

SUMÁRIO – 11.5 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MICROCLIMA LOCAL

11.	PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	11.5-1
11.5.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MICROCLIMA LOCAL	11.5-1
11.5.1.	INTRODUÇÃO	11.5-1
11.5.2.	RESULTADOS CONSOLIDADOS	11.5-3
11.5.2.1.	OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS.....	11.5-5
11.5.2.1.1.	PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA	11.5-5
11.5.2.1.2.	TEMPERATURA DO AR	11.5-13
11.5.2.1.3.	UMIDADE RELATIVA DO AR.....	11.5-17
11.5.2.1.4.	VELOCIDADE DOS VENTOS	11.5-22
11.5.2.1.5.	PRESSÃO BAROMÉTRICA	11.5-30
11.5.2.1.6.	EVAPORAÇÃO	11.5-35
11.5.3.	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROGRAMA	11.5-37
11.5.4.	ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROGRAMA	11.5-39
11.5.5.	ATIVIDADES PREVISTAS	11.5-41
11.5.6.	ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA.....	11.5-41
11.5.7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	11.5-43
11.5.8.	EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO	11.5-43
11.5.9.	ANEXOS.....	11.5-44

11. PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

11.5. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO MICROCLIMA LOCAL

11.5.1. INTRODUÇÃO

O Programa de Monitoramento do Microclima Local (PBA 11.5) tem como objetivo geral monitorar os principais parâmetros meteorológicos para subsidiar a compreensão e interpretação das possíveis alterações, em escala local, em decorrência da formação dos reservatórios da UHE Belo Monte. Os parâmetros climáticos obtidos pelo monitoramento deste Programa têm subsidiado estudos e correlações no âmbito do monitoramento de impactos dos demais programas e projetos que compõem o Projeto Básico Ambiental (PBA)¹ da UHE Belo Monte.

A operação de três estações climatológicas que foram instaladas levando-se em consideração a distribuição espacial de todo o empreendimento permite monitorar os parâmetros meteorológicos previstos nas áreas de maior interesse, principalmente os reservatórios Intermediário e do Xingu, estando assim atendendo diretamente às demandas das áreas socioambiental e de engenharia da UHE Belo Monte. O **Quadro 11.5 - 1** apresenta as coordenadas de localização das três estações climatológicas em operação.

Quadro 11.5 - 1 – Localização e Status de Implantação das Estações

ESTAÇÕES	CÓDIGO INMET	COORDENADAS*		ALTITUDE (m)	DATA DE INSTALAÇÃO
		E	N		
Altamira	00352001	365.222	9.644.638	102	Instalada em 04/01/2013
UHE Belo Monte Pimental	00351005	395.515	9.626.905	110	Instalada em 02/06/2012
UHE Belo Monte BR230	00351004	412.127	9.654.249	33	Instalada em 01/06/2012

*Coordenadas expressas em UTM, Zona 22 M. Ponto correspondente à localização do pluviômetro.

A **Figura 11.5 - 1** ilustra a localização das referidas estações implantadas na região de influência do empreendimento.

¹ Projeto Básico Ambiental da Usina Hidrelétrica Belo Monte, setembro/2011. Planos, Projetos e Programas – Versão Final – Volume 4.

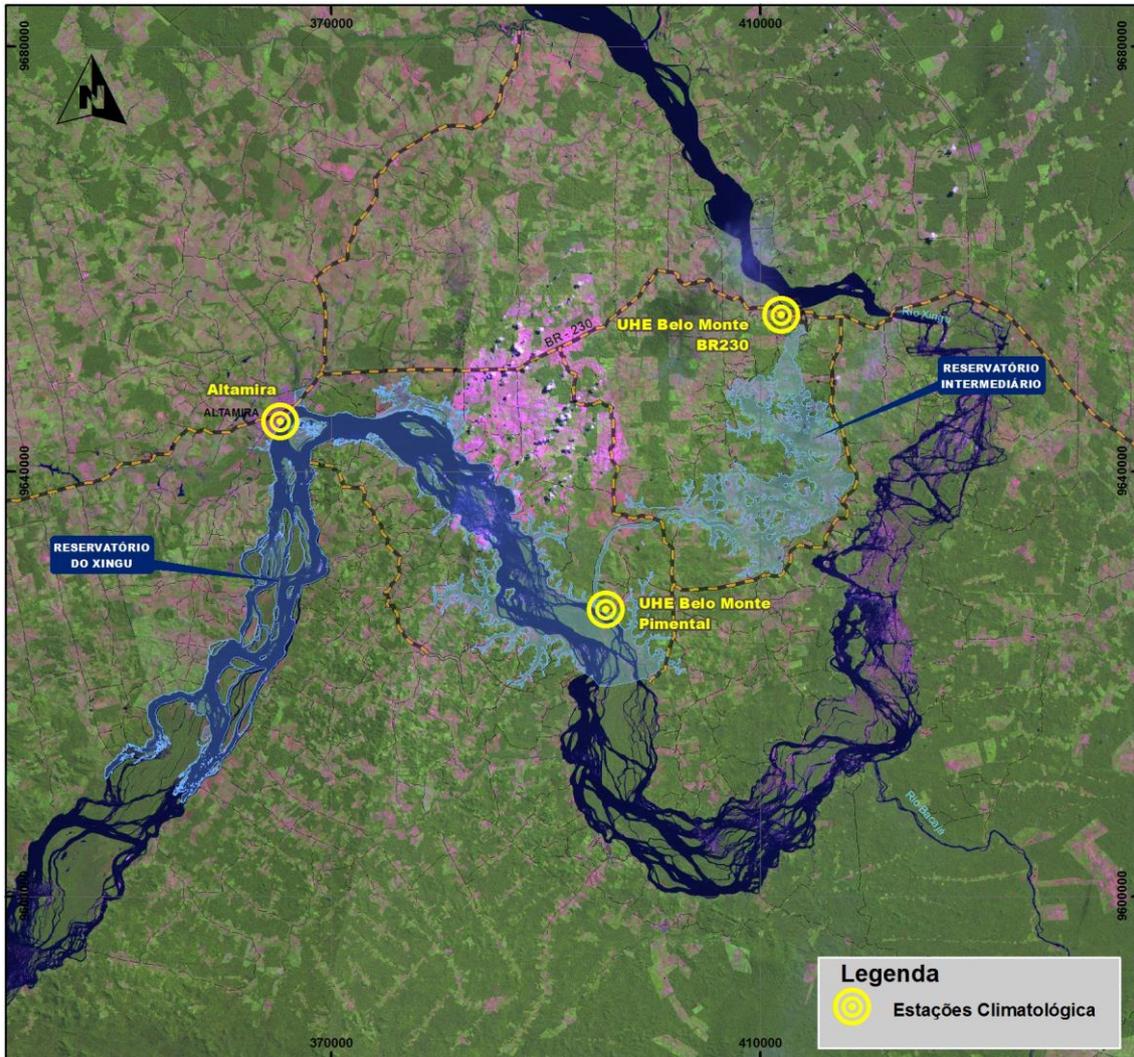


Figura 11.5 - 1 – Localização das Estações Climatológicas.

As estações climatológicas são compostas por equipamentos automáticos, instaladas em Plataforma de Coleta de Dados (PCD), composta por *data logger* conectada ao sensor de chuva (Pluviógrafo - Pluvio 2) e ao sensor meteorológico (CWS), que compõem o equipamento automático, conforme especificações a seguir:

- Sensor climatológico compacto com registro de: Velocidade e Direção dos Ventos, Umidade Relativa do Ar, Pressão Barométrica e Temperatura do Ar; e
- Pluviógrafo Tipo: *tipping-bucket* (precipitação).

Os dados de precipitação, velocidade e direção dos ventos, pressão barométrica e temperatura do ar, registrados automaticamente a cada minuto, com integração horária pela PCD, são remotamente transmitidos via satélite e podem ser obtidos via *internet* por meio do site: www.mitsatbrasil.com.br.

A estação climatológica Altamira dispõe de equipamentos convencionais que permitem a leitura das variáveis climatológicas por meio de observador (leiturista), como forma de aferir os resultados dos equipamentos automáticos e também cobrir possíveis falhas, caso ocorram problemas com os equipamentos de registro automático.

Os equipamentos convencionais que permitem a leitura por observador são:

- Pluviômetro convencional do tipo *Ville de Paris*;
- Anemômetro convencional, instalado em torre própria;
- Heliógrafo (registro da insolação);
- Abrigo meteorológico, contendo Termômetro de máxima e mínima do ar, Psicrômetro de bulbo seco e de bulbo úmido, Evaporímetro de Piché e Termohigrógrafo (temperatura e umidade relativa do ar);
- Barômetro (pressão atmosférica); e
- Tanque Evaporimétrico tipo Classe A: dotado de poço tranquilizador, micrômetro e termômetro de máxima e mínima da água.

Os instrumentos convencionais, conforme recomendações da *World Meteorological Organization* (WMO), são lidos por leituristas às 9:00, 15:00 e 21:00h, diariamente.

A partir da instalação das estações climatológicas teve início a atividade de monitoramento dos parâmetros climatológicos da região no entorno da UHE Belo Monte, cujos resultados consolidados para o período de julho de 2012 a novembro de 2016 são apresentados a seguir.

O conhecimento dos parâmetros meteorológicos coletados nas três estações climatológicas instaladas em atendimento ao PBA, tanto na fase anterior, quanto na fase posterior ao enchimento dos reservatórios, possibilita a compreensão e interpretação das variações dos mesmos no tempo e no espaço, e sua interação com os diferentes ambientes.

11.5.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS

No presente Relatório Consolidado (RC) são apresentadas a análise e consistência dos dados obtidos no monitoramento climatológico a partir de julho de 2012 até o mês de novembro de 2016, com apresentação gráfica da distribuição dos principais parâmetros meteorológicos obtidos por meio de observações diárias de leituristas e pelas PCDs, com transmissão via satélite.

A seguir são também apresentadas análises comparativas entre as médias mensais para todo o período de monitoramento das três estações climatológicas em operação na área de entorno da UHE Belo Monte.

As análises dos parâmetros de temperatura do ar, umidade relativa do ar, evaporação e velocidade dos ventos foram realizadas a partir da comparação com os dados históricos médios para o período de 1961 a 1990, de acordo com os valores climatológicos compilados da estação de Altamira e disponíveis no documento: "Normais Climatológicas do Brasil" do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia - Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1992)². Estes dados, denominados "Normais Climatológicas", disponíveis para várias estações do Brasil, são usualmente utilizados como referenciais históricos, pois consistem de médias de parâmetros meteorológicos para um período padronizado de 30 (trinta) anos de dados, obedecendo a critérios recomendados pelo *World Meteorological Organization* (WMO).

Especificamente para a variável precipitação, consistiu-se em uma série histórica de dados pluviométricos da estação Altamira (código estação 82353 – INMET) para o período de 1961 a 2013, obtida a partir das médias dos dados de precipitação diária disponibilizados pelo INMET pela plataforma *BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa* (<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>). Por se tratar de precipitação total, os meses que apresentaram falhas diárias não foram considerados para o cálculo das médias e, conseqüentemente, os anos correspondentes. Deste modo, as médias mensais históricas para o referido período (1961 a 2013) foram calculadas a partir de 38 (trinta e oito) anos de dados considerados válidos, o que constitui um histórico representativo a ser utilizado nas análises comparativas.

No **Quadro 11.5 - 2** são apresentados os valores mensais médios de referência dos parâmetros meteorológicos observados na estação de Altamira e utilizados nas análises gráficas comparativas para as três estações monitoradas.

²Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990. INMET (Instituto Nacional de Meteorologia - Ministério da Agricultura e Reforma Agrária). Versão revista e ampliada. 1992.

Quadro 11.5 - 2 – Valores Mensais Médios de Referência dos Parâmetros Meteorológicos

VALORES MENSIS DE REFERÊNCIA DOS PARÂMETROS METEOROLÓGICOS													
Período	Parâmetro	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1961 a 1990	Temp. Max (°C)	30.2	29.9	29.9	30.1	30.5	30.9	31.2	32.0	32.4	32.4	31.8	31.2
	Temp. Med (°C)	25.6	25.4	25.4	25.6	25.8	25.7	25.6	26.2	26.8	27.0	26.9	26.4
	Temp. Min (°C)	22.0	22.0	22.3	22.3	22.3	21.5	20.8	21.1	21.8	22.2	22.5	22.4
	Evaporação Total (mm)	48.2	38.5	43.2	43.6	49.8	56.0	65.6	73.5	85.8	90.6	78.5	64.4
	U. Relativa (%)	86.0	87.0	88.0	88.0	87.0	85.0	83.0	81.0	79.0	78.0	79.0	86.0
	Vento Max (m/s)	8.0	6.0	7.0	8.0	5.0	7.0	5.0	7.0	9.3	8.0	7.0	8.0
	Vento Med (m/s)	1.6	1.4	1.3	1.1	1.1	1.3	1.3	1.6	1.9	1.9	1.8	1.7
	Vento Min (m/s)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.3	0.0
1961 a 2013	Total Mensal Precipitação (mm)	280.9	298.2	380.3	319.2	216.5	115.9	66.6	23.4	35.7	56.2	72.4	167.1

11.5.2.1. OBSERVAÇÕES METEOROLÓGICAS

As análises gráficas das variáveis meteorológicas monitoradas nas três estações climatológicas – UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira - para o período acumulado de dados de julho/2012 a novembro/2016, correspondente ao período do presente PBA, são apresentadas a seguir.

Nas análises gráficas realizadas foi destacado o período de enchimento dos reservatórios, compreendido entre 24 de novembro de 2015 a 13 de fevereiro de 2016.

Os dados brutos obtidos pelo monitoramento automático e por anotações diárias de leituristas das estações climatológicas são apresentados no **Banco de Dados em formato digital** do PBA 11.5.

11.5.2.1.1. PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA

A seguir é apresentado o resultado consolidado do monitoramento da precipitação para as áreas de abrangência das estações climatológicas Altamira, UHE Belo Monte Pimental e UHE Belo Monte BR230 para o período entre julho de 2012 até novembro de 2016. São apresentados os pluviogramas diários de cada estação, indicando a evolução diária do parâmetro de precipitação ao longo de todo o período de monitoramento, incluindo o período de enchimento dos reservatórios.

Na sequência, são apresentados os totais mensais, segundo critérios de análise e consistência de dados mensais já apresentados anteriormente. Os referidos critérios basicamente consideram como válidos somente dias que apresentem todos os 24 (vinte e quatro) registros automáticos horários ou as três medições diárias de leiturista completas para que possa ser compilado o total diário e, conseqüentemente, o total mensal.

11.5.2.1.1.1. EVOLUÇÃO DIÁRIA DA PRECIPITAÇÃO

O pluviograma diário da Estação Climatológica UHE Belo Monte BR230, constituído de registros automáticos de pluviógrafo e aqueles obtidos pela soma dos três registros do pluviômetro pelo leiturista, é apresentado na **Figura 11.5 - 2** para o período de julho de 2012 a novembro de 2016.

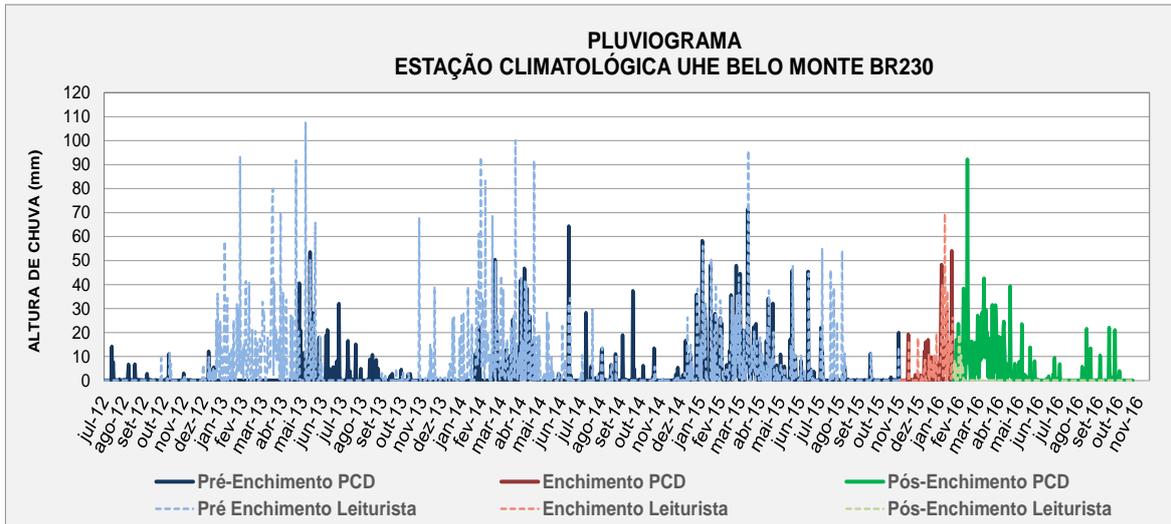


Figura 11.5 - 2 – Pluviograma Diário Comparativo – Dados Automáticos e de Leiturista – Total diário (mm) – Estação UHE Belo Monte BR-230.

O evento de chuva de maior intensidade horária que se tem registro na estação UHE Belo Monte BR230 continua sendo o que ocorreu no dia 20 de janeiro de 2015, às 4 horas, e registrou 47,2 mm/h. A **Figura 11.5 - 3** apresenta o comparativo do pluviograma com dados dos totais diários dos registros automáticos do pluviógrafo e das leituras do pluviômetro da Estação UHE Belo Monte Pimental para o período de julho de 2012 a novembro de 2016.

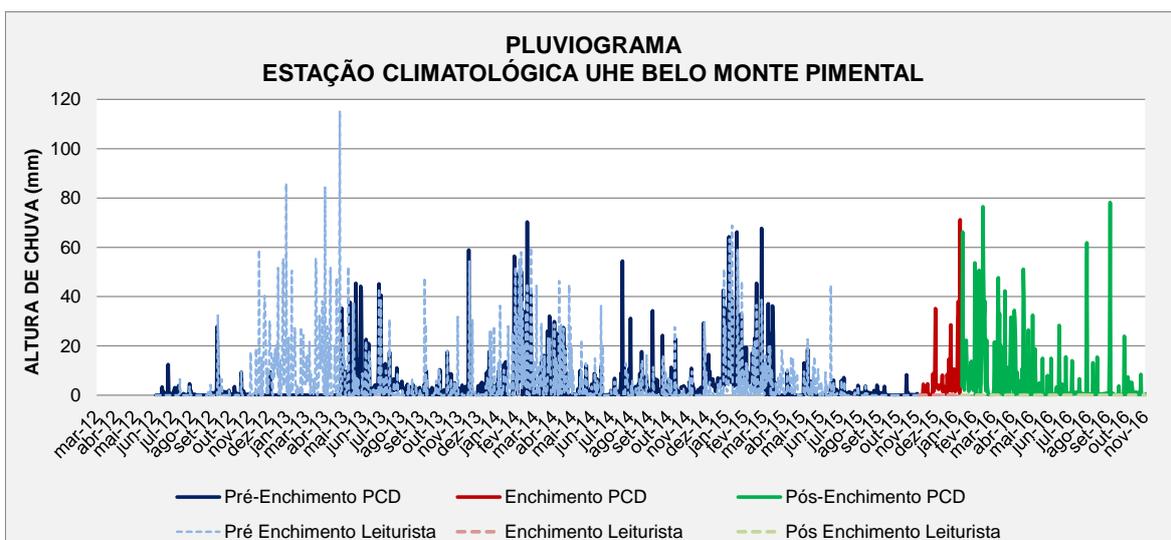


Figura 11.5 - 3 – Pluviograma Diário Comparativo – Dados Automáticos e de Leiturista – Total diário (mm) – Estação UHE Belo Monte Pimental.

Em relação ao evento de chuva de maior intensidade horária que se tem registro para a estação UHE Belo Monte Pimental, este continua sendo no dia 30 de julho de 2014, às 20 horas, e registrou 54,4 mm/h.

O pluviograma diário da Estação Climatológica Altamira, constituído de registros automáticos de pluviógrafo e aqueles obtidos pela soma dos três registros do pluviômetro pelo leiturista, é apresentado na **Figura 11.5 - 4** para o período de julho de 2012 a novembro de 2016.

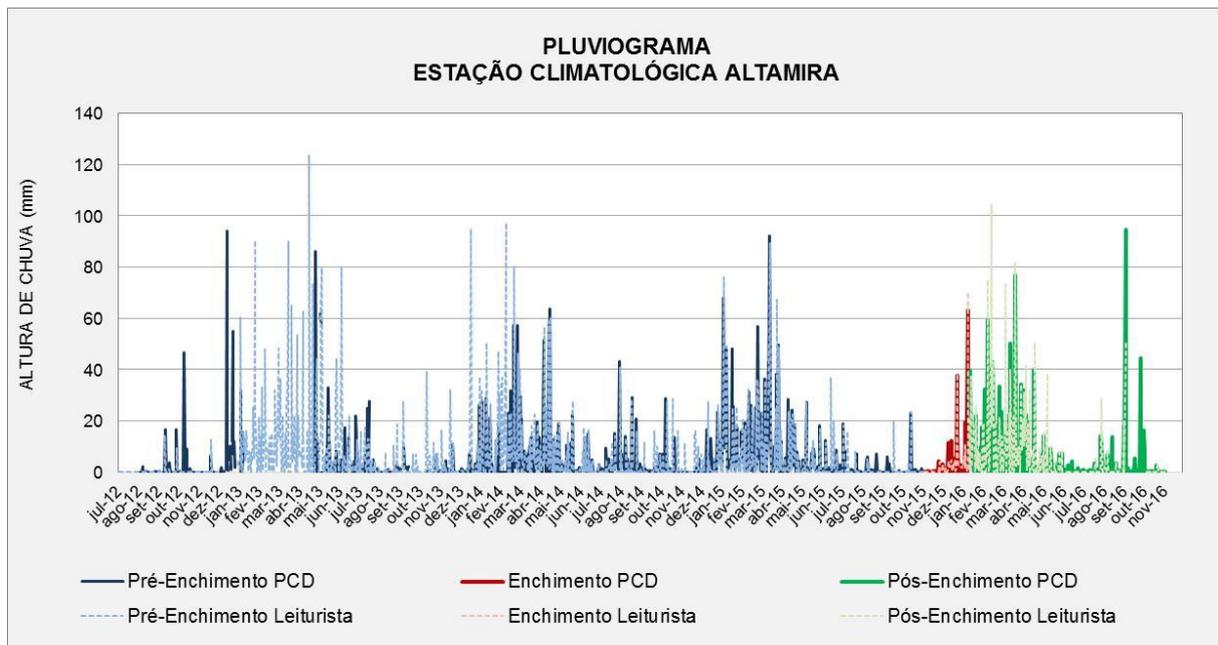


Figura 11.5 - 4 – Pluviograma Diário Comparativo – Dados Automáticos e de Leiturista – Total diário (mm) – Estação Altamira.

Em relação ao evento de chuva de maior intensidade horária, entre os registros no período de monitoramento (de julho de 2012 a abril de 2016) na estação Altamira, este continua sendo o ocorrido no dia 16 de dezembro de 2012, às 4 horas, e registrou 53,3 mm/h.

No **Quadro 11.5 - 3** são apresentados os números de ocorrência de eventos de chuva classificados quanto à intensidade, como fraca, moderada, forte ou muito forte para as três estações climatológicas.

Quadro 11.5 - 3 – Intensidade e número de ocorrência de chuvas de acordo com os registros horários no período de julho de 2012 a novembro de 2016

INTENSIDADE DE CHUVA TOTAL HORÁRIO (mm)	OCORRÊNCIAS DE CHUVA		
	ALTAMIRA	UHE BELO MONTE BR230	UHE BELO MONTE PIMENTAL
CHUVA FRACA (< 5 mm/h)	5066	2212	9130
CHUVA MODERADA (5-25 mm/h)	372	350	386
CHUVA FORTE (25-50 mm/h)	38	17	20
CHUVA MUITO FORTE (> 50 mm/h)	7	0	2
TOTAL DE REGISTROS HORÁRIOS DE CHUVA	5483	2.579	9538

Conforme apresentado no **Quadro 11.5 - 3**, os registros horários de chuva menores que 5 mm/h, considerados como eventos de intensidade fraca, corresponderam, para o período de monitoramento, em média, a 90% do total de registros nas três estações de monitoramento. Em contrapartida, em menos de 1% dos eventos de chuva horária foram registrados volumes entre 25 a 50 mm/h.

11.5.2.1.1.2. PRECIPITAÇÃO MÉDIA MENSAL

A **Figura 11.5 - 5** apresenta o gráfico da precipitação total mensal da estação UHE Belo Monte BR230 para os meses entre julho de 2012 a novembro de 2016, que, pela metodologia adotada, não apresenta falhas diárias, e as médias mensais históricas de Altamira (INMET, 1961-2013).

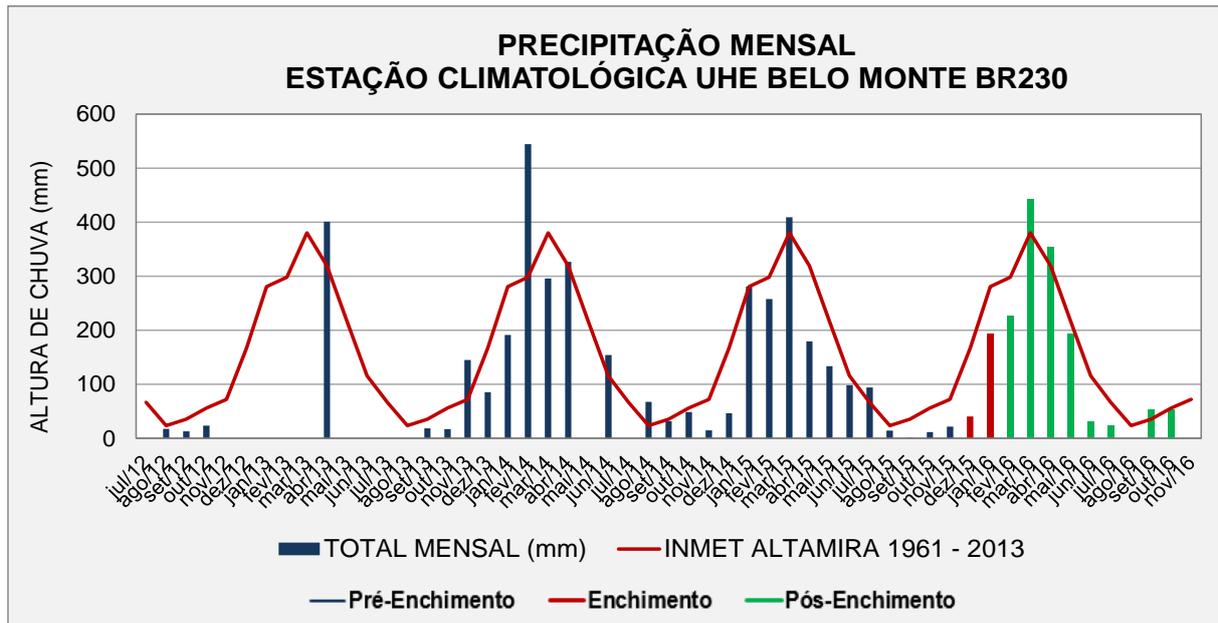


Figura 11.5 - 5 – Precipitação Total Mensal (mm) – Estação UHE Belo Monte BR230.

A **Figura 11.5 - 6** apresenta o gráfico da precipitação total mensal da Estação UHE Belo Monte Pimental para os meses entre julho de 2012 a novembro de 2016, que não apresenta falhas diárias, e as médias mensais históricas de Altamira (INMET 1961-2013).

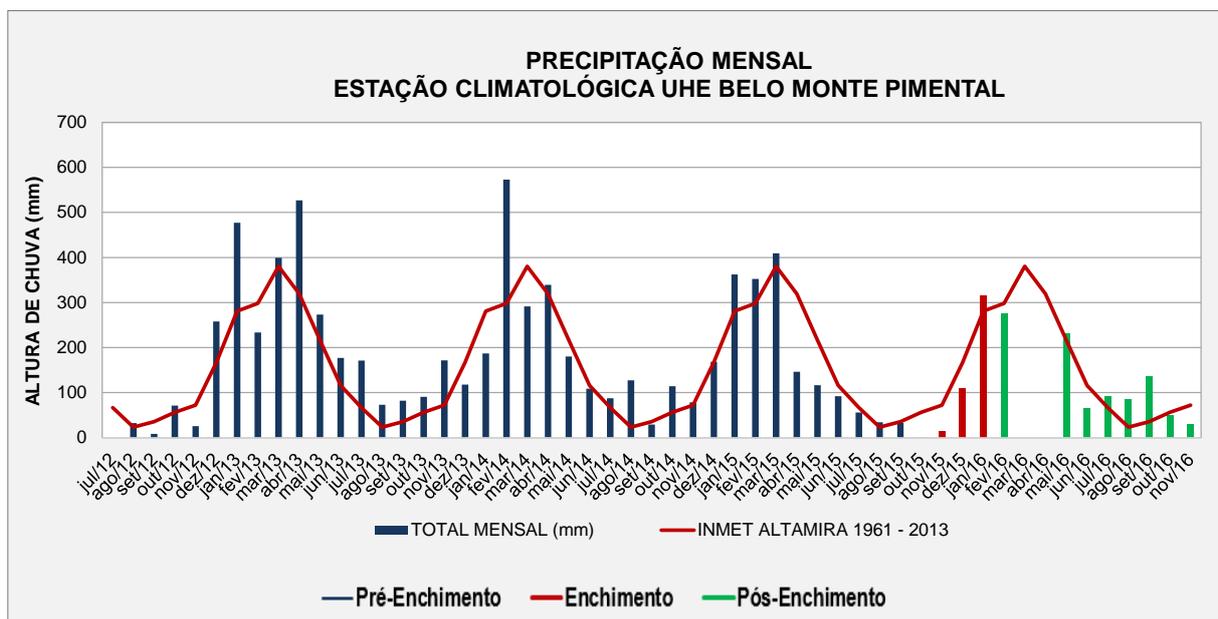


Figura 11.5 - 6 – Precipitação Total Mensal (mm) – Estação UHE Belo Monte Pimental.

A **Figura 11.5 - 7** apresenta o gráfico da precipitação total mensal da Estação Altamira para os meses entre julho de 2012 a novembro de 2016, que não apresenta falhas diárias, e as médias mensais históricas de Altamira (INMET, 1961-2013).

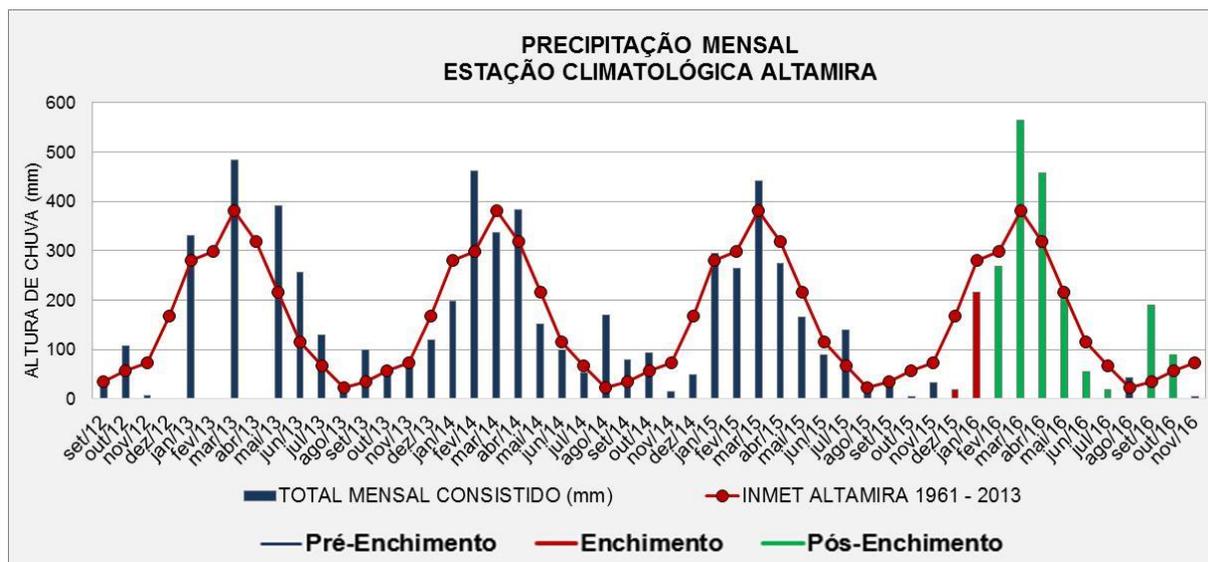


Figura 11.5 - 7 – Precipitação Total Mensal (mm) – Estação Altamira.

A seguir (**Quadro 11.5 - 4**), registra-se os totais mensais de precipitação válidos para as três estações climatológicas monitoradas de acordo com os critérios utilizados para consolidação e análise de consistência realizada. Foram utilizados os dados diários de leiturista (pluviômetros) e horários de PCD (pluviógrafos), conforme mencionado anteriormente. As falhas de aquisição de dados pluviográficos (horários) coincidentes com dias que apresentaram falhas em pelo menos uma das três anotações diárias (leituristas) resultam em totais mensais não compilados.

Quadro 11.5 - 4 – Totais Mensais de Precipitação Consolidados

MÊS	TOTAL MENSAL (MM)			INMET (1961 a 2013)
	UHE BELO MONTE BR230	UHE BELO MONTE PIMENTAL	ALTAMIRA	
jul/12	-	-	-	66,64
ago/12	17,4	32,6	-	23,39
set/12	13,0	8,6	37,5	35,66
out/12	23,7	71,3	107,9	56,18
nov/12	-	25,6	7,0	72,36
dez/12	-	258,0	-	167,07
jan/13	-	477,3	330,9	280,87
fev/13	-	233,3	-	298,17
mar/13	-	399,3	483,9	380,34
abr/13	401,2	526,9	-	319,16
mai/13	-	273,1	310,2	216,50
jun/13	-	176,9	256,1	115,87

MÊS	TOTAL MENSAL (MM)			INMET (1961 a 2013)
	UHE BELO MONTE BR230	UHE BELO MONTE PIMENTAL	ALTAMIRA	
jul/13	-	171,3	129,9	66,64
ago/13	-	73,2	22,9	23,39
set/13	18,3	82,0	99,5	35,66
out/13	17,2	90,8	65,0	56,18
nov/13	145,2	171,6	73,6	72,36
dez/13	85,3	117,7	119,0	167,07
jan/14	191,2	187,1	198,2	280,87
fev/14	544,4	572,8	461,7	298,17
mar/14	295,8	291,2	337,9	380,34
abr/14	326,7	339,4	382,8	319,16
mai/14	-	180,1	151,2	216,50
jun/14	154,3	108,9	98,4	115,87
jul/14	-	87,4	52,3	66,64
ago/14	67,5	127,4	168,8	23,39
set/14	32,0	29,4	79,4	35,66
out/14	48,6	114,4	92,2	56,18
nov/14	14,9	78,4	109,9	72,36
dez/14	46,6	168,5	90,4	167,07
jan/15	280,8	362,5	289,8	280,87
fev/15	257,7	352,2	263,7	298,17
mar/15	409,20	409,3	441,3	380,34
abr/15	179,6	146,3	274,8	319,2
mai/15	133,50	116,3	165,2	216,5
jun/15	98,30	92,2	88,2	115,9
jul/15	94,10	55,8	139,0	66,6
ago/15	14,20	34,2	25,4	23,4
set/15	1,20	32,8	29,0	35,7
out/15	11,5	0,4	5,1	56,2
nov/15	21,7	14,5	32,3	72,36
dez/15	40,5	108,7	18,3	167,07

MÊS	TOTAL MENSAL (MM)			INMET (1961 a 2013)
	UHE BELO MONTE BR230	UHE BELO MONTE PIMENTAL	ALTAMIRA	
jan/16	193,10	314,2	216,7	280,87
fev/16	225,6	275,0	269,2	298,17
mar/16	441,9	-	564,5	380,34
abr/16	353,9	-	458,2	319,16
mai/16	192,9	231,4	-	216,50
jun/16	30,2	64,9	54,4	115,87
jul/16	23,9	90,7	19,0	66,64
ago/16	-	84,8	42,5	23,39
set/16	52,2	136,9	179,7	35,66
out/16	53,8	50,3	89,0	56,18
nov/16	-	30,2	4,50	72,36

A **Figura 11.5 - 8** apresenta um gráfico comparativo com a precipitação total mensal das três estações climatológicas para os dois últimos anos hidrológicos (dezembro/2014 a novembro/2016).

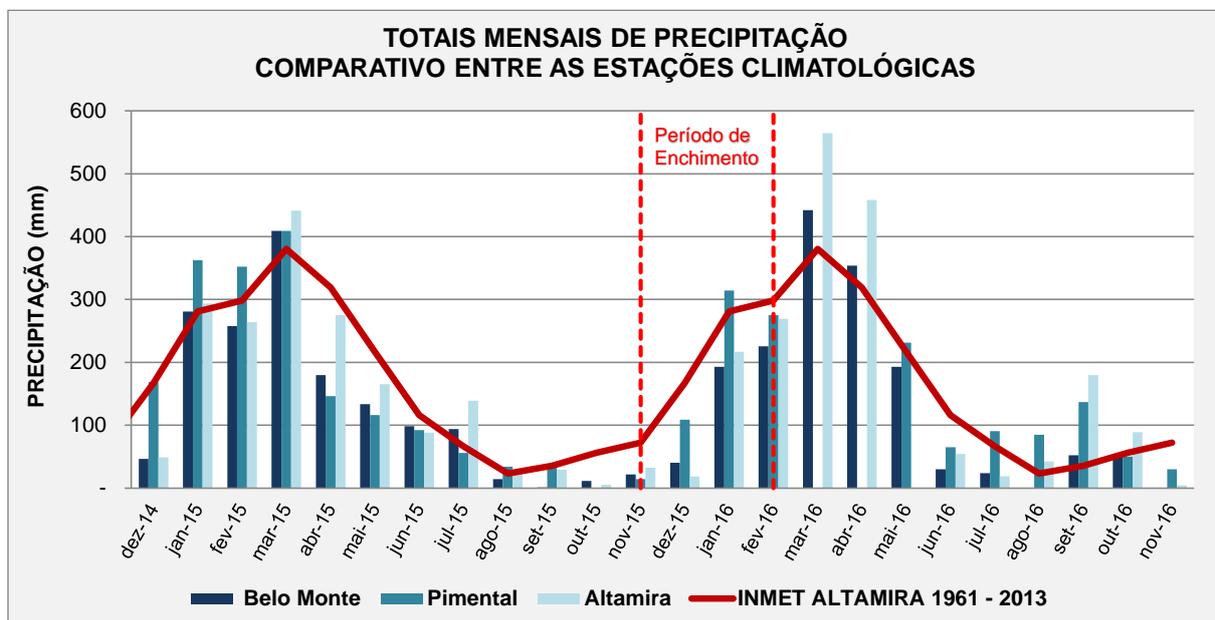


Figura 11.5 - 8 – Total mensal de precipitação (mm) – Comparativo entre as três estações climatológicas – Período de dezembro/2014 a novembro/2016.

Observa-se que a estação Altamira manteve registros totais mensais de precipitação maiores que aqueles da estação UHE Belo Monte BR230 na maioria dos meses do último ano hidrológico, com destaque para os meses de março e abril/2016, assim como no mês de setembro/2016. Este último, destaca-se por se tratar de um período de estiagem, mas que,

no entanto, apresentou total mensal precipitado bem acima da média histórica para o mês de setembro. Este comportamento também foi observado nos registros de setembro/2016 na estação UHE Belo Monte Pimental. Registros acima da média no primeiro semestre e em setembro podem ser resultado da forte variabilidade espacial na distribuição de chuvas na região Norte do país, conforme indicado pelos informativos dos modelos climatológicos disponibilizados pelo INMET³. Ou seja, apesar de a região Norte ter apresentado um primeiro semestre seco, chegando a ter áreas com seca classificada como de extrema intensidade, semelhante a situações observadas nas secas de 2005 e 2010, a ocorrência de chuvas acima da média também foi observada em algumas regiões.

Diante do exposto acima, é inoportuno já apresentar considerações afirmativas conclusivas quanto à influência da formação dos reservatórios da UHE Belo Monte. A continuidade do monitoramento e o conseqüente incremento de registros são importantes para embasar análises comparativas entre os períodos anterior e posterior à formação do espelho de água dos reservatórios, principalmente no próximo ciclo sazonal.

11.5.2.1.2. TEMPERATURA DO AR

Os dados de monitoramento da temperatura são apresentados a seguir. Inicialmente, tem-se a evolução da temperatura diária registrada automaticamente pela PCD ao longo dos meses de julho/2012 a novembro/2016. Posteriormente, são apresentados os parâmetros médios relativos às temperaturas máximas, mínimas e médias. Analogamente às análises gráficas de precipitação, também foram sinalizados os registros durante o período de enchimento dos reservatórios.

11.5.2.1.2.1. EVOLUÇÃO DIÁRIA DA TEMPERATURA DO AR

As evoluções diárias da temperatura a partir dos dados automáticos (horários) para as estações UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira, respectivamente, a partir da média dos registros horários, são apresentadas nas **Figuras 11.5 - 9 a 11.5 - 11**.

³ <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=noticia/visualizarNoticia&id=89>

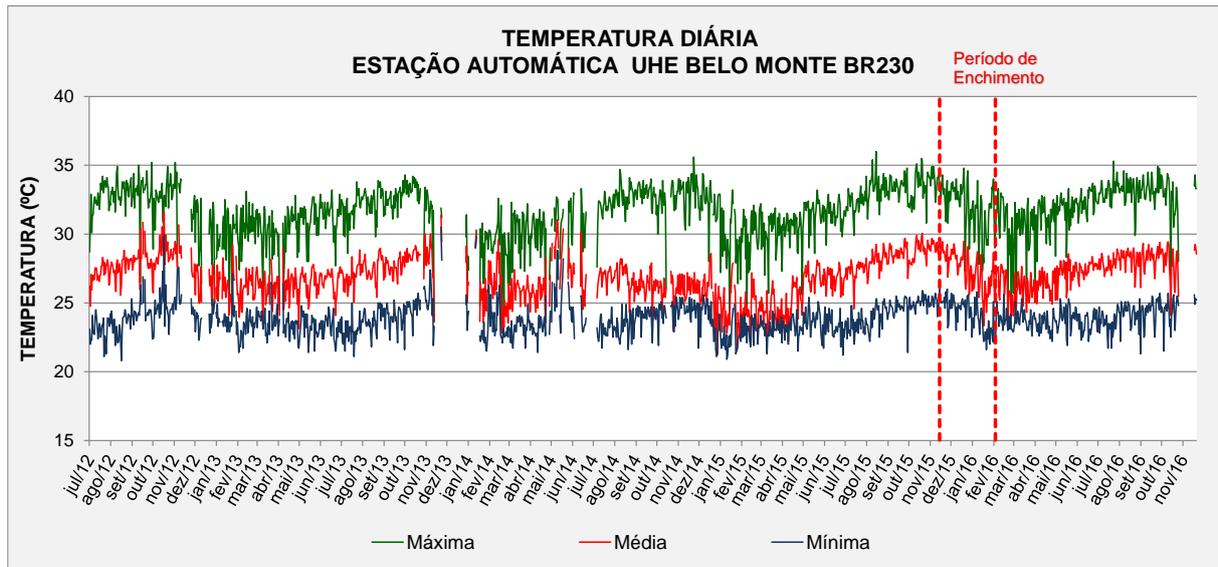


Figura 11.5 - 9 – Evoluções da Temperatura Diária (°C) – Estação UHE Belo Monte BR230 - Julho/2012 a Novembro/2016.

Para o período monitorado de julho/2012 a novembro/2016, na estação UHE Belo Monte BR230, o registro de 36°C continua sendo a temperatura máxima horária registrada, ocorrida em 24 de agosto de 2015 às 15:00. A menor temperatura registrada no período continua sendo de 20,8°C, ocorrida no mês de agosto/2012.

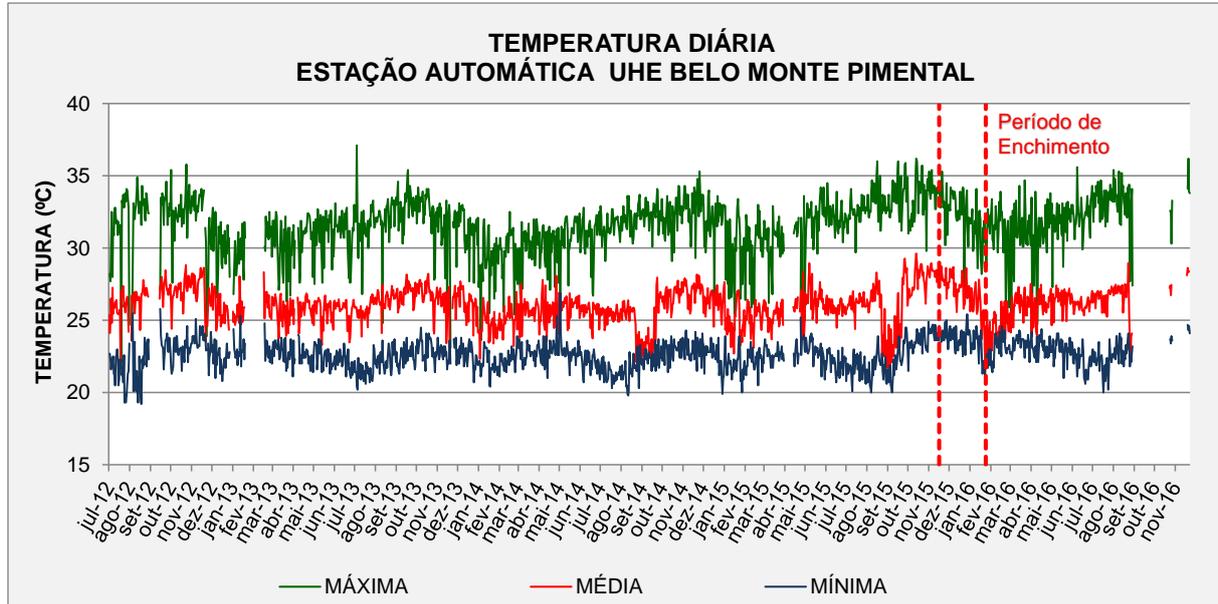


Figura 11.5 - 10 – Evoluções da Temperatura Diária (°C) – Estação UHE Belo Monte Pimental - Julho/2012 a Novembro/2016.

Na estação UHE Belo Monte Pimental, a temperatura máxima horária registrada continua sendo de 37,1°C, ocorrida em julho/2013, e a mínima horária registrada de 19,2°C, ocorrida em agosto/2012, considerando o período de monitoramento entre julho/2012 a novembro/2016.

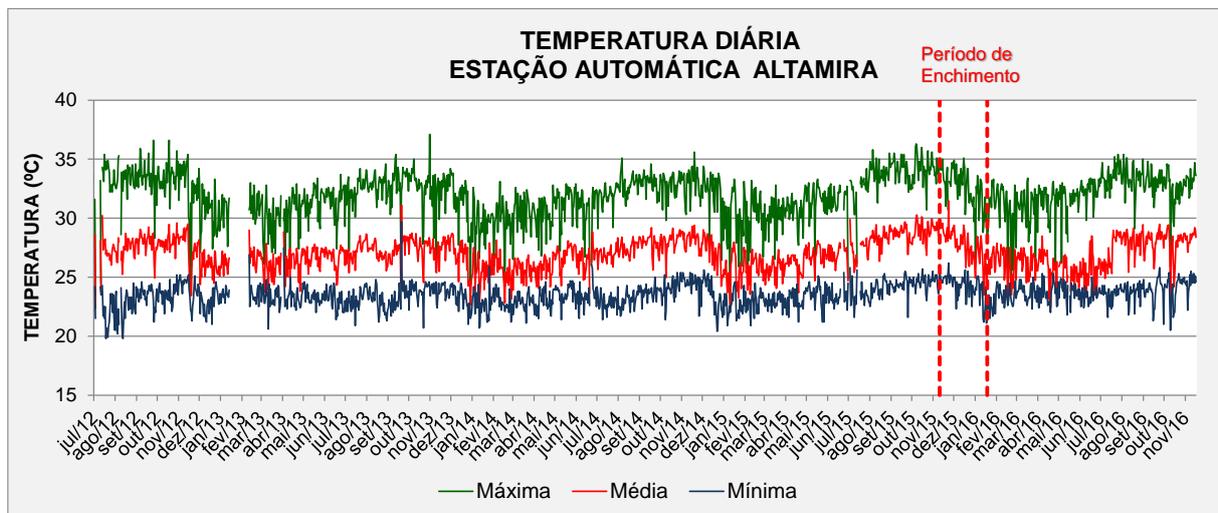


Figura 11.5 - 11 – Evoluções da Temperatura Diária (°C) – Estação Altamira - Julho/2012 a Novembro/2016.

Na estação Altamira, a temperatura máxima registrada continua sendo a de 37,1 °C, ocorrida no mês de novembro/2013, e a mínima registrada continua sendo a de 19,80°C, ocorrida no mês de agosto/2012, considerando o período de monitoramento entre julho/2012 a novembro/2016.

11.5.2.1.2.2. TEMPERATURAS MÉDIA, MÍNIMA E MÁXIMA MENSAIS

As temperaturas mensais médias, mínimas e máximas para a estação UHE Belo Monte BR230 Monte, calculadas a partir dos dados horários automáticos para o período de julho/2012 a novembro/2016, e comparadas às médias mensais históricas para a estação de Altamira (INMET 1961 a 1990 - Normais Climatológicas), são apresentadas na **Figura 11.5 - 12**.

Ressalta-se que as médias históricas, tanto para Temperatura, como para os outros parâmetros a serem apresentados a seguir, referem-se à distribuição anual média para o período de 1961 a 1990, repetindo, portanto, os valores históricos de cada mês, ano a ano, nos gráficos comparativos.

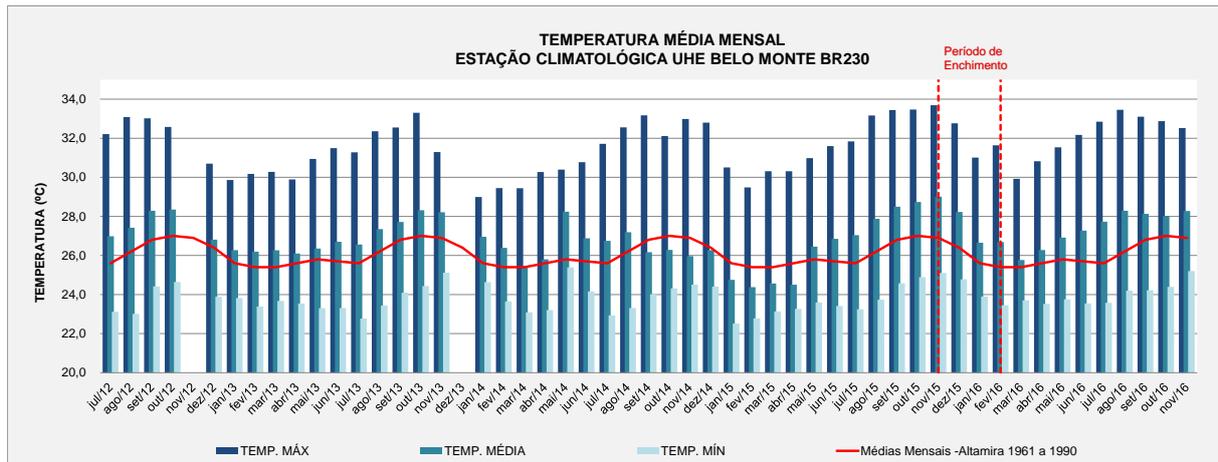


Figura 11.5 - 12 – Temperaturas Médias Mensais (°C) - Estação UHE Belo Monte BR230 -Julho/2012 a novembro/2016.

As temperaturas médias mensais registradas na estação UHE Belo Monte BR230, no período de julho/2012 a novembro/2016, mantiveram-se próximas às médias mensais históricas de Altamira (INMET – 1961 a 1990). Destaca-se as temperaturas médias mensais registradas no período de setembro/2014 a abril/2015, que se apresentaram abaixo das médias mensais históricas de Altamira, e 0,5°C a 2,2°C menores do que nos meses correspondentes aos demais anos monitorados. Em contrapartida, as temperaturas médias mensais registradas entre os meses de maio/2015 a novembro/2016 estiveram acima da média histórica.

A **Figura 11.5 - 13** apresenta as temperaturas mensais médias, mínimas e máximas de julho/2012 a novembro/2016 para a estação climatológica UHE Belo Monte Pimental e as compara com as médias mensais históricas de Altamira (INMET 1961 a 1990 - Normais Climatológicas).

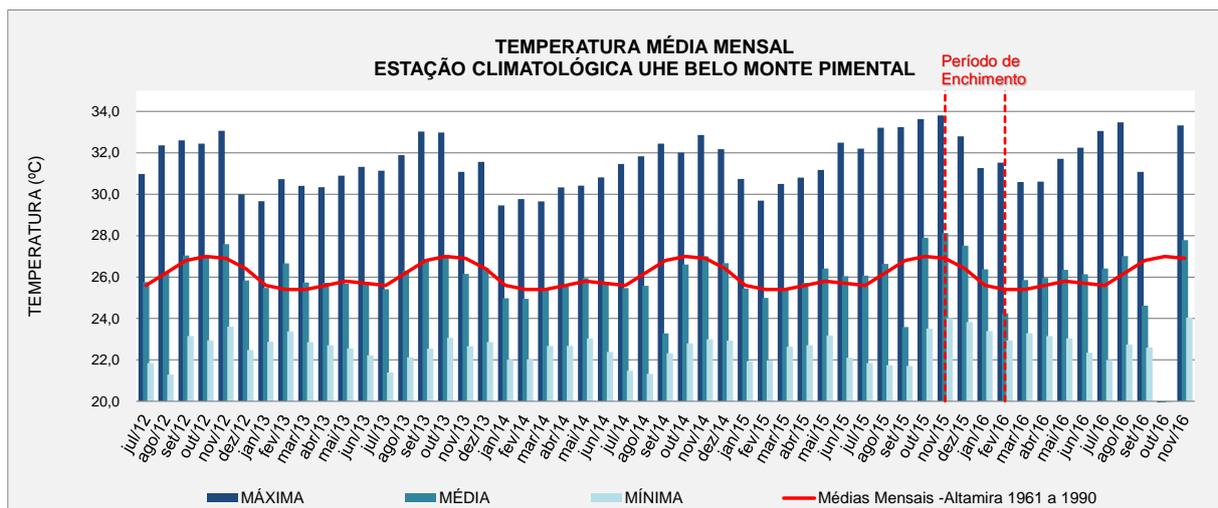


Figura 11.5 - 13 – Temperatura Média Mensal (°C) – Estação UHE Belo Monte Pimental - Julho/2012 a novembro/2016.

Na estação UHE Belo Monte Pimental, observa-se que as temperaturas médias mensais continuaram mantendo-se próximas das médias mensais históricas de Altamira (INMET 1961 a 1990 - Normais Climatológicas). Similarmente ao observado para a estação UHE Belo

Monte BR-230, as temperaturas médias mensais registradas entre os meses de maio/2015 a novembro/2016 estiveram um pouco acima da média histórica de Altamira, com exceção apenas nos meses de setembro/2015, fevereiro/2016 e setembro/2016.

A **Figura 11.5 - 14** apresenta as temperaturas mensais médias de julho/2012 a novembro/2016 para a estação Altamira e as compara com as médias mensais históricas (INMET 1961 a 1990 - Normais Climatológicas).

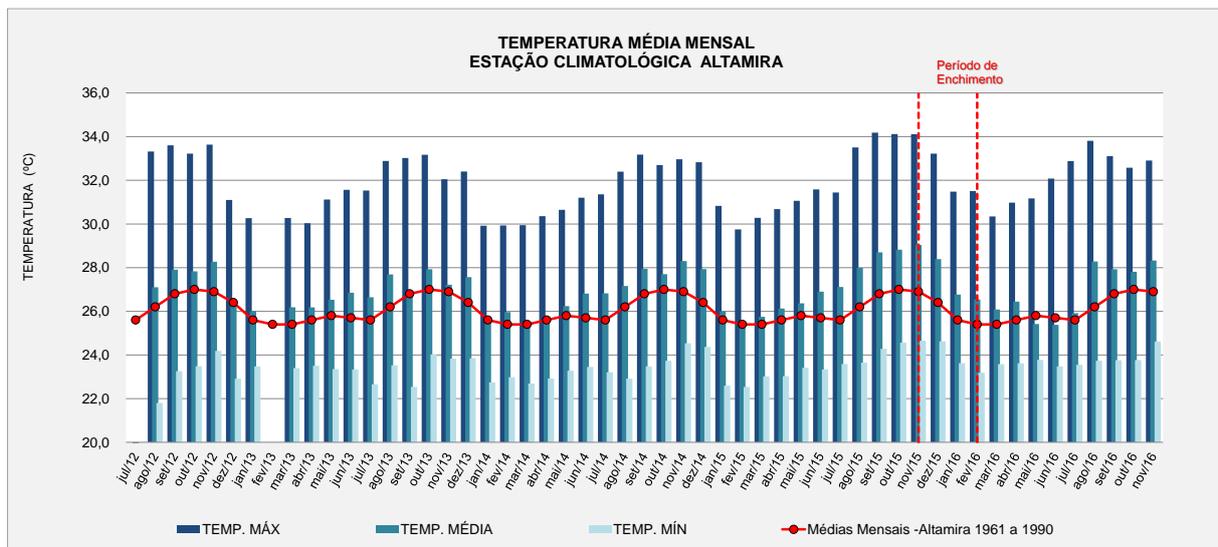


Figura 11.5 - 14 – Temperatura Média Mensal (°C) – Estação Altamira - Julho/2012 a novembro/2016.

Pela análise dos dados do monitoramento até novembro/2016, observa-se que os meses que apresentaram as maiores variações entre a temperatura máxima média mensal e a mínima média mensal continuam sendo agosto e setembro, ou seja, no período de estiagem, e as menores variações continuam ocorrerem no trimestre entre os meses de fevereiro a abril nas três estações, correspondente ao período de maior precipitação. Preliminarmente, se considerada a variação entre a temperatura máxima e mínima para o ano 2016 (**Figuras 11.5 - 12 a 11.5 - 14**), correspondente ao primeiro ano após a formação dos reservatórios, não é observada alteração em relação aos demais anos anteriores (2012 a 2015), na fase anterior à formação dos reservatórios.

11.5.2.1.3. UMIDADE RELATIVA DO AR

Os dados de monitoramento da umidade relativa do ar são apresentados a seguir. Inicialmente, tem-se a evolução da umidade relativa do ar registrada automaticamente pela PCD ao longo dos meses de julho/2012 a novembro/2016, com destaque para o período de enchimento dos reservatórios. Posteriormente, são apresentados os parâmetros médios relativos à umidade relativa do ar.

11.5.2.1.3.1. EVOLUÇÃO DIÁRIA DA UMIDADE RELATIVA DO AR

As **Figuras 11.5 - 15 a 11.5 - 17** apresentam, respectivamente, a evolução diária da umidade relativa do ar (%) para as estações UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira para o período total de monitoramento de julho de 2012 a novembro de 2016.

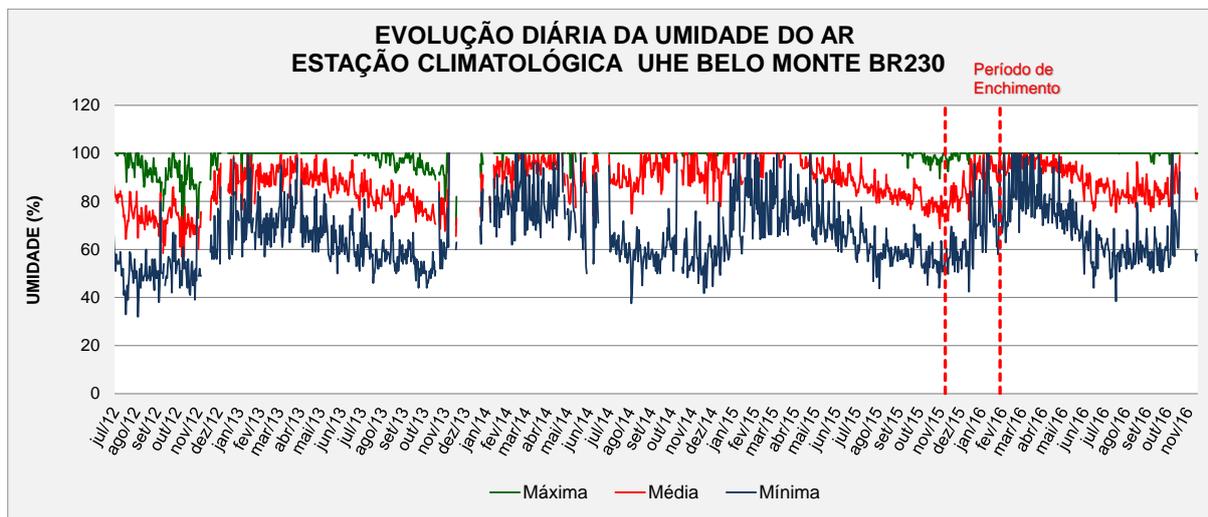


Figura 11.5 - 15 – Umidade do Ar Diária – Estação UHE Belo Monte BR230 - Julho/2012 a novembro/2016.

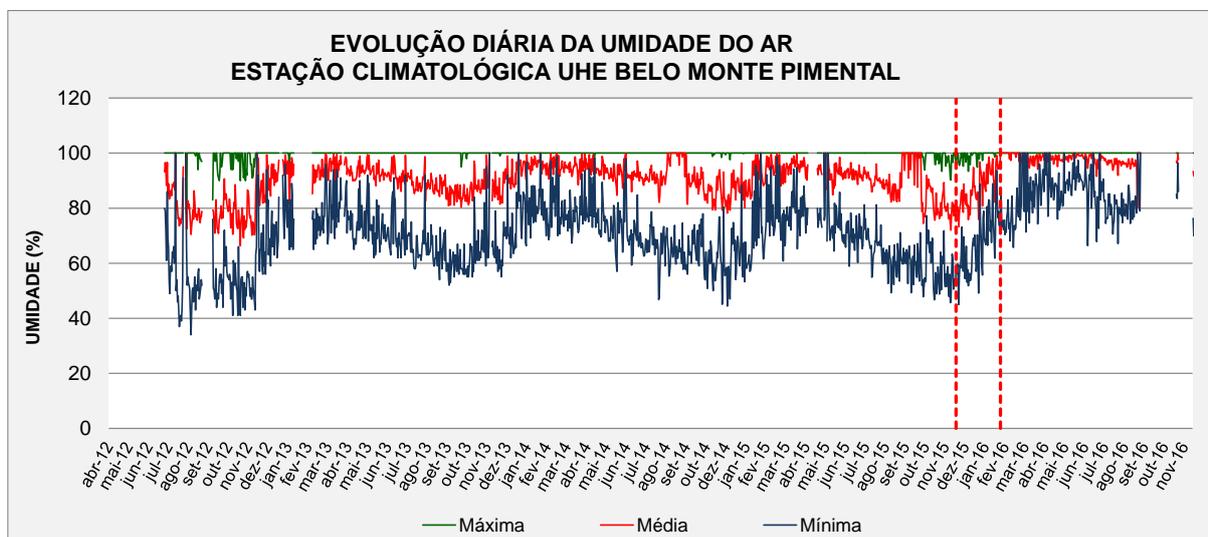


Figura 11.5 - 16 – Evoluções Diárias da Umidade do Ar – Estação UHE Belo Monte Pimental - Julho/2012 a novembro/2016.

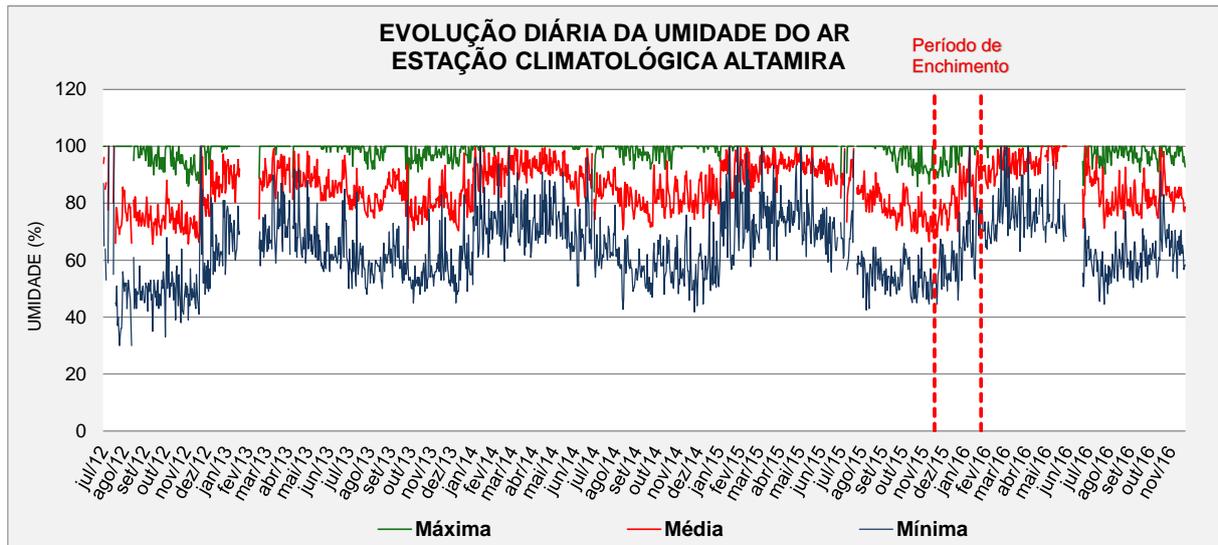


Figura 11.5 - 17 – Evoluções Diárias da Umidade do Ar – Estação Altamira - Julho/2012 a Novembro/2016.

Considerando o período de julho/12 a novembro/2016, o mês de agosto/2012 continua sendo o mês que registrou a menor umidade relativa (%) nas três estações, sendo 32%, 34% e 30%, respectivamente nas estações UHE Belo Monte BR-230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira, ocorrendo sempre no período vespertino, entre 15 e 17 horas.

Em uma análise preliminar, observa-se que, para a estação Pimental, a umidade do ar, no recorte diário, apresenta uma tendência de incremento, em especial das umidades média e mínima, a partir de fevereiro/2016, ou seja, após o enchimento dos reservatórios. Esta tendência será avaliada com a incorporação de novos dados ao longo do monitoramento pós-enchimento.

11.5.2.1.3.2. UMIDADE RELATIVA DO AR MÉDIA MENSAL

As **Figuras 11.5 - 18 a 11.5 - 20** demonstram comparações das médias mensais de umidade relativa do ar para os dados automáticos para o período de julho/2012 a novembro/2016 para as três estações com as médias históricas da estação Altamira (INMET 1961 a 1990 - Normais Climatológicas).

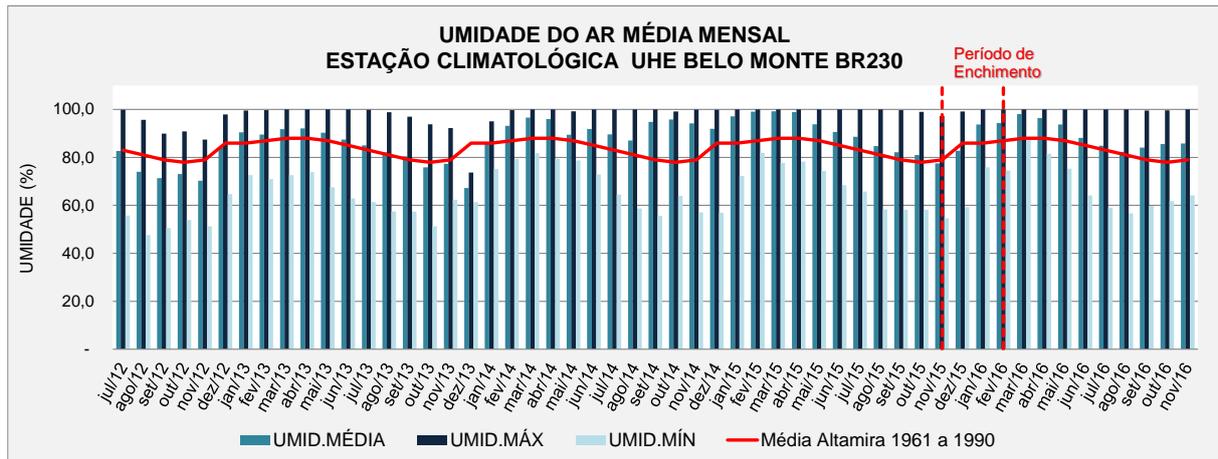


Figura 11.5 - 18 – Umidade do ar - Média Mensal (%) – Estação UHE Belo Monte BR230 - Julho/2012 a novembro/2016.

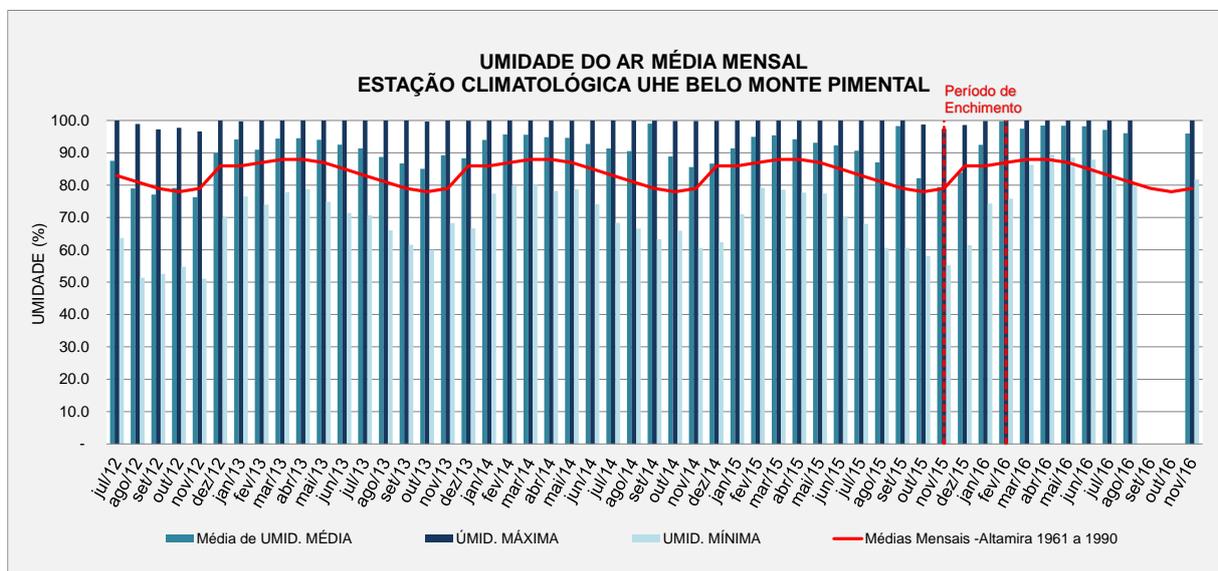


Figura 11.5 - 19 – Umidade do ar - Média Mensal (%) – Estação UHE Belo Monte Pimental - Julho/2012 a novembro/2016.

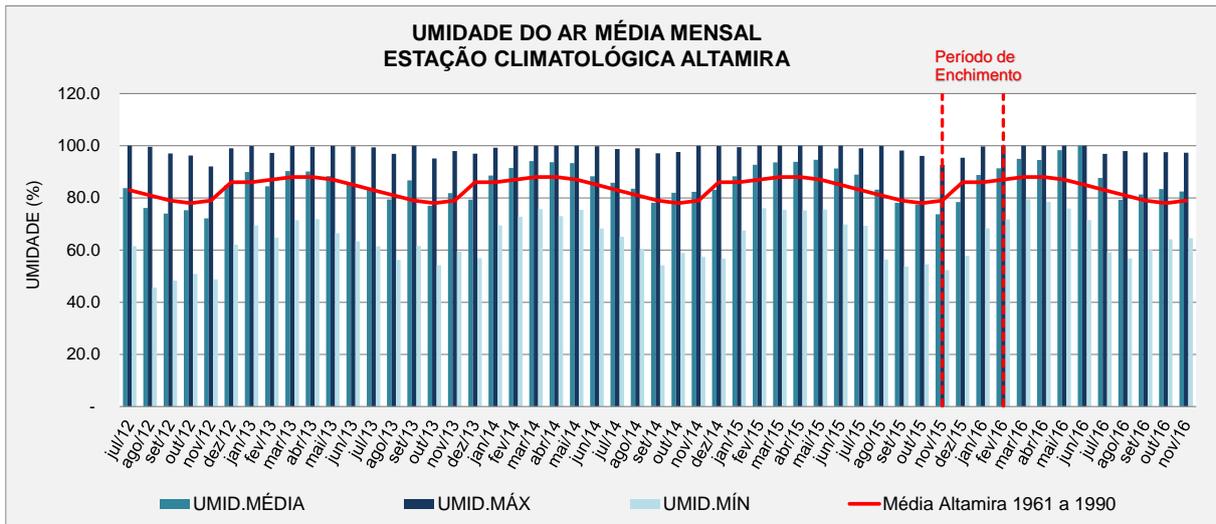


Figura 11.5 - 20 – Umidade do ar - Média Mensal (%) – Estação Altamira - Julho/2012 a Novembro/2016.

11.5.2.1.3.3. UMIDADE RELATIVA DO AR – MÉDIA MENSAL - ANÁLISE COMPARATIVA PRELIMINAR

A **Figura 11.5 - 21** apresenta uma comparação da média mensal de umidade do ar nas estações UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira com as médias históricas da estação de Altamira (INMET 1961 a 1990) para todo o período de monitoramento de julho de 2012 a novembro de 2016.

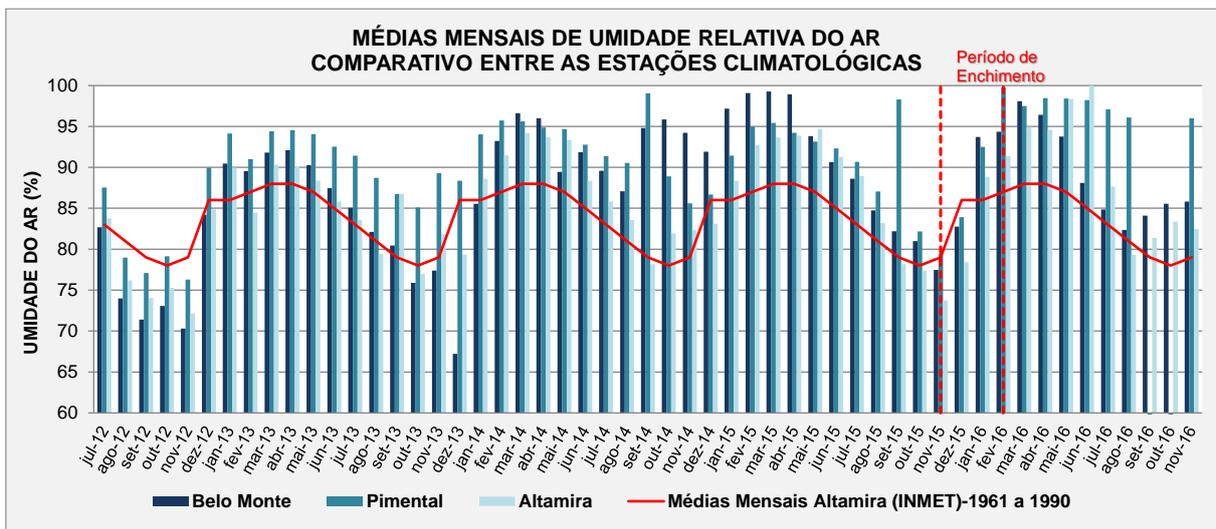


Figura 11.5 - 21 – Médias mensais de umidade do ar de julho/2012 a novembro/2016 das estações climatológicas UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira, comparadas com as médias mensais históricas da estação Altamira (INMET 1961 a 1990).

De modo geral, observa-se que a média mensal segue a mesma tendência das médias mensais históricas de umidade relativa do ar (INMET 1961 a 1990 - Normais Climatológicas) para a região, conforme registros das estações de Altamira, UHE Belo Monte BR230 e UHE Belo Monte Pimental. Entretanto, observa-se um aumento das médias mensais de umidades registradas nas estações Altamira e UHE Belo Monte Pimental, principalmente a partir de fevereiro/2016, o que, em hipótese, conforme sinalizado no enfoque da evolução diária da umidade, pode estar correlacionado à formação do reservatório. Outras análises temporais ainda serão realizadas, já que também é observado um aumento gradual ao longo dos anos de monitoramento. Portanto, a continuidade do monitoramento e conseqüente incremento de registros é importante para embasar análises comparativas entre os períodos anterior e posterior à formação do espelho de água dos reservatórios, principalmente no próximo ciclo sazonal.

Adicionalmente, observa-se, que os maiores registros de média mensal da umidade relativa do ar durante o período de monitoramento (julho/2012 a novembro/2016) ocorreram entre os meses de fevereiro e junho/16.

11.5.2.1.4. VELOCIDADE DOS VENTOS

Os dados de monitoramento da velocidade e direção dos ventos são apresentados a seguir. Inicialmente, tem-se a evolução da velocidade registrada automaticamente pela PCD ao longo dos meses de julho/2012 a novembro/2016. Posteriormente, são apresentados os parâmetros mensais médios, mínimos e máximos relativos à velocidade dos ventos, com destaque para o período de enchimento dos reservatórios.

11.5.2.1.4.1. EVOLUÇÃO DIÁRIA DA VELOCIDADE DOS VENTOS

As **Figuras 11.5 - 22 a 11.5 - 24** representam, respectivamente, a evolução da velocidade do vento (m/s) para as estações climatológicas UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira no período de julho/2012 a novembro/2016, com destaque para o período de enchimento dos reservatórios.

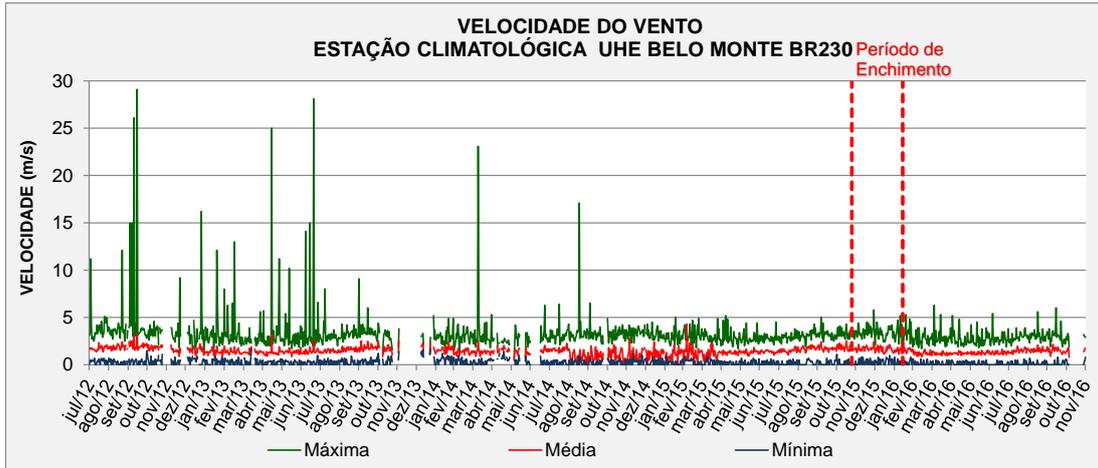


Figura 11.5 - 22 – Velocidade do Vento Diária – Estação UHE Belo Monte Br230 - Julho/2012 a novembro/2016.

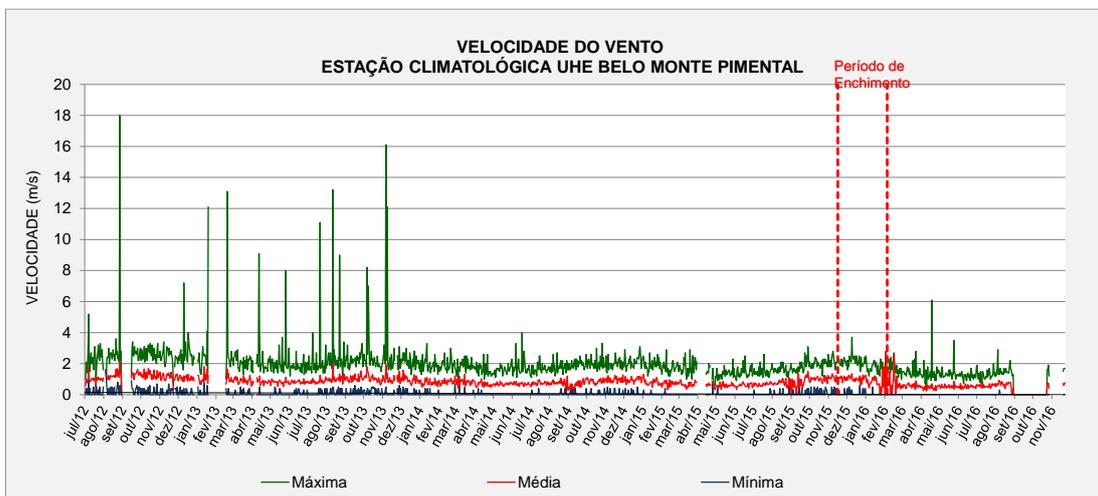


Figura 11.5 - 23 – Velocidade do Vento Diária – Estação UHE Belo Monte Pimental - Julho/2012 a novembro/2016.

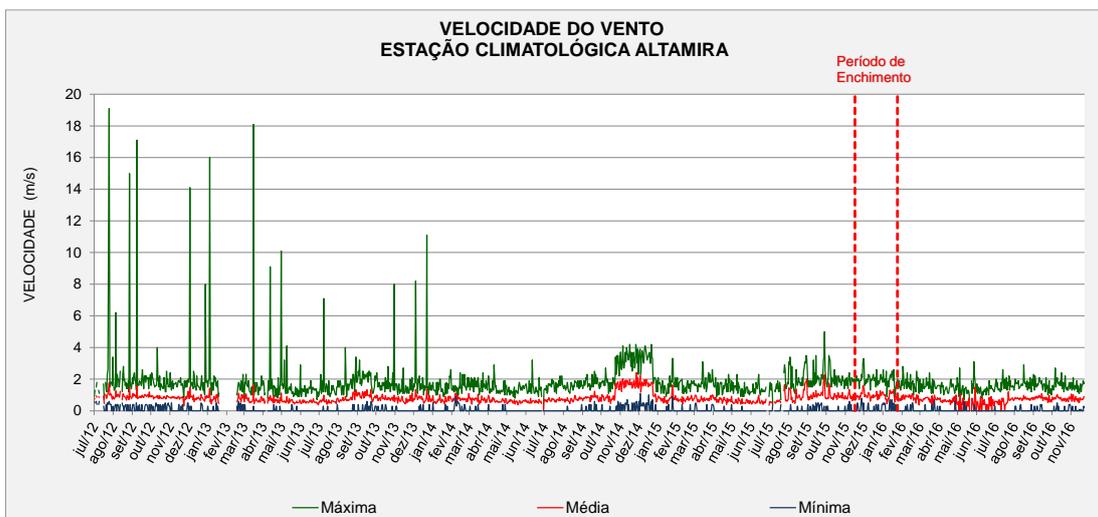


Figura 11.5 - 24 – Velocidade do Vento Diária – Estação Altamira - Julho/2012 a novembro/2016.

11.5.2.1.4.2. VELOCIDADE MÉDIA MENSAL

As **Figuras 11.5 - 25 a 11.5 - 27** apresentam as velocidades médias mensais para dados automáticos das estações climatológicas UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira para o período de julho de 2012 a novembro de 2016, e as comparam com as médias mensais históricas (INMET 1961 a 1990).

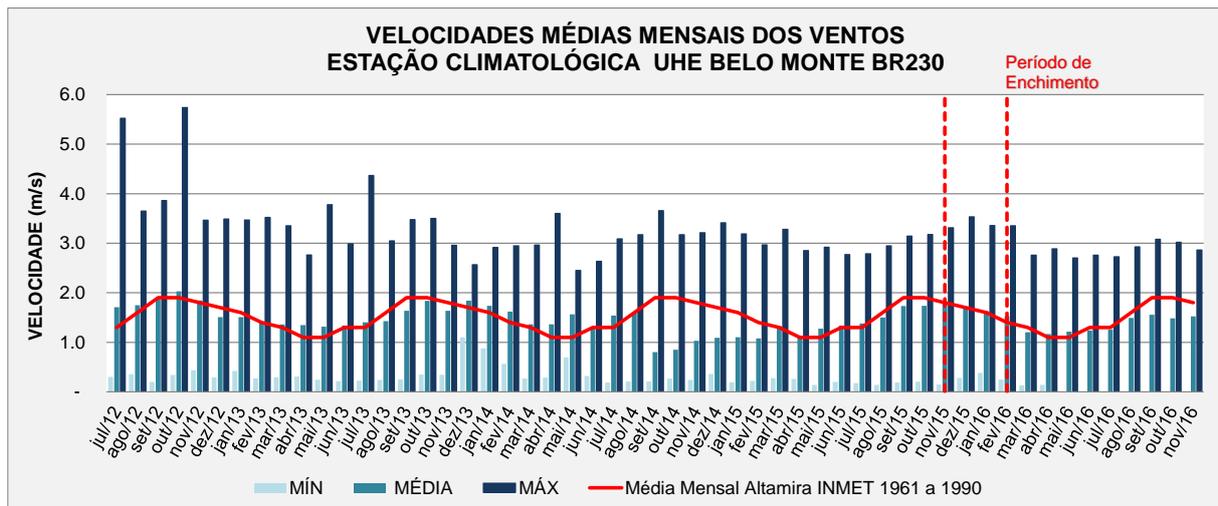


Figura 11.5 - 25 – Velocidade Média Mensal de Vento (m/s) – Estação UHE Belo Monte BR230 – Julho/2012 a novembro/2016.

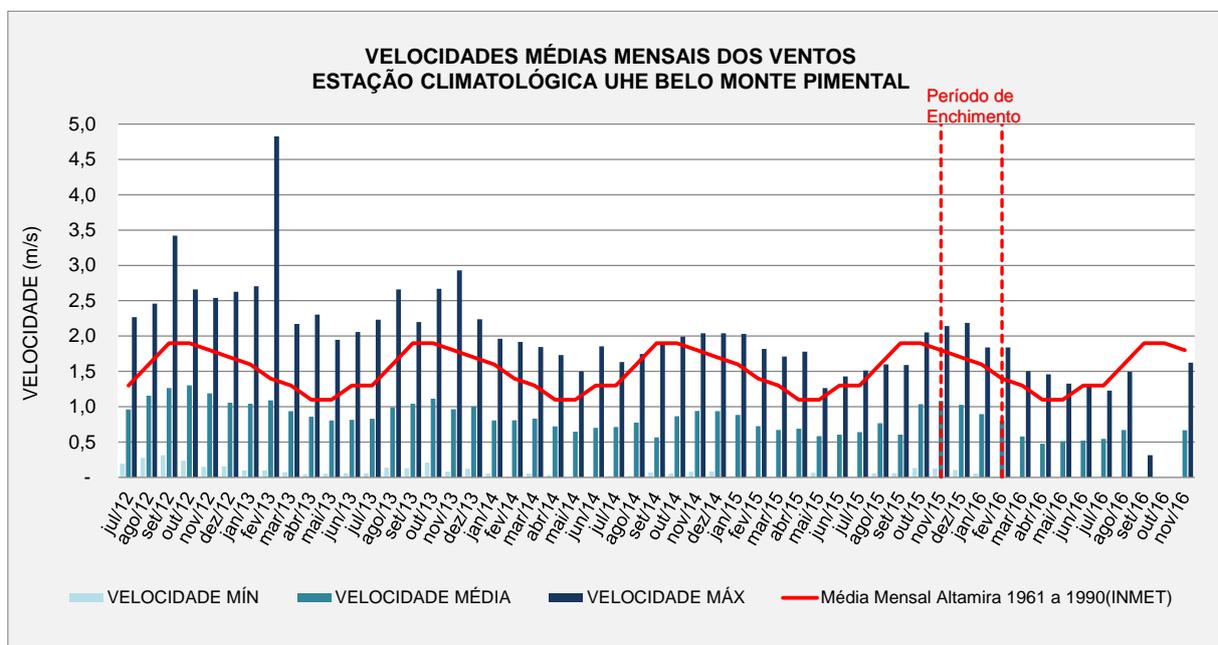


Figura 11.5 - 26 – Velocidade Média Mensal de Vento (m/s) – Estação UHE Belo Monte Pimental - Julho/2012 a novembro/2016.

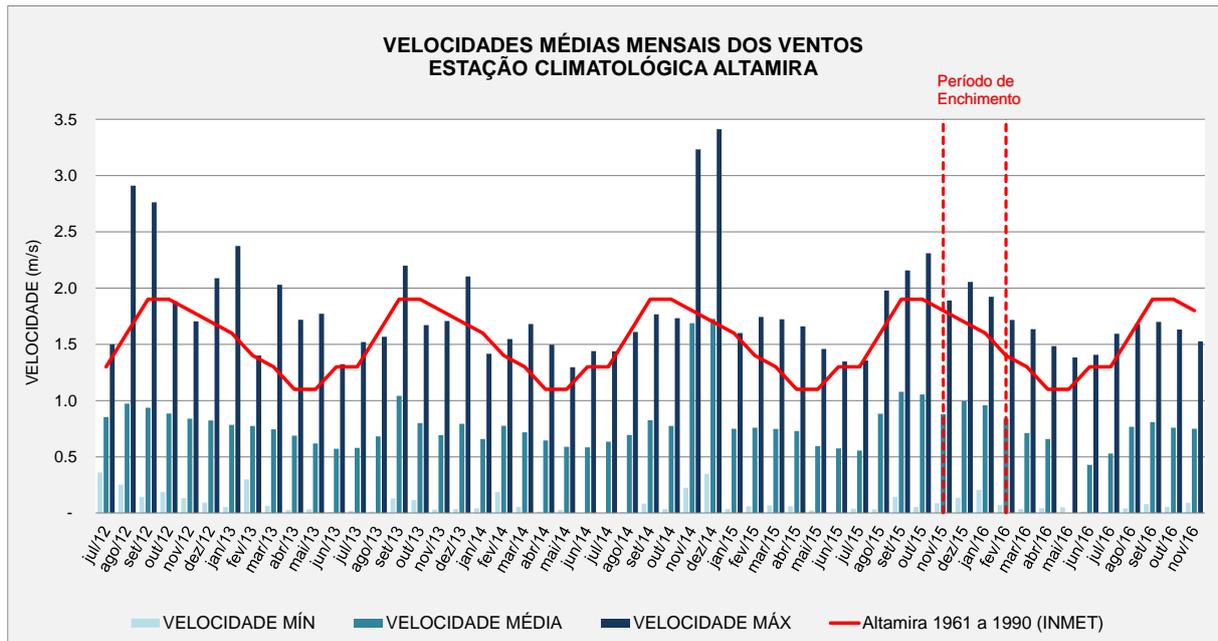


Figura 11.5 - 27 – Velocidade Média Mensal de Vento (m/s) – Estação Altamira - Julho/2012 a novembro/2016.

11.5.2.1.4.3. VELOCIDADE MÉDIA MENSAL DOS VENTOS – ANÁLISE CONSOLIDADA COMPARATIVA

A **Figura 11.5 - 28** apresenta uma comparação mensal das velocidades médias nas estações UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira, no período de julho/2012 a novembro/2016, com os dados históricos da estação de Altamira (INMET 1961-1990).

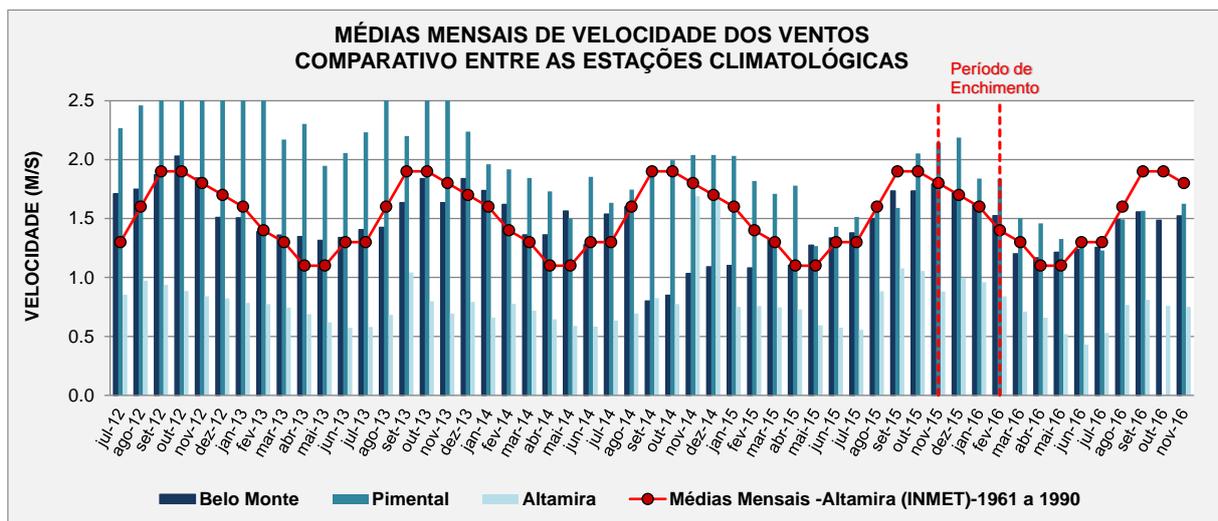


Figura 11.5 - 28 – Médias mensais de velocidade dos ventos de julho/2012 a novembro/2016 das estações climatológicas UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira, comparadas com as médias mensais históricas da estação Altamira (INMET 1961 a 1990).

Na estação UHE Belo Monte BR230, as velocidades médias variaram de 0,8 a 2,03 m/s. Na estação UHE Belo Monte Pimental, as velocidades médias variaram entre 0,83 m/s e 2,03 m/s. Já na estação de Altamira, as velocidades médias variaram de 0,43 m/s a 1,73 m/s.

Em relação às velocidades médias máximas mensais, a estação UHE Belo Monte BR230 apresenta valores variando de 2,45 m/s a 5,74 m/s. Na estação UHE Belo Monte Pimental, as velocidades máximas médias variaram entre 1,30 m/s e 4,83 m/s. Já na estação de Altamira, as velocidades máximas médias continuaram a variaram de 1,30 m/s a 3,41 m/s.

Conforme pode ser observado, o comportamento da velocidade do vento nas estações de UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira manteve a mesma tendência de variação ao longo dos anos para o período monitorado, diferenciando um pouco quanto à intensidade, principalmente na estação UHE Belo Monte BR230, que mantém-se como a estação com registros médios maiores quanto comparados àqueles das demais estações, entretanto com registros mais baixos no último semestre.

Com a compilação dos dados até novembro/2016, não são observadas variações significativas quanto à velocidade média entre os períodos anterior e posterior à formação dos reservatórios.

Conforme observado na **Figura 11.5 - 28**, as velocidades médias de vento na região da UHE Belo Monte são baixas, cerca de 1,0 m/s.

11.5.2.1.4.4. DIREÇÃO DE VENTOS

As **Figuras 11.5 - 29 a 11.5 - 31** apresentam mapas de direções predominantes para as três estações, elaborados a partir da compilação das porcentagens de ocorrências de ventos para cada direção para todo o período de monitoramento, de julho de 2012 a novembro de 2016, subdivididas nos quadrantes e baseados nos dados de registros horários automáticos.

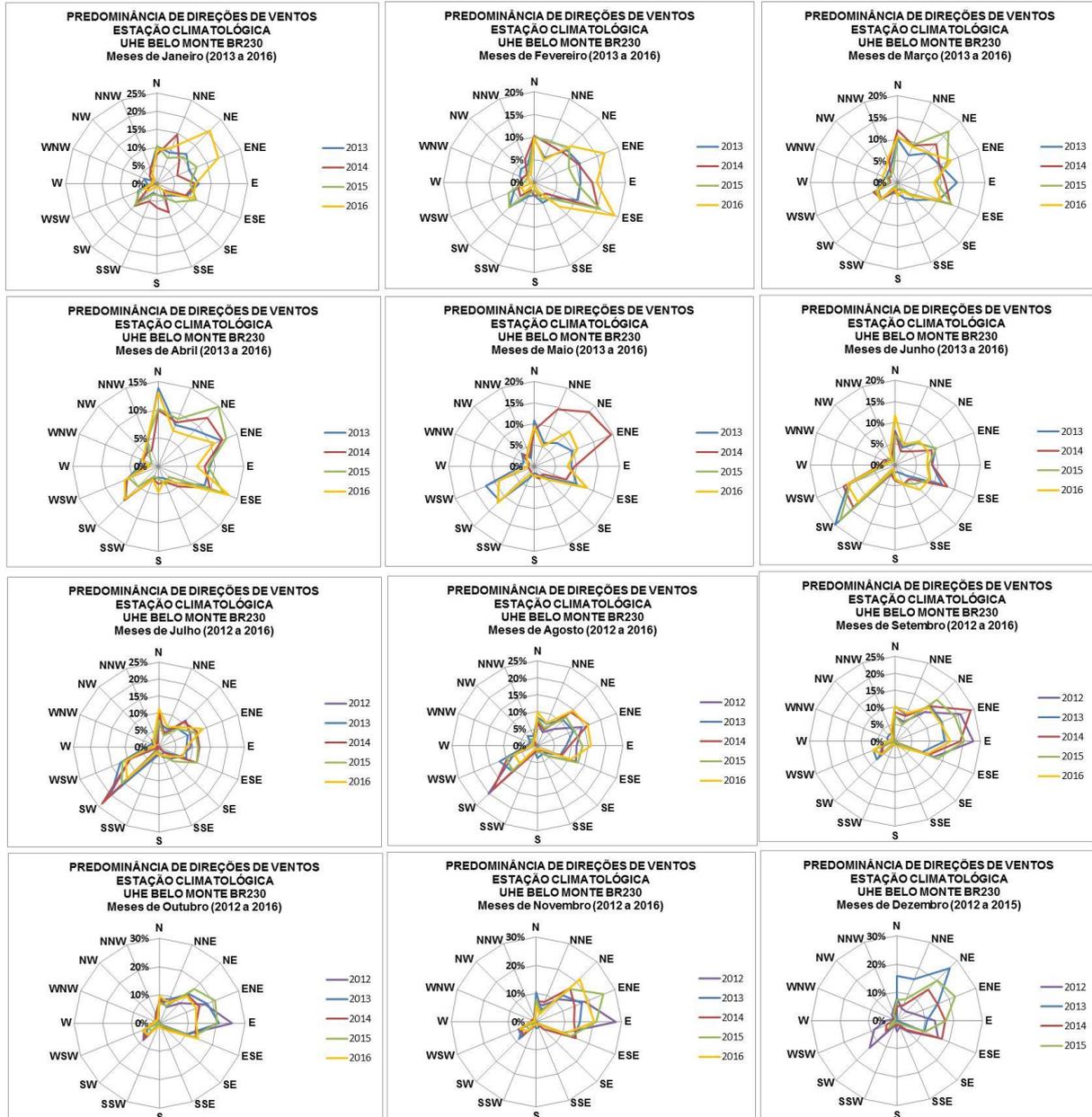


Figura 11.5 - 29 – Espacialização direcional das ocorrências de vento – Julho/2012 a novembro/2016.

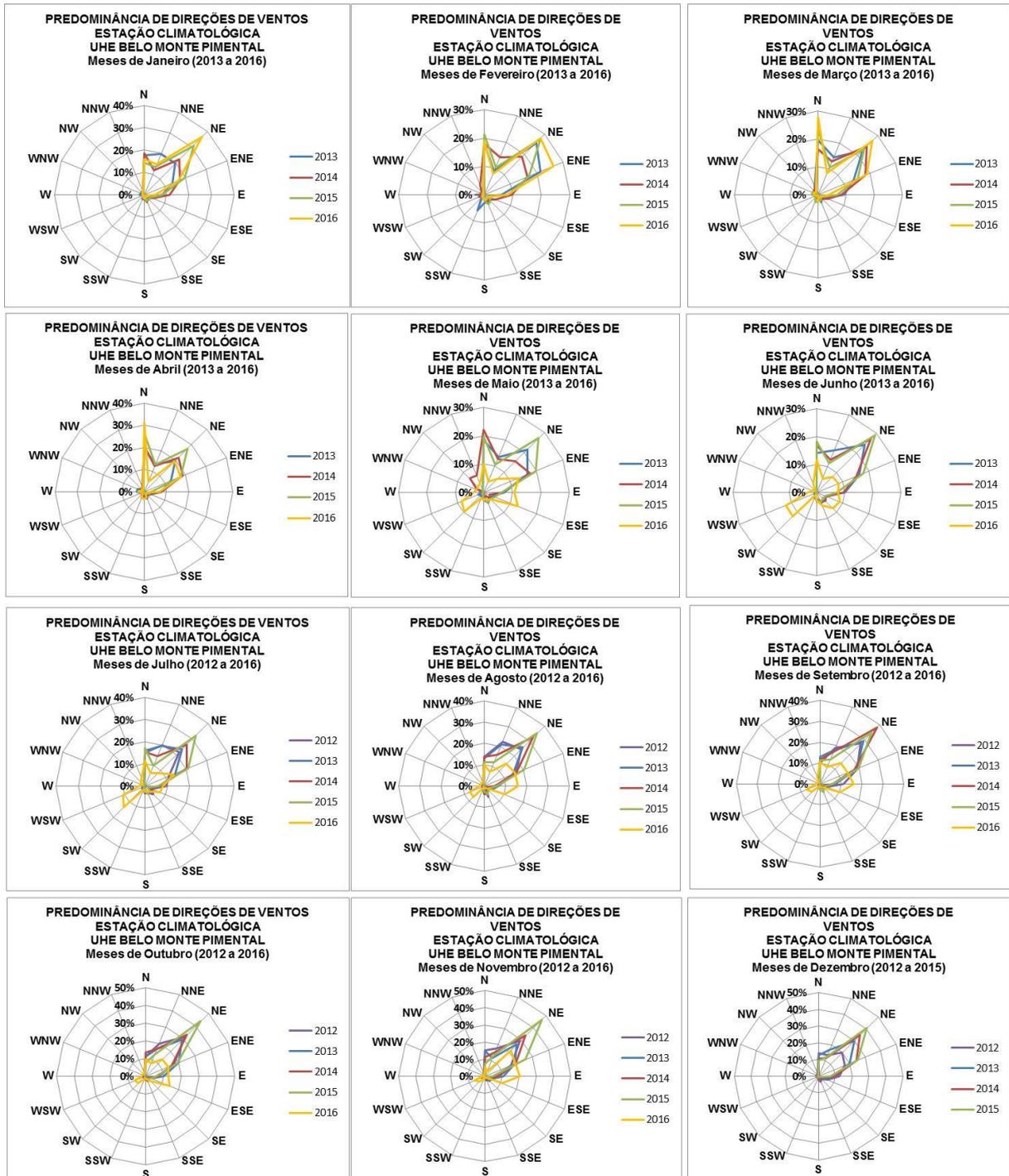


Figura 11.5 - 30 – Espacialização direcional das ocorrências de vento – Julho/2012 a novembro/2016.



Figura 11.5 - 31 – Espacialização direcional das ocorrências de vento – Estação Altamira - Julho/2012 a novembro/2016.

Em termos gerais, com a compilação dos registros horários de vento desde julho/2012 a novembro/2016, nota-se que os registros para o primeiro quadrante (entre a direção norte e leste) tiveram predominância de ocorrência de ventos nas três estações climatológicas monitoradas.

Considerando todo o período de monitoramento, tem-se que a estação UHE Belo Monte BR230 apresentou a maior predominância média para as direções Leste-Nordeste (ENE), com 13,96% e Leste (E) com 12,70% das ocorrências nesta direção. Já a estação Altamira

registrou uma predominância máxima de 25,0% para Norte (N) e, por último, a estação UHE Belo Monte Pimental, com predominância para a direção Nordeste (ENE) de 26,17% das ocorrências de ventos nesta direção.

Se considerada a espacialização direcional de ocorrência dos ventos para o ano 2016 (linhas em amarelo nas **Figuras 11.5 - 29 a 11.5 - 31**), correspondente ao primeiro ano após a formação dos reservatórios, não é observada alteração nas direções predominantes em relação aos demais anos anteriores (2012 a 2015). Apenas em relação à estação UHE Belo Monte Pimental, observa-se que, entre os meses de maio a novembro de 2016, as ocorrências de vento apresentaram uma maior distribuição direcional com ocorrência também na direção oeste-sudoeste, não registrada nos anos anteriores. A continuidade do monitoramento é importante para comparações efetivas.

Por fim, informa-se que os dados referentes a este parâmetro (vento) subsidiaram a realização do estudo de ondas geradas pelo vento, que podem ter influência nas condições de navegação do reservatório do Xingu. O conteúdo técnico detalhado deste estudo de ondas está devidamente apresentado e caracterizado no âmbito do Projeto de Recomposição da Infraestrutura Fluvial (PBA 14.2.4), que objetiva avaliar as condições para navegação na região de influência do empreendimento. Vale destacar que esta ação evidencia atividades de integração realizadas entre os PBAs 11.5 e 14.2.4.

11.5.2.1.5. PRESSÃO BAROMÉTRICA

Os dados de monitoramento da pressão barométrica são apresentados a seguir. Inicialmente, tem-se a evolução da pressão barométrica registrada automaticamente pela PCD ao longo dos meses de julho/2012 a novembro/2016, com destaque para o período de enchimento dos reservatórios. Posteriormente, são apresentados os parâmetros mensais médios, mínimos e máximos relativos à pressão barométrica.

11.5.2.1.5.1. EVOLUÇÃO DIÁRIA DA PRESSÃO BAROMÉTRICA

As **Figuras 11.5 - 32 a 11.5 - 34** mostram, respectivamente, a evolução diária da pressão barométrica em Hectopascal (hPa), no período de julho/2012 a novembro/2016, para as estações UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira.

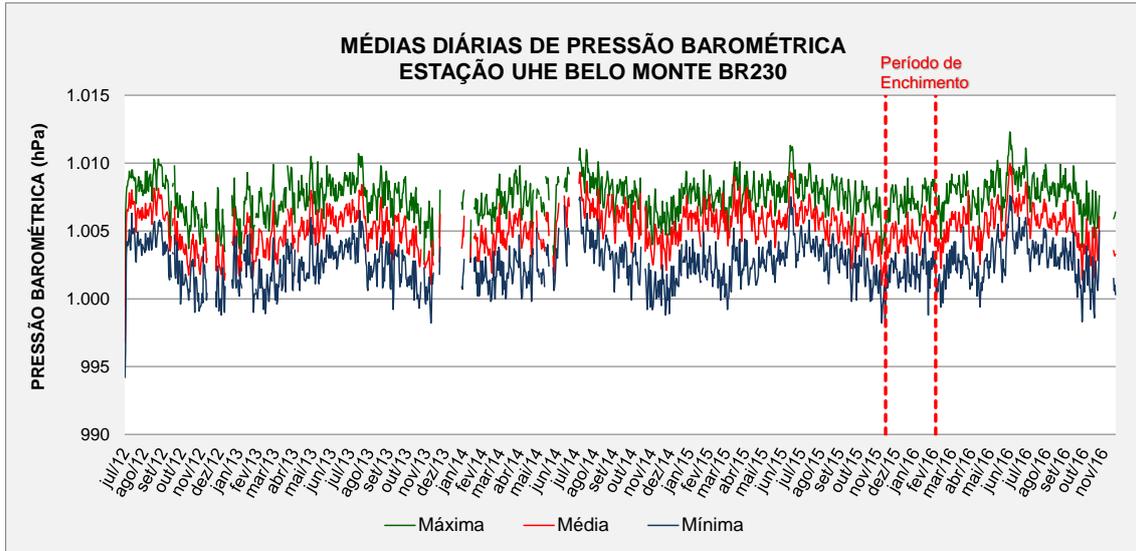


Figura 11.5 - 32 – Média da Pressão Barométrica Diária (hPa) – Estação UHE Belo Monte BR230 - Julho/2012 a novembro/2016.

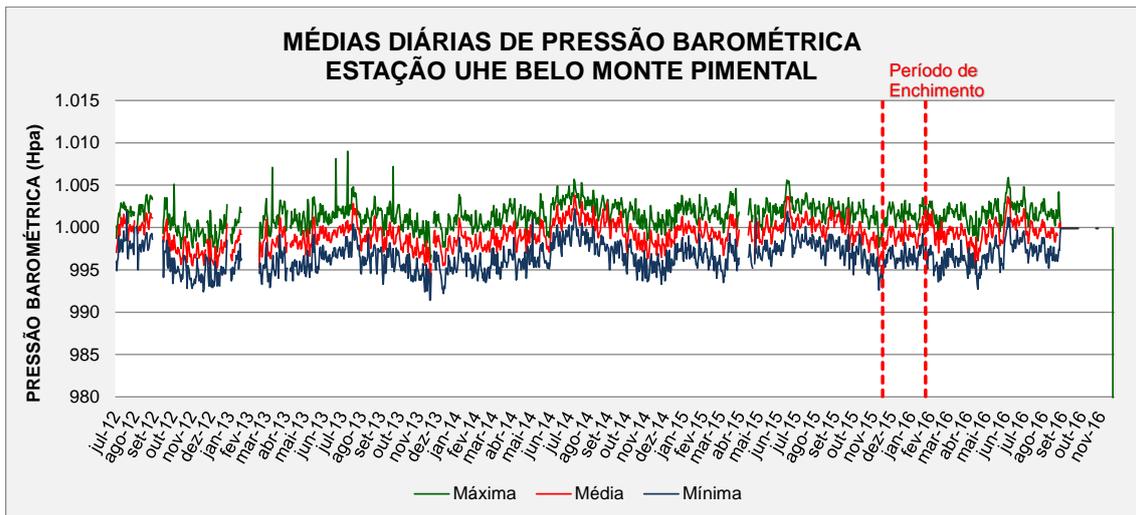


Figura 11.5 - 33 – Média da Pressão Barométrica Diária (hPa) – Estação UHE Belo Monte Pimental - Julho/2012 a novembro/2016.

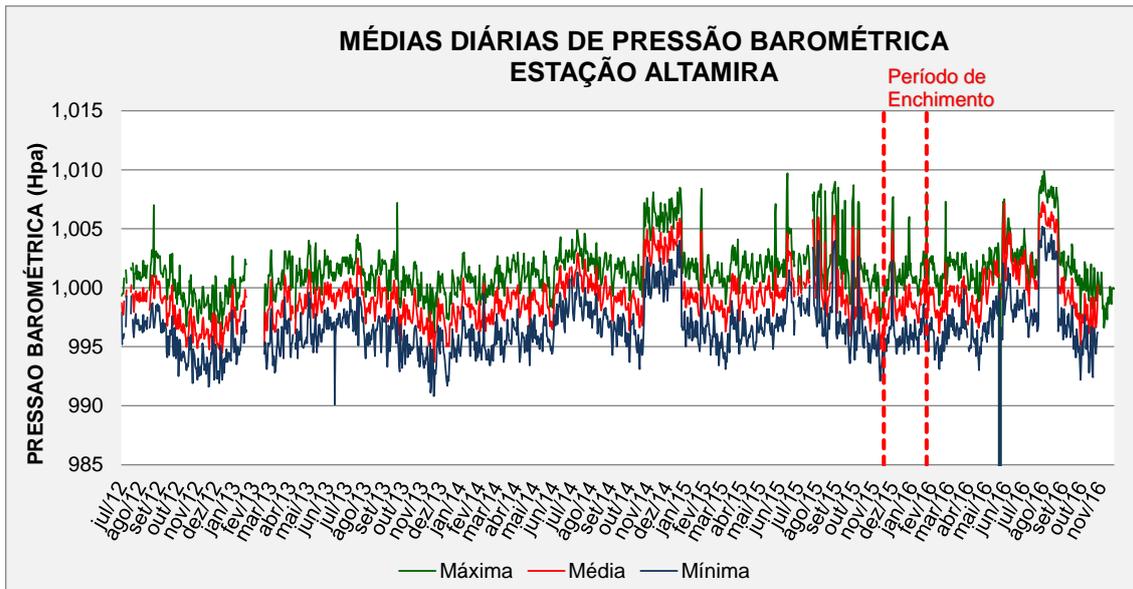


Figura 11.5 - 34 – Média da Pressão Barométrica Diária (hPa) - Estação Altamira - Julho/2012 a novembro/2016.

11.5.2.1.5.2. PRESSÃO BAROMÉTRICA MÉDIA MENSAL

As **Figuras 11.5 - 35 a 11.5 - 37** apresentam as pressões médias mensais para dados automáticos das estações climatológicas UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira, para o período de julho de 2012 a novembro de 2016, e as comparam com as médias mensais históricas da estação Altamira (INMET 1961 a 1990).

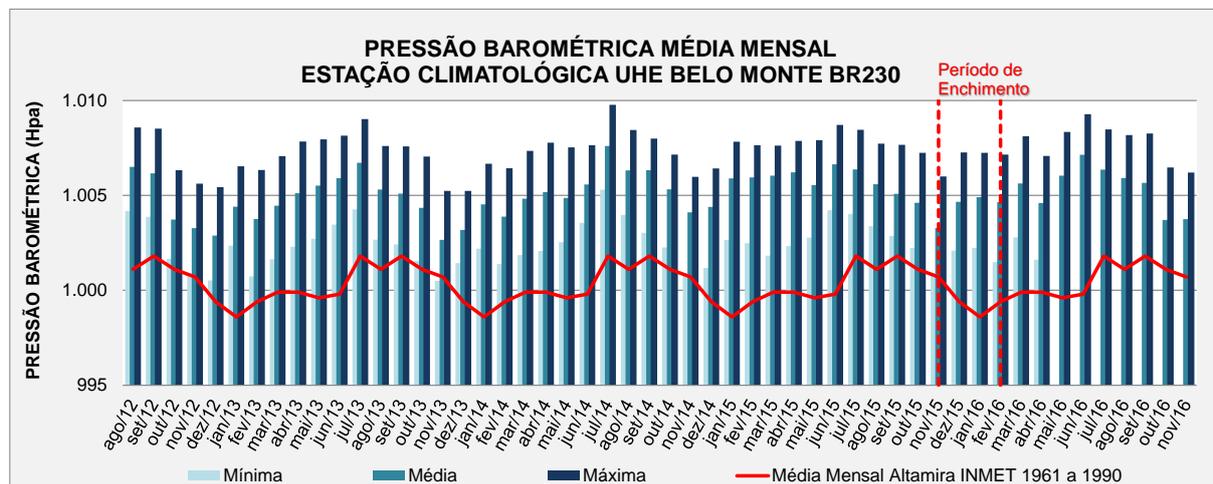


Figura 11.5 - 35 – Média Mensal da Pressão Barométrica (hPa) – Estação UHE Belo Monte BR230 – Julho/2012 a novembro/2016.

Na estação UHE Belo Monte BR230, a pressão média mensal variou de 1.002,6 a 1.007,6 hPa, a máxima mensal de 1.005,2 a 1.009,8 hPa e a mínima mensal de 1.000,5 a 1.005,3 hPa, não apresentando, portanto, variação em relação à última compilação semestral apresentada no relatório consolidado anterior.

Os valores médios de pressão barométrica histórica na estação Altamira, operada pelo INMET, são sistematicamente inferiores às médias mensais registradas na estação UHE Belo Monte BR230, ficando próximos dos valores mínimos mensais desta.

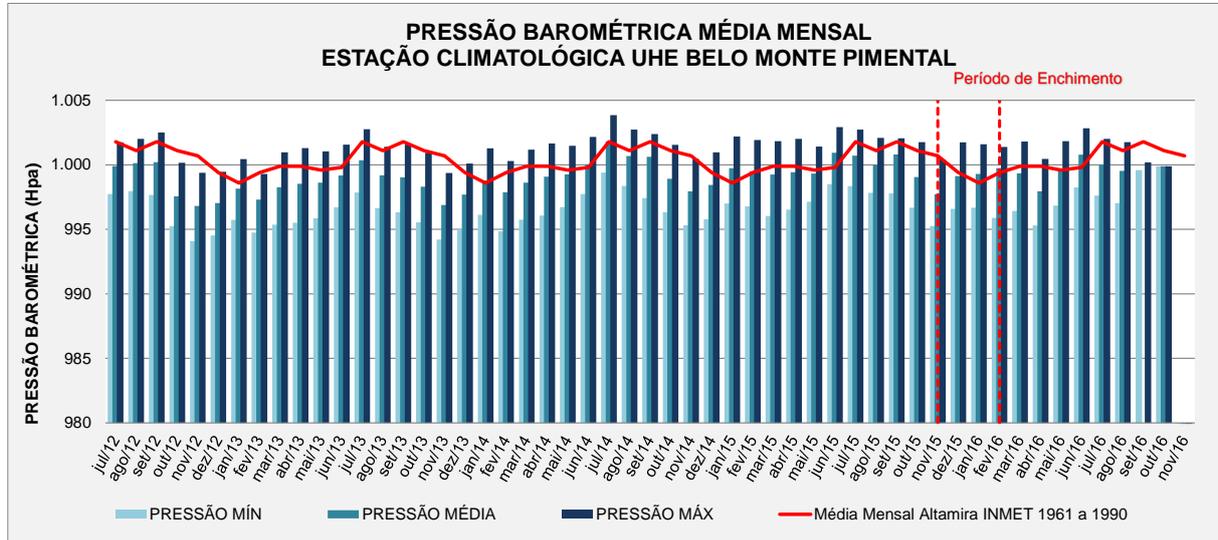


Figura 11.5 - 36 – Média Mensal da Pressão Barométrica (hPa) – Estação UHE Belo Monte Pimental – Julho/2012 a novembro/2016.

Na estação UHE Belo Monte Pimental, a pressão média mensal variou de 861,96 a 1001,8 hPa, a máxima mensal de 931,21 a 1003,8 hPa, e a mínima de 851,41 a 999,4 hPa.

Ressalta-se que as pressões médias mensais máximas mais se aproximaram dos valores médios de pressão barométrica histórica na estação Altamira (INMET 1961 a 1990 - Normais Climatológicas).

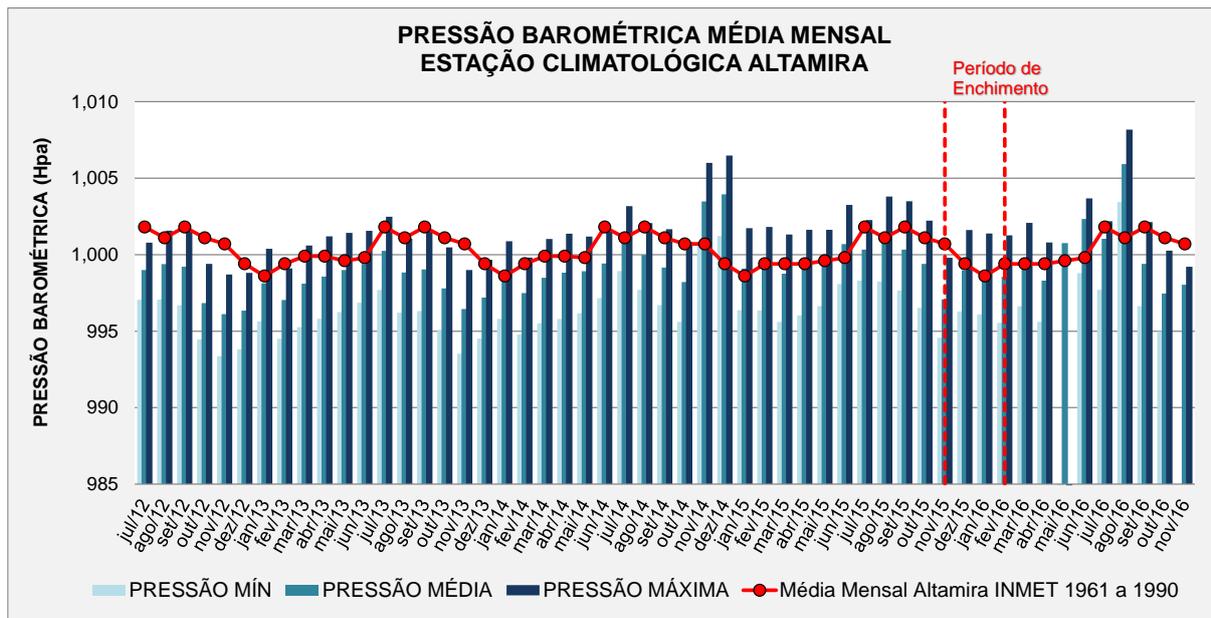


Figura 11.5 - 37 – Média Mensal da Pressão Barométrica (hPa) – Estação Altamira – Julho/2012 a novembro/2016.

Na estação Altamira, a pressão média mensal variou de 996,1 a 1.005,9 hPa, a máxima mensal de 937,53 a 1.008,2 hPa, e a mínima de 932,88 a 1.003,44 hPa.

PRESSÃO BAROMÉTRICA MÉDIA MENSAL – ANÁLISE CONSOLIDADA COMPARATIVA

A **Figura 11.5 - 38** apresenta comparações entre as médias mensais de pressão barométrica (hPa) para as estações UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira e dados históricos (INMET 1961 a 1990).

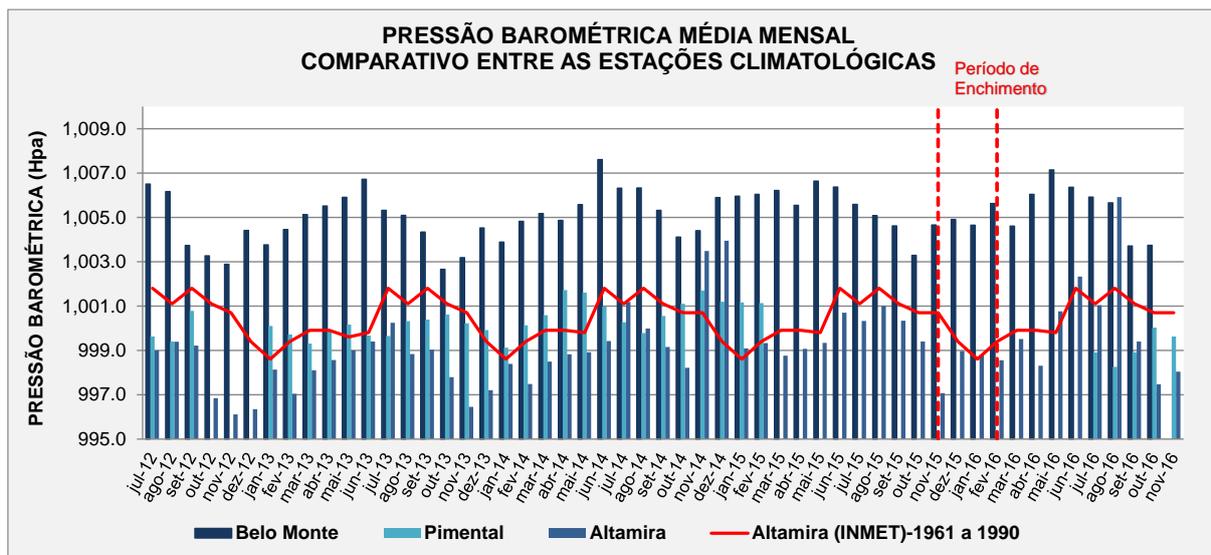


Figura 11.5 - 38 – Médias mensais de Pressão Barométrica (hPa) de julho/2012 a novembro/2016 das estações climatológicas UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte

Pimental e Altamira, comparadas com as médias mensais históricas da estação Altamira (INMET 1961 a 1990).

Pela análise da **Figura 11.5 - 38**, observa-se que as estações UHE Belo Monte BR230 e Altamira apresentam uma similaridade de variação mensal média ao longo do ano, com os menores valores médios de pressão sendo observados entre os meses de outubro a dezembro. Destaca-se, entretanto, que os dados médios obtidos na estação UHE Belo Monte Pimental não apresentam tal padrão para os últimos meses de monitoramento. A análise deste parâmetro meteorológico para um período maior, após a formação do reservatório, será importante para identificar se as alterações são significativas. Adicionalmente serão realizadas análises conjuntas quanto à variação da umidade relativa do ar, que também apresentam uma tendência de alteração após a formação dos reservatórios a ser avaliada.

11.5.2.1.6. EVAPORAÇÃO

Os dados de monitoramento da evaporação são apresentados a seguir. Inicialmente, tem-se a evolução da evaporação diária registrada pela leitura de evaporímetro de Piché. Posteriormente, é apresentado um comparativo entre a evolução da evaporação diária registrada pela leitura de evaporímetro de Piché nas três estações.

EVOLUÇÃO DIÁRIA DA EVAPORAÇÃO

As **Figuras 11.5 - 39 a 11.5 - 41** mostram, respectivamente, a evolução da evaporação diária (mm) para as estações climatológicas UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira para o período de janeiro/2013 a novembro/2016.

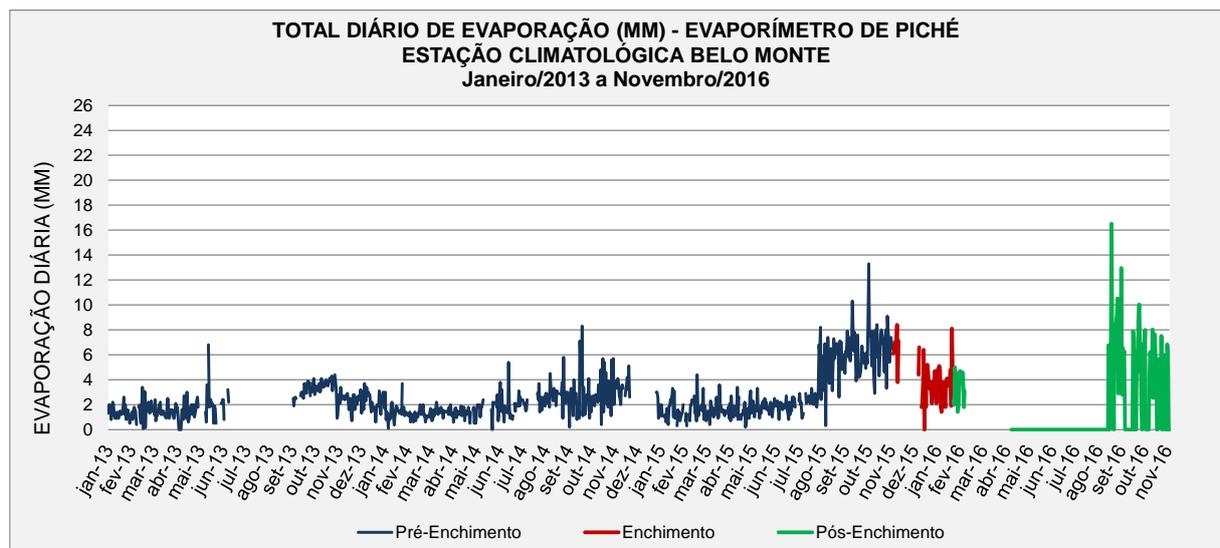


Figura 11.5 - 39 – Evaporação diária (mm) – Estação UHE Belo Monte BR230 - Março/2013 a novembro/2016.

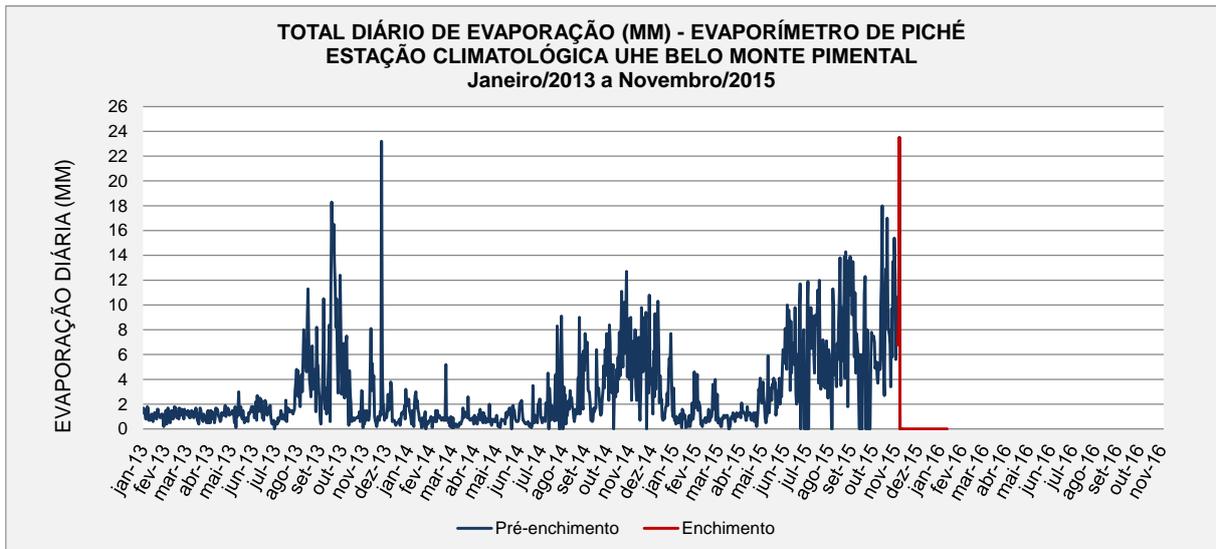


Figura 11.5 - 40 – Evaporação diária (mm) – Estação UHE Belo Monte Pimental - Janeiro/2013 a novembro/2015

Conforme apresentado na **Figura 11.5 - 40** a estação UHE Belo Monte Pimental possui registro de evaporação até novembro/2015, quando passou a operar exclusivamente por meio da estação meteorológicas automáticas (PCDs). As leituras diárias dos evaporímetros continuam a ser realizadas nas estações UHE Belo Monte BR230 e na estação Altamira para monitoramento da evaporação na região do entorno da UHE Belo Monte. A partir de fevereiro de 2017 está previsto o retorno de leituras na estação UHE Belo Monte Pimental.

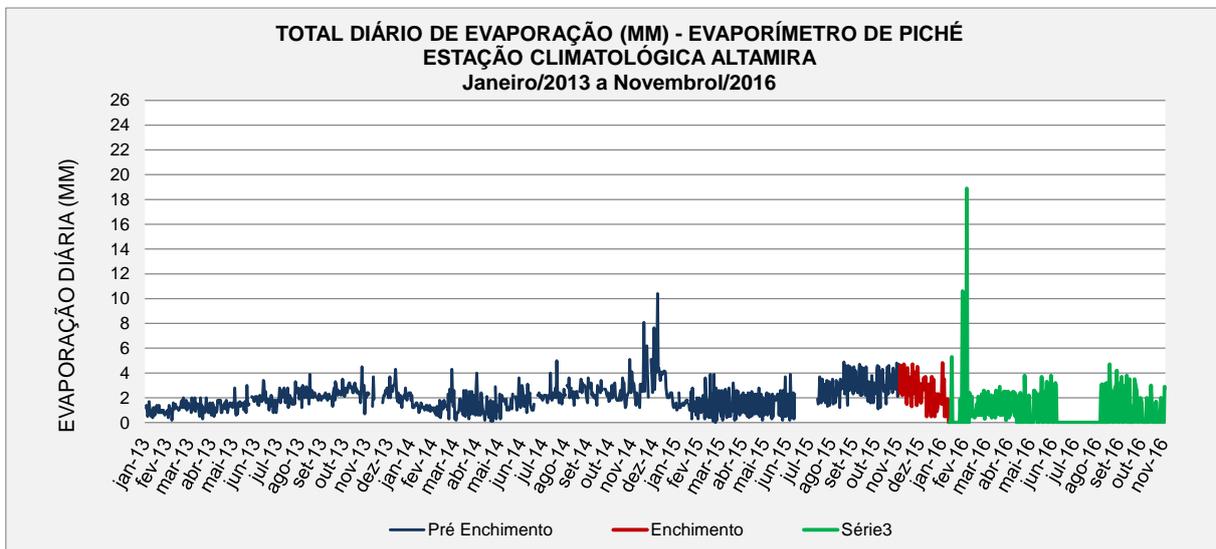


Figura 11.5 - 41 – Evaporação diária (mm) – Estação Altamira - fevereiro/2013 a novembro/2016.

11.5.2.1.6.1. EVAPORAÇÃO – ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE AS ESTAÇÕES

Analogamente à análise realizada para os dados de precipitação, os totais mensais de evaporação são obtidos pela soma das leituras diárias. Assim, os meses que apresentaram dados faltantes de leitura diária não puderam ter seus totais mensais de evaporação compilados. Assim, a **Figura 11.5 - 42** mostra uma comparação entre os totais diários de evaporação (mm) disponíveis para o período observado de janeiro/2013 a novembro/2016, para as estações UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira.

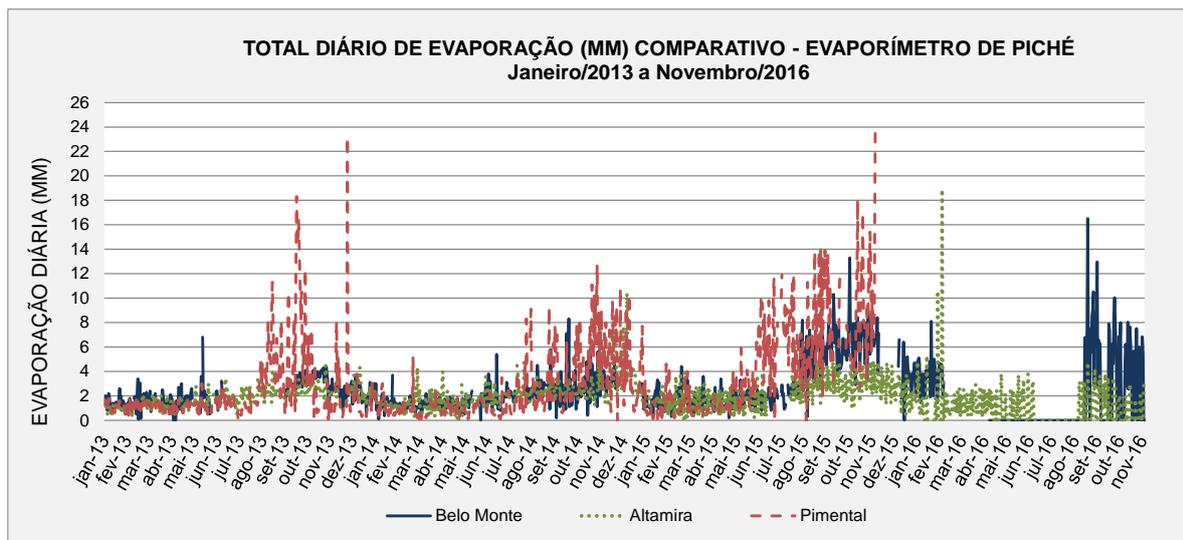


Figura 11.5 - 42 – Total diário de evaporação (mm) de janeiro/2013 a novembro/2016 das estações climatológicas UHE Belo Monte BR230, UHE Belo Monte Pimental e Altamira.

Nota-se que as taxas de evaporação para as três estações apresentam, conforme esperado, os menores valores para os meses de maior volume de chuva e os maiores valores para os meses mais secos e de maior insolação.

Em análise preliminar, destaca-se que os registros de evaporação na estação UHE Belo Monte Pimental no último ano hidrológico apresentaram um pequeno aumento em relação ao ano anterior, entretanto, manteve-se o padrão sazonal ao longo do ano, com maior evaporação no período seco. Similarmente ao exposto nas análises dos demais parâmetros meteorológicos, a hipótese de que a condição da evaporação na região da UHE Belo Monte apresente alterações quando comparados os períodos anterior e posterior ao enchimento dos reservatórios precisa ser mais bem embasada pela compilação de, pelo menos, dois anos de monitoramento pós formação do reservatório.

11.5.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROGRAMA

A planilha de atendimento aos objetivos do programa é apresentada na sequência.

11.5 - ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROGRAMA

OBJETIVOS GERAIS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>Detectar possíveis alterações nos parâmetros meteorológicos, após a formação do reservatório da UHE Belo Monte. A partir do conhecimento dos parâmetros meteorológicos na fase antes e após reservatório, será possível uma maior compreensão das variações dos mesmos no tempo e no espaço e suas interações com os diferentes ambientes.</p>	<p>Em atendimento. Observações meteorológicas que permitem a caracterização das principais variáveis climáticas antes e após a formação dos reservatórios vêm sendo realizadas.</p>

11.5.4. ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROGRAMA

A planilha de atendimento às metas do programa é apresentada na sequência.

11.5 - ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROGRAMA

META	STATUS DE ATENDIMENTO
Para os parâmetros meteorológicos, tendo em vista a necessidade de dados contínuos para análise de tendência de séries, tem-se as seguintes metas: Para os parâmetros Precipitação, Temperatura do Ar, Umidade Relativa e Pressão – as falhas de observação não deverão superar 40 dias no ano, o que limita as falhas mensais a 3 ou 4 dias;	Em atendimento
Para o parâmetro Vento recomenda-se, no máximo, 15 dias de falhas de observação por ano;	Em atendimento
Para medição com o Tanque Classe “A” recomenda-se, no máximo, 10 dias de falhas de observação por ano.	Em atendimento. O registro da variável evaporação tem sido realizado por observação de leiturista na estação climatológica UHE Belo Monte Altamira, operada conjuntamente com o INMET.

11.5.5. ATIVIDADES PREVISTAS

Conforme previsto no PBA do Programa 11.5, após a instalação integral das estações climatológicas, o monitoramento do microclima da região de abrangência do empreendimento continuará a ser executado por dois anos após o enchimento dos reservatórios, ou seja, até o quarto trimestre de 2017, compreendendo, portanto, cinco anos de monitoramento consecutivos.

Em atendimento aos objetivos deste Programa, decorridos dois anos de monitoramento após o início do enchimento dos reservatórios e consequente incremento de registros, será realizada análise comparativa consolidada entre os parâmetros climatológicos registrados nos períodos anterior e posterior à formação do espelho de água dos reservatórios.

Ao término do período de monitoramento definido para o presente Programa, o monitoramento climatológico continuará sendo executado como uma atividade de rotina durante a etapa de operação da UHE Belo Monte.

11.5.6. ATENDIMENTO AO CRONOGRAMA

As atividades têm se desenvolvido normal e continuamente, sem adequação ou alteração na frequência de medição e avaliação dos dados.

Em função do enchimento do Reservatório Intermediário ter ocorrido no quarto trimestre de 2015 e o PBA 11.5 estabelecer que o monitoramento do clima local deva se estender por mais dois anos após este evento, procedeu-se à revisão do período da atividade “Observações Meteorológicas” no cronograma do presente PBA para esta ser concluída no quarto trimestre de 2018, completando, também, os cinco anos de monitoramento previstos no PBA.

Ressalta-se, entretanto, que após o quarto trimestre de 2017, o monitoramento deverá continuar sendo executado como uma atividade de rotina da operação da usina, de acordo com a Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 003, de 10 de agosto de 2010.

O cronograma gráfico é apresentado na sequência.

11.5.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste relatório foram compilados os dados do monitoramento climatológico realizado entre maio a novembro de 2016 nas três estações em operação da UHE Belo Monte. Análises preliminares comparativas foram estabelecidas quanto ao comportamento dos parâmetros meteorológicos para o período anterior à formação do reservatório e após um ano do registro de dados. De uma forma geral, não foram observadas alterações significativas no último ano de monitoramento. Entretanto, destaca-se a importância da continuidade desse monitoramento para a complementação do período de dois anos de registros pós-enchimento, que subsidiarão a compreensão e interpretação das possíveis alterações, em escala local, em decorrência da formação do reservatório.

11.5.8. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Cristiane Peixoto Vieira	Engenheira Civil, M. Sc.	Gerente de Meio Ambiente	CREA/MG 57.945-D	2.010.648
Alexandre Luiz Canhoto de Azeredo	Geólogo	Coordenador Meio Físico	CREA/RJ 100.015/4-D	567.608
Viviane Pinto Ferreira Magalhães	Engenheira Civil, Dr ^a	Análise e interpretação de dados	CREA/MG 94.502-D	5.883.844
Luciano Ferraz Andrade	Geógrafo	Geoprocessamento e design gráfico	CREA/MG 164.360-D	5.552.542
Carlos Chicarelli	Geógrafo	Apoio de campo	CREA/MG 120.924-D	4.963.386
Raimundo Nonato C. de Oliveira Filho	Engenheiro Civil	Supervisão de campo	CREA 4.028 D	-
Nildomar Jonck	Engenheiro Agrimensor	Supervisão de campo	CREA 30.985-D	-
Eduardo Enrique Romero Pinto	Engenheiro Agrimensor	Supervisão de campo	CREA 41.998-D	-
João Messias da Silva Oliveira	-	Coordenador de hidrometria	-	-
Juliana Argôlo Macedo	Técnica de Agrimensura	Hidrometrista	CREA 61.639	-
Milena Gomes da Cruz	Técnica de Saneamento	Laboratorista	CREA/PA 151.333.555-3	-

11.5.9. ANEXOS

Não há Anexos para este Programa