com relação à velocidade, os ventos foram fracos, apresentando maior porcentagem entre calmarias e brisas de até 20km/h, em quase todas as estações meteorológicas, sendo que em Chapecó foram um pouco mais intensos. Ventos médios de intensidade moderada (20 a 50km/h) foram mais frequentes em Chapecó e Nonoaí, conforme a Tabela 12. Esta condição média dos ventos reflete um comportamento quase que diário em toda área; 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. A maior velocidade dos ventos verificada em Chapecó e Nonoai foi devido as localizações das referidas estações meteorológicas que estão em locais mais amplos de maior altitude, onde o fluxo do ar não encontra barreiras naturais..

Tabela 11- Frequência da Direção do Vento (%)

Estação	Norte	Nordeste	Leste	Sudeste	Sul	Sudoeste	Oeste	Noroeste
UHE Foz do Chapecó Barramento	4,5	24,0	36,2	11,9	3,7	9,1	7,1	3,5
Chapecó	15,5	19,1	27,9	7,9	5,2	6,9	4,7	12,8
Caibi	8,7	34,9	14,7	10,8	6,3	11,4	9,2	4,0
Nonoai	15,2	6,1	19,1	30,6	13,4	5,5	3,5	6,6

Tabela 12- 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	36	166	255	134	58	162	100	38	949
10 - 20	123	829	1391	389	98	215	196	74	3315
20 - 30	78	314	390	134	37	110	70	49	1182
30 - 40	19	71	56	33	12	30	29	26	276
40 - 50	6	7	8	1	5	6	10	12	55
50 - 60	2	4	2	1	2	4	7	3	25
60 - 70	0	2	0	0	1	3	2	0	8
70 - 80	0	1	0	0	0	1	1	0	3
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
	264	1394	2102	692	213	531	415	202	5813

(a) UHE Foz do Chapecó Barramento

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	74	905	363	158	103	200	184	55	2042
10 - 20	224	900	372	343	185	306	169	87	2586
20 - 30	140	185	106	114	59	113	128	56	901
30 - 40	51	27	11	9	17	31	37	18	201
40 - 50	11	5	3	0	3	6	7	12	47
50 - 60	4	3	0	1	1	3	5	3	20
60 - 70	2	0	0	0	0	2	2	1	7
70 - 80	0	0	0	0	0	0	1	1	2
80 - 90	1	0	0	0	0	0	0	1	2
90 - 100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	507	2025	855	625	368	661	533	234	5808

(b) Caibi

Continuação da 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	57	69	48	36	43	29	19	47	348
10 - 20	256	640	614	125	133	124	92	149	2133
20 - 30	376	330	698	189	93	170	103	306	2265
30 - 40	152	61	208	100	22	55	40	158	796
40 - 50	48	8	44	7	6	11	10	56	190
50 - 60	12	1	8	3	4	7	8	22	65
60 - 70	0	0	2	0	2	2	2	4	12
70 - 80	0	0	0	0	1	1	0	1	3
80 - 90	0	1	0	0	0	0	0	0	1
90 - 100	0	0	0	0	0	1	0	0	1
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	901	1110	1622	460	304	400	274	743	5814

(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	99	74	209	368	211	40	24	39	1064
10 - 20	326	183	597	876	356	154	84	113	2689
20 - 30	322	82	238	392	158	88	72	156	1508
30 - 40	106	13	53	102	41	22	20	48	405
40 - 50	20	1	15	32	11	9	4	16	108
50 - 60	7	0	2	10	1	6	1	13	40
60 - 70	3	0	0	1	2	1	0	1	8
70 - 80	0	0	0	0	0	1	0	0	1
80 - 90	0	0	0	0	1	1	0	0	2
90 - 100	0	0	0	0	0	0	0	1	1
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	883	353	1114	1781	781	322	205	387	5826

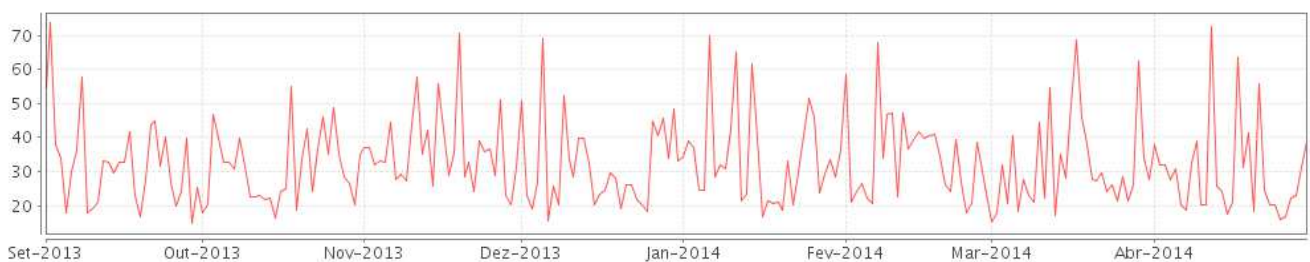
(d) Nonoai

4.6 VENTO MÁXIMO

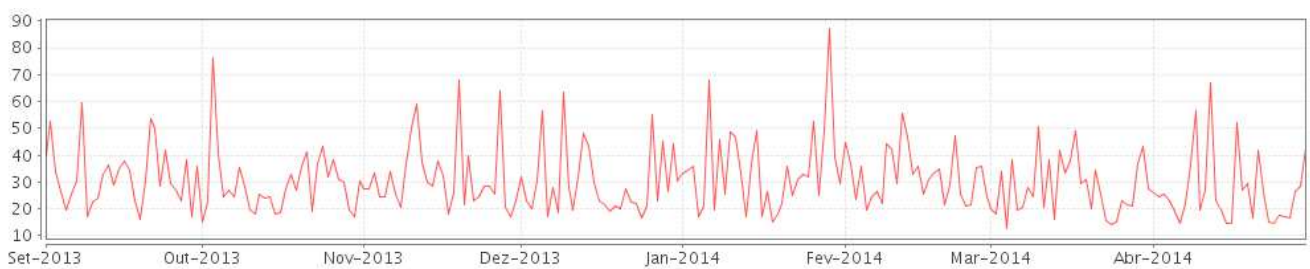
Neste período de análise, a dinâmica atmosférica do sul do Brasil foi constituída por sistemas atmosféricos que são naturais para a região e que normalmente causam ventos intensos. Neste sentido, verificamos os sistemas que causaram ventos superiores a 60km/h, classificados pela escala Beaufort como “muito fortes”.

Os sistemas que provocaram ventos intensos na área de influência da Usina foram as frentes frias, os cavados e as baixas pressões a superfície. Ocorreram alguns eventos de ventos fortes que foram registrados em todas as estações meteorológicas e, portanto, atingiram toda a área, mas ocorreram outros, com ventos mais localizados, registrados em apenas uma determinada estação. Por isso é que foi verificado 11 registros de ventos fortes na estação meteorológica da UHE, 14 em Chapecó, 7 em Caibi e 10 registros em Nonoai (Figura 14).

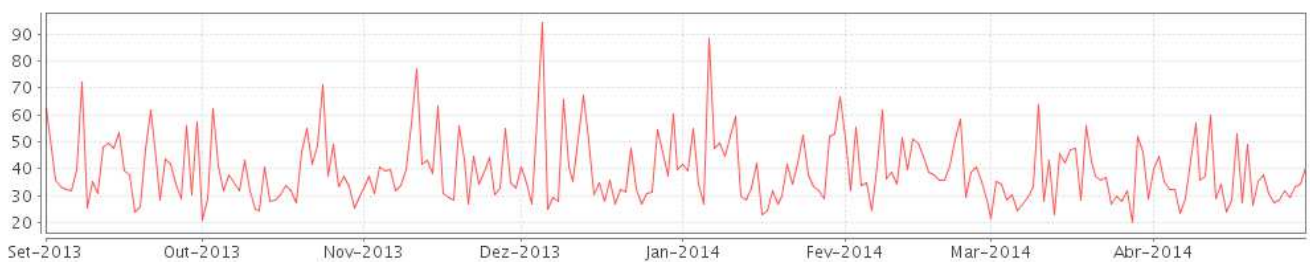
Figura 14 Vento Máximo Diário (km/h)



(a) UHE Foz do Chapecó Barramento

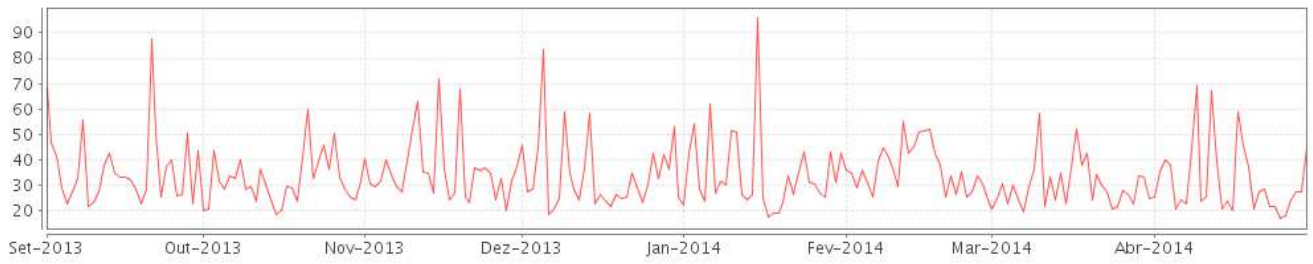


(b) Caibi



(c)

Chapecó



(d) Nonoai

5 CONCLUSÃO

A análise dos elementos do clima oriundos das estações meteorológicas de UHE Foz do Chapecó Barramento, Caibi, Chapecó e Nonoai demonstra similaridade entre todas as variáveis, porém foram verificadas pequenas diferenças no comportamento desses elementos associados a fatores locais, como o modelado do relevo da área, a ocupação do solo e também pela atuação diferenciada, no tempo e no espaço, de condições atmosféricas distintas, representativas dos sistemas atmosféricos instáveis e estáveis que atuaram no sul do Brasil, no decorrer do período de setembro de 2013 a abril de 2014.

Neste período não houve atuação de fenômenos globais como o El Niño e a La Niña que, de modo geral, modificam a dinâmica atmosférica regional para mais instável, quando sob influência do El Niño e mais estável, quando da La Niña. Apesar desta condição de normalidade climática foram observadas oscilações ou anomalias climáticas nos principais elementos do clima, precipitação, temperatura e umidade relativa do ar.

A precipitação apresentou uma distribuição irregular ao longo do período, com totais acima da média em alguns meses e em outros, abaixo. Essa condição anômala foi resultado da dinâmica dos sistemas atmosféricos produtores de chuva, como as frentes frias, verificada regionalmente.

As temperaturas foram influenciadas pelo comportamento das massas de ar, do uso do solo e especialmente pelas condições de tempo associadas aos sistemas atmosféricos de tempo estável e instável. As condições de instabilidade foram as que modificaram mais significativamente o comportamento térmico na área de influência da Usina.

O comportamento da umidade relativa do ar também foi influenciado pela dinâmica dos sistemas atmosféricos que atuaram no sul do Brasil e, por efeitos locais como a proximidade de rios e de áreas residenciais.

Apesar dessas anomalias climáticas verificadas no período, a análise dos dados das estações meteorológicas correlacionadas à dinâmica atmosférica regional não evidenciou possíveis alterações de clima associadas à formação do lago. Para esta conclusão foram analisados, diariamente, os dados das estações meteorológicas automáticas da área de influência da Usina, correlacionados com as condições atmosféricas regionais e locais.

No entanto, como a área de influência da Usina está localizada em uma região que possui uma dinâmica atmosférica bastante significativa ao longo do ano e ainda é influenciada por fenômenos de escala global e de

atuação cíclica como o El Niño e a La Niña e a Oscilação Decadal do Pacífico Sul (ODP) é fundamental a continuidade destes estudos.