

SUMÁRIO - 11.3.1 PROJETO DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

11.	PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS	11.3.1-1
11.3.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS 11.3.1-1	
11.3.1.	PROJETO DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	11.3.1-1
11.3.1.1.	INTRODUÇÃO	11.3.1-1
11.3.1.2.	RESULTADOS CONSOLIDADOS.....	11.3.1-2
11.3.1.2.1.	ATIVIDADES TRIMESTRAIS	11.3.1-2
11.3.1.2.2.	ATIVIDADES REALIZADAS NOS BAIROS JARDIM INDEPENDENTE I E JARDIM INDEPENDENTE II.....	11.3.1-4
11.3.1.2.3.	REDE DE MONITORAMENTO.....	11.3.1-7
11.3.1.2.4.	LEITURAS DE NÍVEIS DE ÁGUA	11.3.1-11
11.3.1.3.	ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROJETO DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS...	11.3.1-54
11.3.1.4.	ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROJETO DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	11.3.1-56
11.3.1.5.	ATIVIDADES PREVISTAS	11.3.1-58
11.3.1.6.	CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS	11.3.1-58
11.3.1.7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	11.3.1-60
11.3.1.8.	EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO	11.3.1-63
11.3.1.9.	ANEXOS	11.3.1-63

11. PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

11.3. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

11.3.1. PROJETO DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

11.3.1.1. INTRODUÇÃO

Este 11º Relatório Consolidado (RC) apresenta a continuidade das atividades estabelecidas no cronograma do PBA 11.3.1 - Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas ao longo do segundo semestre de 2016, que tem como objetivo monitorar o nível freático dos aquíferos livres e das cargas hidráulicas dos aquíferos confinados, de forma a avaliar as variações nas áreas marginais dos reservatórios, na zona urbana de Altamira e a jusante do sítio Pimental, antes, durante e depois do enchimento dos reservatórios.

Considerando a dinâmica das águas subterrâneas, o principal impacto potencial verificado, de acordo com os estudos de Análise de Impactos do EIA/RIMA¹ da UHE Belo Monte (Volume 31), se refere à elevação das cargas hidráulicas dos aquíferos na região de influência do empreendimento, principalmente na cidade de Altamira e suas adjacências, durante a etapa de enchimento e subsequente operação dos reservatórios do Xingu e Intermediário.

O desenvolvimento contínuo das atividades, iniciadas no ano de 2012, visa ao cumprimento das metas previstas no PBA, dentre as quais se encontram em execução:

- Caracterização dos níveis de água dos aquíferos nas áreas de interesse e suas variações antes, durante e após o enchimento dos reservatórios por meio da execução de campanhas trimestrais de leituras de nível de água, visando à gestão adequada dos recursos hídricos;
- Identificação das possíveis interferências do empreendimento na elevação do nível de água/cargas hidráulicas do lençol freático/aquíferos profundos;
- Identificação de áreas críticas na cidade de Altamira devido ao risco associado à elevação do lençol freático, tanto no que se refere aos aspectos de instabilização das encostas marginais, quanto aos aspectos de vulnerabilidade

¹ Leme Engenharia, 2009. Estudos de Impacto Ambiental do AHE Belo Monte – Avaliação de Impactos e Prognóstico Global – PARTE 3 – Volume 31

à contaminação (ação de integração entre o PBA 10.3 – Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos - e este PBA 11.3.1); e

- Fornecimento de subsídios para orientação das comunidades e gestores governamentais na tomada de decisões para planejamento, execução e gestão de programas relacionados aos recursos hídricos subterrâneos.

11.3.1.2. RESULTADOS CONSOLIDADOS

As leituras trimestrais subsidiam o acompanhamento da dinâmica das águas subterrâneas e, até o segundo semestre de 2016, totalizam 18 (dezoito) campanhas de campo: duas durante o ano de 2012, quatro em 2013, quatro em 2014, quatro em 2015 e quatro em 2016, conforme registrado no **Quadro 10.3-1**, a seguir.

Quadro 10.3 - 1 – Periodicidade das leituras trimestrais realizadas desde o início da execução do Projeto 11.3.1.

LEITURA TRIMESTRAL	DATA DE EXECUÇÃO	PERÍODO HIDROLÓGICO
Fase Anterior ao Enchimento dos Reservatórios		
1	Outubro de 2012	Seca
2	Dezembro de 2012	Enchente
3	Março de 2013	Cheia
4	Maio de 2013	Cheia
5	Agosto de 2013	Vazante
6	Outubro de 2013	Seca
7	Janeiro de 2014	Enchente
8	Abril de 2014	Cheia
9	Julho de 2014	Vazante
10	Outubro de 2014	Seca
11	Janeiro de 2015	Enchente
12	Abril de 2015	Cheia
13	Julho de 2015	Vazante
14	Outubro de 2015	Seca
Fase Durante e Pós-Enchimento dos Reservatórios		
15	Janeiro de 2016	Enchente
16	Abril de 2016	Cheia
17	Julho de 2016	Vazante
18	Outubro de 2016	Seca

11.3.1.2.1. ATIVIDADES TRIMESTRAIS

Trimestralmente, são realizadas atividades referentes à manutenção da rede de monitoramento (limpeza do local, troca e/ou lubrificação de cadeados e tampas de proteção).

Na área urbana de Altamira (que conta com a maior concentração de pontos monitorados), as áreas consideradas críticas são definidas pelas porções com cotas altimétricas inferiores a 100 m (**Figura 11.3.1 - 1** - linha amarela delimitando a curva de nível 100 m). Nestas áreas, o empreendedor realizou atividades de relocação da população, demolição das edificações e estruturas existentes, e descontaminação das fontes de contaminação verificadas.



Figura 11.3.1 - 1 – Ilustração das áreas consideradas críticas em Altamira, destacando-se a área de baixo Jardim Independente II.

Durante a leitura realizada em outubro/2016, foi identificado que o poço de monitoramento nomeado PZ-ALT32 foi destruído, sendo que, provavelmente, a proteção externa foi arrancada e aterrada devido à movimentação de terra feita com máquinas no local. Considerando os dados obtidos até o momento e a distribuição espacial da rede de monitoramento, não se vê necessidade de reinstalação do mesmo (com a continuidade das atividades de monitoramento, caso seja necessária a reinstalação futura, a equipe executora deste Projeto 11.3.1 irá comunicá-la à Norte Energia).

Observa-se ainda que a cisterna ALT-C21 foi lacrada, não sendo possível fazer a medida do nível. Assim, na próxima leitura deverá ser procurado outro ponto, o mais próximo possível do local da referida cisterna, para substituição.

11.3.1.2.2. ATIVIDADES REALIZADAS NOS BAIRROS JARDIM INDEPENDENTE I E JARDIM INDEPENDENTE II

Considerando o planejamento e a caracterização das principais ações a serem executadas para o tratamento das famílias residentes em locais que possam sofrer eventuais impactos decorrentes da elevação do lençol freático nas áreas urbanas de Altamira (apresentado na Nota Técnica NT_SFB_Nº40_Ações-Elev-Lençol-Freático_211015 - CE 375/2015-DS de 22/10/2015, encaminhada ao IBAMA), são realizadas semanalmente (desde 21/09/2015) leituras nos medidores de nível instalados (pelo empreendedor) no bairro Jardim Independente II, visando ao acompanhamento da dinâmica das águas subterrâneas na região (vide localização dos poços e cisternas medidos semanalmente na **Figura 11.3.1-2A e Figura 11.3.1-2B**).

Em relação à instalação dos pares de poços de monitoramento (solicitados no Parecer Conjunto ANA/IBAMA 02001.003521/2016-18 COHID/IBAMA), a Norte Energia decidiu fazer três tentativas para a perfuração dos pares de poços para atender a essa demanda, sendo que cada par de poços de monitoramento foi construído da seguinte forma:

- um poço raso com, no máximo, 4 metros de profundidade, com revestimento e filtro de 2 polegadas (com 2 metros de filtro e 2 metros de tubo de revestimento); e
- um poço foi perfurado inicialmente com diâmetro de 6 polegadas até uma profundidade máxima de 4,5 metros, onde foi cravado o tubo de 4 polegadas. O espaço anelar em volta do tubo foi isolado com uso de concreto até a superfície para evitar a entrada de águas armazenadas em unidades superiores. Após essa fase, a perfuração foi retomada pelo interior do tubo até penetrar no nível arenoso situado abaixo da camada de argila cinza.

Como a unidade arenosa produz muita água, ocorreram problemas com a sonda rotopneumática. Estes problemas são, em geral, ligados à dificuldade de se perfurar e manter intactas as paredes do conduto recém-perfurado. O fluxo da água através da camada inconsolidada resulta na lavagem de grãos, que causa o desmoronamento da parede. Desta forma, não é possível introduzir a seção de revestimento e filtro e completar a obra do poço. Portanto, foi necessária a circulação de lama e o uso de sonda rotativa para impedir o desmoronamento do poço. Após a finalização do poço, foi realizado o desenvolvimento e a limpeza, visando à reabertura da porosidade do aquífero.

Em relação à condição geológica e hidrogeológica que condiciona a existência de dois aquíferos superpostos, os seguintes antecedentes devem ser considerados nas avaliações:

- Nos pares 7 e 7A, os níveis medidos no dia 17 de novembro indicam NE de 2,88 metros no poço profundo e poço seco (o poço de monitoramento raso). No par de

poços 8 e 8A, os níveis chegam a apresentar até 0,53 metros de diferença, no período monitorado, indicando claramente que se trata de dois aquíferos distintos. Já no par 9 e 9A, os níveis são os mesmos; tal relação de níveis, neste caso, mostra que muito provavelmente o par 9 e 9A teve os seus níveis estáticos homogêneos pela falta de vedação entre os horizontes correspondentes ao aquífero raso e o mais profundo, decorrente de problemas construtivos de vedação ao longo da execução do furo e na própria instalação desses poços de monitoramento. Assim, este ponto não será inserido nas medições semanais;

- Ressalta-se que no par de poços 7 e 7A, no poço mais profundo foi realizada a perfuração até 20 m, sendo que houve o desmoronamento de aproximadamente 9 m (profundidade final 9,8 m) da parte inferior e, no par 9 e 9^A, também houve desmoronamento de mais de 1 m (profundidade final 10 m). Apesar do desmoronamento, o monitoramento no par de poços 7 e 7A continuará sendo realizado internamente, apenas pela Norte Energia;
- Na instalação de poços multiníveis sempre há o risco de que os níveis sejam unificados por problemas de conexão hidráulica durante sua construção. Este fato é decorrente das próprias incertezas sobre a espessura da camada confinante que separa os dois aquíferos e que, como já constatado, não se apresenta com espessura homogênea em toda a região. Pelo fato de que pode haver variações laterais da camada de solo hidromórficos/gleissolo (argilas cinzas), não se tem precisão na determinação dos parâmetros construtivos dos poços de monitoramento (principalmente sobre a profundidade do poço raso), podendo, inclusive, ocorrer desmoronamentos.



Figura 11.3.1 - 2A – Localização dos pontos cujos níveis são medidos semanalmente.



Figura 11.3.1 - 2B – Localização dos poços de monitoramento nas adjacências dos bairros Jd. Independente I (a leste) e Jd. Independente II (a oeste).

11.3.1.2.3. REDE DE MONITORAMENTO

A rede de monitoramento, tendo como base, mas não se limitando a eles, os pontos sugeridos no PBA 11.3.1, atualmente conta com: 37 (trinta e sete) cisternas cadastradas e localizadas na área urbana de Altamira, na localidade de Belo Monte do Pontal e no Trecho de Vazão Reduzida (TVR) (**Quadro 11.3.1 - 1**); dois monitores (medidores de nível de água) no TVR e 53 (cinquenta e três) poços de monitoramento instalados na área urbana de Altamira, no entorno da área dos Reservatórios do Xingu e Intermediário, e nas localidades de Belo Monte e Belo Monte do Pontal, especificamente para este Projeto (**Quadro 11.3.1 - 2**). A distribuição espacial de todos os pontos monitorados é apresentada nos **Anexos 11.3.1 - 1 a 11.3.1 - 3**.

Quadro 11.3.1 - 1 – Cisternas monitoradas no Projeto 11.3.1 (Coordenadas UTM SAD69 fuso 22S).

CISTERNA	ENDEREÇO	COORDENADA X	COORDENADA Y
ALT C1	Alacid Nunes, nº 2900	363994	9645056
ALT C2	Acesso 2, nº 319	364820	9644448
ALT C3	Acesso 2, nº 689	364474	9644659
ALT C4	Rua Porto Alegre, nº 148 A-B	362954	9644478
ALT C5	Rua 15, nº 1816	362419	9645295
ALT C6	Estrada do Sanatório, nº 36	362373	9642955
ALT C7	Cemitério São Sebastião, Rod. Transamazônica.	360313	9643594
ALT C8	Rua Otávio Torres nº 233	363442	9644731
ALT C9	Travessa 6, nº 1861	363749	9645721
ALT C10	Osório de Freitas, nº 2869	364760	9646208
ALT C11	Rua Novo Horizonte, nº 2976	365008	9648032
ALT C12	Castelo Branco, nº 407. Bairro Sta. Ana.	363956	9647831
ALT C13	Rua 15, nº 1897. Jardim França.	365752	9648190
ALT C14	Mutirão, Rua 10, nº 3315.	365263	9647804
ALT C15	Bairro Mutirão, Rua 01, nº 1127	365535	9647418
ALT C16	Colinas, casa 101	367598	9647991
ALT C18	Rua 1 nº 22. Bairro Aparecida	366164	9646316
ALT C19	Antônio Vieira, nº 238	365574	9646627
ALT C20	Rua Crisântemos, nº 1435	365746	9646994
ALT C21*	Harmonia, nº 861.	366277	9647082
ALT C22	Lúcio Litiana, nº 397. Esq. com Joaquim Avelino	364976	9646660
ALT C23	Travessa Sta. Terezinha, nº359	362254	9644867
ALT C24	Comandante Castilho, nº 512	365744	9645946
ALT C25	Av. Abel Figueiredo nº 1324	366141	9646304
ALT C26	Abel Figueiredo, nº 1905	365625	9646390
SP-C1	Cisterna/cacimba na escola na localidade Ressaca	395981	9604881
SP-C2	cisterna/cacimba na Ilha da Fazenda	397367	9605771
BMP-C1	Cisterna/cacimba na localidade Belo Monte do Pontal	422497	9655642
BMP-C2	Cisterna/cacimba na localidade Belo Monte do Pontal	422193	9655060
BMP-C3	Cisterna/cacimba na localidade Belo Monte do Pontal	422499	9655628
TVR 1	Ana Lúcia Miranda de Oliveira	392865	9618170
TVR 2	Pedro de Oliveira Matos	392075	9611006
TVR 3	João Batista Viana da Silva	393032	9607850
TVR 4	Elias Marcelo Pereira da Cruz	399989	9600991
TVR 5	Marilene Duarte dos Santos (EMEF Bacajai)	415391	9604121
TVR 6	Almir Gomes dos Santos	424883	9615808
TVR 7	Miguel	416711	9626057

* Cisterna lacrada.

Quadro 11.3.1 - 2 – Poços de monitoramento/medidores instalados (Coordenadas UTM SAD69 fuso 22S).

CÓDIGO DOS POÇOS/MEDIDORES INSTALADOS	CORRELAÇÃO COM OS PONTOS SUGERIDOS NO PBA	COORDENADA X	COORDENADA Y
PZ-ALT1		365703	9647576
PZ-ALT2		366924	9646218
PZ-ALT3	PZ7	366155	9646258

CÓDIGO DOS POÇOS/MEDIDORES INSTALADOS	CORRELAÇÃO COM OS PONTOS SUGERIDOS NO PBA	COORDENADA X	COORDENADA Y
PZ-ALT4	PZ8	365546	9646699
PZ-ALT5	PZ9	365164	9646324
PZ-ALT6	PZ10	364447	9645697
PZ-ALT7	PZ12	364914	9645310
PZ-ALT8	PZ13	364755	9645799
PZ-ALT9	PZ15	366074	9645613
PZ-ALT10	PZ16	365886	9645402
PZ-ALT11	PZ17	365603	9645007
PZ-ALT12	PZ18	367438	9647250
PZ-ALT13	PZ19	364607	9644011
PZ-ALT14	PZ20	364312	9643642
PZ-ALT15	PZ21	363711	9643712
PZ-ALT16	PZ22	364037	9644450
PZ-ALT17	PZ23	363791	9645436
PZ-ALT18	PZ24	364474	9644707
PZ-ALT19	PZ25	365449	9645794
PZ-ALT21		364555	9643642
PZ-ALT22		363917	9643325
PZ-ALT23		364787	9643865
PZ-ALT24		363537	9642950
PZ-ALT25		362608	9642342
PZ-ALT26		365422	9644816
PZ-ALT27		364208	9646257
PZ-ALT28		367087	9647836
PZ-ALT29		365083	9644487
PZ-ALT30		365714	9645189
PZ-ALT31		365974	9647100
PZ-LX-ALT1		363091	9646968
PZ-LX-ALT2		363046	9646904
PZ-LX-ALT3		362609	9647004
PZ-LX-ALT4		363000	9646847
PZ-LX-ALT5		362939	9647043
PZ-LX-ALT6		362889	9647025
PZ-RAPELD7		413660	9640475
PZ-RX2		358311	9621840
PZ-RX3		361237	9628258
PZ-RX4		364480	9639917
PZ-RX5		373231	9645182
PZ-RX6		382321	9645612
PZ-RX7		382591	9641561
PZ-RX9		387424	9636855
PZ-RX10		400645	9621090
PZ-RI1		408985	9630025
PZ-RI2		406724	9644779
PZ-RI3		404043	9636322
PZ-RI5		414323	9648733
PZ-RI6		411625	9650373
PZ-RI7		422695	9655291
PZ-RI8		422222	9654323
TVR 8		407611	9609347

CÓDIGO DOS POÇOS/MEDIDORES INSTALADOS	CORRELAÇÃO COM OS PONTOS SUGERIDOS NO PBA	COORDENADA X	COORDENADA Y
TVR 9		403764	9607407

O **Quadro 11.3.1 - 3** apresenta informações dos poços e cacimbas cadastradas nas atividades de monitoramento de uso da água do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques (PBA 11.2), e que foram incorporadas às análises visando à integração de dados.

Já o **Quadro 11.3.1 - 4** apresenta informações da rede de monitoramento dos bairros Jardim Independente I e Jardim Independente II, definida, posteriormente, em atendimento ao Parecer Conjunto ANA/IBAMA 02001.003521/2016-18 COHID/IBAMA (demanda gerada em função das discussões em resposta à visita técnica conjunta com a participação da ANA, IBAMA, Ambiental Tecnologia e Norte Energia na região dos bairros em questão, na cidade Altamira).

Quadro 11.3.1 - 3 – Poços e cacimbas cadastradas nas atividades de monitoramento de uso de água do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques (PBA 11.2).

CÓDIGO DOS POÇOS/MEDIDORES INSTALADOS	PROPRIETÁRIO	COORDENADA X	COORDENADA Y
RI_C1	FLORISVALDO SOARES DE ALMEIDA	416880	9654601
RI_C2	CELESTINO BARCELMO FILHO	417222	9650521
RI_C3	EDNO FELIX	416112	9651148
RI_C4	MANOEL FELIX	416502	9651131
RI_C5	MANOEL FELIX	416495	9651113
RI_C6	MARIA LAURA DOS SANTOS	416417	9650846
RI_C7	CLAUDOMIRO GOMES DA SILVA 1ª CASA	420689	9639684
RI_C8	CLAUDOMIRO GOMES DA SILVA 1ª CASA	419222	9641293
RI_C9	MARINEZ CUNHA SIMAS - 2º POÇO	416874	9635645
RI_C10	MARINEZ CUNHA SIMAS - PROP. REMANESCENTE	418200	9635328
RI_C11	MARIA ROSA	417352	9652181

Quadro 11.3.1 - 4 – Rede de monitoramento nos arredores dos bairros Jardim Independente I Jardim Independente II. (Coordenadas UTM SIRGAS 2000 fuso 22S).

PONTO	ENDEREÇO	PROF. (m)	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000 FUSO 22S)	
			X	Y
ALT-C1	Alacid Nunes, nº 2900	11	363949,637	9645011,671
ALT-C2	Acesso 2, nº 319	11	364781,291	9644410,820
ALT-C3	Acesso 2, nº 689	9	364432,459	9644612,462
ALT-C4	Rua Porto Alegre, nº 148 A-B	17	362906,650	9644435,090
ALT-C8	Rua Otávio Torres nº 233	18	363412,167	9644677,961
PZ_ALT13	Av. Brigadeiro (canteiro)	12,6	364563,770	9643969,650
PZ_ALT14	Rua /comandante Adão	11,3	364269,440	9643603,523
PZ_ALT15	Av. Via Oeste	7,1	363668,054	9643668,124

PONTO	ENDEREÇO	PROF. (m)	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000 FUSO 22S)	
			X	Y
PZ_ALT16	Estádio Bandeirão – Bairro Jardim Independente I	14	363993,360	9644408,920
PZ-ALT18	Rua Acesso 2 - Centro de Convenções	11,6	364434,783	9644664,590
PZ_ALT23	Av. João Pessoa	7,7	364743,220	9643825,080
PZ_ALT29	Rua Coronel José Porfírio	11,65	365039,297	9644450,943
JI-1	Rua Salin Mauad esquina com Raimundo Corrêa – Bairro Jardim Independente II	7,84	364404,250	9644014,470
JI-2	Rua Santarém, em frente a loja 2K – Bairro Jardim Independente II	9,36	364330,080	9644127,270
JI-3	Rua Santarém, em frente CKTR – Bairro Jardim Independente II	7,93	364261,390	9643996,970
JI-4	Rua 1º de Maio (sem saída) – Bairro Jardim Independente II	8,45	364409,290	9643849,970
JI-5	Rua Alberto Garcia, 3432 – Bairro Jardim Independente I	1,6	363849,800	9644534,461
JI-5A	Perfurado ao lado do JI-5 – Bairro Jardim Independente I	4,23	363849,623	9644532,051
JI-6	Rua Passagem Severo de Souza, 364 – Bairro Jardim Independente I	1,63	363695,240	9644169,814
JI-6A	Perfurado ao lado do JI-6 – Bairro Jardim Independente I	3,82	363696,049	9644169,930
JI-7	Rua Passagem Severo de Souza, 370 – Bairro Jardim Independente I	9,8	363697,890	9644193,432
JI - 7A	Rua Passagem Severo de Souza, 370 – Bairro Jardim Independente I	2,61	363697,756	9644192,931
JI-8	Rua Demetrio de Albuca, 3760 – Bairro Jardim Independente I	17,75	363672,053	9644282,172
JI-8A	Rua Demetrio de Albuca – Bairro Jardim Independente I ter, 3760	4,24	363672,801	9644281,641
JI2-C1	Rua 1º de Maio, 3840 – Bairro Jardim Independente II	4,35	364371,523	9643789,662
JI-PT1	Rua Xingu, 3938 – Bairro Jardim Independente I	16	363998,400	9644465,942
JI-PT2	Rua Passagem Severo de Souza, 3828 – Bairro Jardim Independente I	18	363711,469	9644203,178

11.3.1.2.4. LEITURAS DE NÍVEIS DE ÁGUA

Do início da execução deste Projeto de Monitoramento até o final de 2016, foram realizadas 18 (dezoito) leituras trimestrais, sendo apresentados no **Quadro 11.3.1 - 5** e no **Quadro 11.3.1 - 6** os dados dos níveis das cisternas cadastradas, dos poços de monitoramento e medidores instalados (na área urbana de Altamira, e no entorno das áreas dos Reservatórios Xingu e Intermediário).

O **Quadro 11.3.1 - 7** apresenta as leituras dos níveis de poços e cacimbas cadastrados nas atividades de monitoramento de uso de água do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques (PBA 11.2), integradas à análise de dados do presente Projeto, e o **Quadro 11.3.1 - 8** apresenta as leituras de nível dos medidores monitorados no bairro Jardim Independente II (período 21/09/2015 a 06/10/2016).

Já o **Quadro 11.3.1 - 9** apresenta as leituras realizadas na rede determinada, posteriormente, para os bairros Jardim Independente I e Jardim Independente II, em atendimento ao Parecer Conjunto ANA/IBAMA 02001.003521/2016-18 COHID/IBAMA.

Quadro 11.3.1 - 5 – Dados brutos das Leituras Trimestrais realizadas nas cisternas cadastradas.

CISTERNA	NÍVEL (m)																	
	OUT/2012 - 1	DEZ/2012 - 2	MAR/2013 - 3	MAI/2013 - 4	AGO/2013 - 5	OUT/2013 - 6	JAN/2014 - 7	ABR/2014 - 8	JUL/2014 - 9	OUT/2014 - 10	JAN/2015 - 11	ABR/2015 - 12	JUL/2015 - 13	OUT/2015 - 14	JAN/2016 - 15	ABR/2016 - 16	JUL/2016 - 17	OUT/2016 - 18
ALT C1	9,09	9,22	6,49	5,450	8,89	6,22	8,94	5,31	8,15	9,19	9,72	7,08	7,76	8,11	9,48	5,47	8,81	8,38
ALT C2	9,29	9,39	6,97	5,740	8,62	9,47	9,05	6,24	8,42	9,70	9,7	6,04	7,97	9,36	10,97	5,85	6,61	8,14
ALT C3	6,36	6,58	3,19	2,665	5,94	6,54	5,85	3,19	5,59	6,61	6,16	3,8	5,31	6,77	5,69	3,05	5,93	5,55
ALT C4	Sem Acesso	Sem Acesso	Sem Acesso	Sem Acesso	22,49	Sem Acesso	24,71	23,44	15,44	16,39	Sem Acesso	13,78	15,36	15,99	Sem Acesso	Sem Acesso	15,07	Sem Acesso
ALT C5	16,84	17,06	16,63	15,780	17,07	17,29	17,04	16,07	16,63	16,99	16,96	15,36	16,21	17,28	17,21	15,59	17,59	17,14
ALT C6	11,4	12,17	9,5	6,760	10,88	15,59	11,85	8,66	10,67	11,68	12,32	8,51	10,7	11,89	12,53	8,82	10,26	11,31
ALT C7	21,35	21,23	19,27	18,400	Seco	21,87	21,79	20,25	21,79	21,49	22,12	20,59	20,76	21,97	21,66	20,31	20,53	22,04
ALT C8	Seco	Seco	11,89	8,500	Seco	Seco	Seco	Lacrada	13,56	15,54	Sem Acesso	13,84	13,95	14,61	16,79	14,47	16,99	13,87
ALT C9	1,58	1,71	0,91	1,000	1,61	1,83	1,52	0,87	1,64	1,93	1,84	1,01	1,61	2,08	2,72	1,84	2,32	2,56
ALT C10	5,66	5,79	4,63	4,310	5,42	4,94	5,74	4,67	5,53	6,01	6,05	4,67	5,51	6,31	6,21	4,68	5,47	6,07
ALT C11	14,24	Seco	13,72	13,560	14,24	14,42	14,59	13,96	14,15	Seco	14,47	13,69	NC	14	16,69	15,68	16,69	16,29
ALT C12	23,82	24,64	22,57	19,320	24,06	Sem Acesso	19,15	18,71	18,58	18,81	17,98	18,73	18,83	19,31	18,76	18,49	18,61	18,71
ALT C13	Lacrada	Lacrada	Lacrada	Lacrada	12,91	13,44	13,8	10,87	12,39	13,24	13,73	11,74	12,62	14,17	13,94	10,61	13,46	12,93
ALT C14	15,46	15,6	15,36	15,040	15,93	16,24	15,78	15,44	15,57	15,68	15,78	15,34	15,63	15,77	16,81	15,06	15,99	15,56
ALT C15	6,75	7,78	5,44	4,680	6,93	7,20	7,04	5,24	6,61	7,07	7,34	5,26	6,69	7,39	7,25	4,61	6,98	7,09
ALT C16	10,5	10,68	9,03	9,360	10,23	10,76	10,66	9,69	10,43	10,11	10,01	9,13	11,24	10,77	11,02	9,38	10,64	10,67
ALT C17	4,79	4,89	2,08	2,320	4,34	4,55	3,45	1,1	3,79	4,34	4,9	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada	Desativada
ALT C18	3,5	3,53	1,17	1,530	3,31	3,49	2,86	1,46	3,51	4,02	3,98	4,1	5,54	Sem Acesso	Sem Acesso	3,33	Sem Acesso	Sem Acesso
ALT C19	7,16	7,21	5,58	4,970	Sem Acesso	7,02	6,61	5,24	6,23	7,11	7,52	5,28	6,37	7,57	7,72	5,18	5,85	6,85
ALT C20	8,22	8,4	6,33	6,000	7,74	8,18	7,68	6,23	7,52	8,10	7,91	6,15	7,45	8,19	8,67	5,82	8,36	8,09
ALT C21	3,02	3,05	1,67	2,020	2,83	3,21	2,73	1,98	2,88	3,29	3,22	1,92	2,61	3,63	4,37	NC	4,29	Lacrada
ALT C22	16,34	16,49	14,69	12,610	16,22	16,48	16,41	14,62	15,97	16,38	16,71	14,9	15,44	15,79	16,79	15,03	16,44	15,61
ALT C23	19,8	20,6	17,81	17,200	19,1	19,15	19,84	18,76	18,93	20,35	20,32	18,69	19,56	20,17	18,76	16,99	19,01	19,05
ALT C24	3,91	4,23	2,47	2,380	3,83	3,73	3,65	2,27	3,37	4,01	4,01	2,25	3,07	4,64	4,96	1,42	4,76	4,36
ALT C25	3,73	Lacrada	Lacrada	Lacrada	3,99	4,08*	2,38	2,21	2,99	3,52	3,28	1,26	3,58	6,58	6,62	3,18	6,9	5,53
ALT C26	7,32	7,35	6,57	6,060	7,29	7,83	6,51	6,25	7,17	7,34	8,17	6,26	7,26	8,29	8,47	5,96	6,66	7,69
SP-C1	2,36	2,36	0,98	0,97	1,30	1,97	1,69	1,02	1,27	2,99	1,93	1,66	1,8	2,74	2,72	1,08	1,9	3,24
SP-C2	4,59	3,71	1,61	1,74	4,31	4,97	2,80	0,84	4,29	4,87	3,59	1,54	4,02	5,04	4,78	2,39	4,42	5,02
BMP-C1	4,5	4,63	1,39	0	1,22	3,275	1,47	0,58	4,31	5,72	6,72	0,87	4,82	2,85	Seco	4,31	5,08	6,77
BMP-C2	5,42	6,21	4,75	0	4,33	4,78	5,64	5,45	1,55	2,45	3,21	4,78	1,49	6,55	3,05	0,83	2,71	2,85
BMP-C3 (1)								0,55	2,45	3,61	4,62	1,81	3,16	3,88	4,86	1,9	1,55	3,41
TVR-1(1)								0,24	2,99	3,87	3,14	0,34	2,79	3,77	4,5	1,07	2,91	3,4
TVR-2(1)								1,56	2,35	Sem Acesso	Sem Acesso	2,23	2,31	2,91	3,21	1,56	2,62	2,97
TVR-3(1)								1,03	1,5	Sem Acesso	1,52	1,24	1,61	1,84	1,81	1,27	1,69	1,77
TVR-4(1)								0,80	0,8	1,31	0,67	1,02	1,29	1,56	0,91	0,23	1,07	1,93
TVR-5(1)								0,88	1,71	2,39	3,3	1,19	1,58	2,8	4,05	1,44	1,72	Sem Acesso
TVR-6(1)								9,80	11,25	12,25	13,34	11,64	11,16	12,85	Seco	12,07	11,44	13
TVR-7(1)								1,11	2,04	3,15	Seco	1,31	NC	4,05	Seco	NC	2,41	Seco

(1) Pontos inseridos à rede de monitoramento durante a 8ª Leitura Trimestral (dados já descontados das bases, quando aplicável).

Quadro 11.3.1 - 6 – Dados brutos das Leituras Trimestrais realizadas nos poços de monitoramento/medidores instalados para o Projeto 11.3.1.

CÓDIGO DOS POÇOS/MONITORES INSTALADOS	NÍVEL (m)																	
	OUT/2012 - 1	DEZ/2012 - 2	MAR/2013 - 3	MAI/2013 - 4	AGO/2013 - 5	OUT/2013 - 6	JAN/2014 - 7	ABR/2014 - 8	JUL/2014 - 9	OUT/2014 - 10	JAN/2015 - 11	ABR/2015 - 12	JUL/2015 - 13	OUT/2015 - 14	JAN/2016 - 15	ABR/2016 - 16	JUL/2016 - 17	OUT/2016 - 18
PZ-ALT1	5,64	6,265	4,62	3,84	6,265	6,12	5,86	4,38	5,56	6,03	6,16	4,36	5,5	6,29	6,42	4,35	4,75	5,21
PZ-ALT2	5,35	5,32	1,97	2,05	5,32	5,26	3,27	1,58	4,65	5,25	4,08	1,8	3,86	5,73	5,25	1,4	2,22	3,85
PZ-ALT3	5,54	5,73	3,75	3,32	5,73	Seco	Seco	3,00	Seco	8,37	Seco	3,255	5,075	5,075	Seco	2,79	3,84	5,075
PZ-ALT4	8,3	8,555	6,85	6,24	8,555	8,36	8,22	6,59	7,62	8,45	8,82	6,52	7,69	8,87	9,02	6,34	7,05	8,15
PZ-ALT5	8,35	8,585	7,07	6,54	8,585	8,37	7,74	6,95	8,05	8,37	8,52	6,78	7,77	8,96	8,86	6,44	7,5	8,44
PZ-ALT6	3,28	3,815	2,10	2,645	3,815	3,37	3,5	2,91	3,73	3,40	3,44	2,89	3,36	3,41	3,46	2,74	3,31	3,39
PZ-ALT7	8,03	8,47	6,46	5,15	8,47	8,17	8,04	6,15	7,43	8,37	8,64	6,22	7,51	8,455	8,83	5,95	6,63	7,7
PZ-ALT8	2,70	3,07	2,1	1,59	3,07	2,8	2,67	1,92	2,5	2,95	3,1	1,86	2,67	3	3,24	1,865	2,35	2,55
PZ-ALT9	5,99	6,21	4,25	4,03	6,21	5,91	5,19	3,41	5,33	5,87	5,72	4,02	5,34	5,33	5,59	2,595	3,23	4,28
PZ-ALT10	5,54	5,82	3,65	3,215	5,82	5,6	4,95	3,28	5,17	5,94	5,63	3,48	5,02	5,81	6	2,79	3,91	4,99
PZ-ALT11	6,56	6,81	4,35	3,73	6,81	6,52	5,77	3,38	5,7	6,51	6,5	3,85	5,75	6,66	6,77	3,51	4,34	5,72
PZ-ALT12	14,22	14,58	13,89	13,34	14,58	14,21	14,68	13,54	14,24	14,62	14,73	13,635	14,39	14,71	14,87	13,79	14,18	14,6
PZ-ALT13	9,08	9,52	6,97	6,64	9,52	9,2	8,26	6,33	8,26	9,29	9,22	6,655	8,19	9,55	9,86	6,37	6,9	8,06
PZ-ALT14	6,70	7,08	4,74	4,42	7,08	6,8	5,77	4,32	6,01	6,85	6,82	4,47	5,93	7,11	7,67	4,13	4,77	5,31
PZ-ALT15	5,11	5,5	3,40	2,965	5,5	5,19	4,47	3,09	4,68	5,22	5,25	3,31	4,28	5,55	5,63	2,85	3,01	3,54
PZ-ALT16	7,00	7,155	5,34	4,34	7,155	7,05	5,57	4,85	6,12	7,13	7,36	4,85	6,22	7,59	8,12	4,54	5,23	6,31
PZ-ALT17	3,86	4,185	2,54	2,08	4,185	3,62	3,28	2,32	2,88	3,44	4,1	1,905	2,55	3,65	3,91	1,79	2,03	2,48
PZ-ALT18	6,03	6,445	3,98	2,41	6,445	6,06	5,58	3,33	4,94	6,34	6,59	3,46	4,97	6,53	7,27	3,22	3,84	5,12
PZ-ALT19	7,20	7,41	3,83	5,08	7,41	7,27	6,91	5,36	6,91	7,37	7,21	5,52	6,42	6,92	7,26	4,41	5,53	6,48
PZ-ALT20	5,58	5,9	2,88	2,84	5,9	5,78	4,29	2,6	5,44	5,74	4,88	2,64	4,97	5,55	Destruído	Destruído	Destruído	Destruído
PZ-ALT21	5,65	5,79	2,35	2,30	5,79	5,64	3,73	2,05	5,02	5,59	4,75	2,23	4,56	5,87	5,62	1,81	2,68	3,95
PZ-ALT22	5,22	5,22	3,46	3,28	5,22	4,88	4,24	3,23	4,57	4,87	4,77	3,34	4,32	5,31	5,65	3,01	3,39	3,87
PZ-ALT23	6,90	Seco	5,22	5,19	Seco	Seco	6,73	4,82	Seco	Seco	7,63	4,95	6,98	7,7	Seco	4,26	5,02	Seco
PZ-ALT24	7,58	8,05	6,84	6,37	8,05	7,74	7,55	6,57	7,59	7,72	7,71	6,68	7,44	8,03	8,5	5,84	6,78	7,1
PZ-ALT25	7,75	8,30	7,18	6,61	8,3	8,4	8,35	6,33	7,79	8,36	Sem acesso	7,34	8,01	9,35	9,93	Sem acesso	7,27	8,5
PZ-ALT26	8,99	9,40	6,80	6,15	9,4	9,19	8,55	6,31	8,78	9,36	10,15	6,48	8,61	9,39	9,46	6,05	7,19	8,52
PZ-ALT27	18,42	18,78	17,90	16,35	18,78	18,74	18,75	17,72	18,37	18,64	18,74	17,83	18,31	18,68	18,77	17,76	18,12	18,67
PZ-ALT28	5,13	5,55	4,18	4,11	5,55	5,35	5,23	3,82	5,17	5,38	5,28	3,73	4,96	5,21	5,51	3,69	4,58	4,97
PZ-ALT29	6,16	6,54	3,69	3,19	6,54	6,32	5,39	3,17	5,91	6,32	6,26	3,52	5,67	6,53	6,67	3,18	3,98	5,51
PZ-ALT30	5,99	6,50	3,86	3,11	6,5	5,83	5,26	3,36	5,31	5,89	6,07	3,49	5,22	6,07	6,53	3,08	3,98	5,21
PZ-ALT31	7,70	7,98	6,32	5,99	7,98	7,78	7,41	6,43	7,58	7,90	8,1	5,98	7,35	8,515	8,84	5,8	7,12	7,71
PZ-ALT32	8,43	8,62	5,01	4,84	8,62	Quebrado	6,57	4,51	8,03	8,56	7,52	4,73	7,67	8,87	8,29	4,33	5,33	Destruído
PZ-LX-ALT1	12,28	12,67	Inutilizado	Inutilizado	12,67	Seco	Quebrado	11,97	11,58	12,85	Seco	11,97	12,51	12,825	Seco	11,75	12,33	12,76
PZ-LX-ALT2	11,04	Seco	Boca Alagada	Boca Alagada	Seco	10,67	Quebrado	9,51	Seco	Seco	Seco	10,65	11	11	Seco	10,24	11	11,48
PZ-LX-ALT3	20,63	20,06	19,78	18,84	20,06	20,14	20,22	19,8	20,01	20,16	20,23	19,84	20,01	20,16	20,17	20,02	19,98	20,15
PZ-LX-ALT4	12,24	Inutilizado	Inutilizado	Inutilizado	Inutilizado	Seco	Quebrado	13,77	Seco	Seco	Seco	13,74	11	11	Seco	13,635	13	seco
PZ-LX-ALT5	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco
PZ-LX-ALT6	19,79	20,97	20,99	20,74	20,97	21,15	21,19	21,09	21,11	21,16	21,18	21,13	21,08	21,14	21,17	21,16	21,05	21,1
PZ-RAPELD7	18,40	Seco	Sem acesso	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Sem acesso	Sem acesso	Seco	Seco	Sem acesso	23,65	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Seco
PZ-RX2	5,92	6,41	3,07	1,42	6,41	5,87	4,67	0,98	4	5,74	5,49	2,68	4,32	5,815	6,6	3,75	3,81	5,69

CÓDIGO DOS POÇOS/MONITORES INSTALADOS	NÍVEL (m)																	
	OUT/2012 - 1	DEZ/2012 - 2	MAR/2013 - 3	MAI/2013 - 4	AGO/2013 - 5	OUT/2013 - 6	JAN/2014 - 7	ABR/2014 - 8	JUL/2014 - 9	OUT/2014 - 10	JAN/2015 - 11	ABR/2015 - 12	JUL/2015 - 13	OUT/2015 - 14	JAN/2016 - 15	ABR/2016 - 16	JUL/2016 - 17	OUT/2016 - 18
PZ-RX3	5,00	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem Acesso	Danificado	6,97	7,20	7,39	6,4	6,9	7,43	8,27	6,21	6,77	7,05
PZ-RX4	23,70	23,00	22,37	19,16	23	21,7	22,26	19,42	18,64	20,85	21,94	20,48	21,54	23,2	23,81	21,13	19,84	21,32
PZ-RX5	6,21	6,95	3,99	3,30	6,95	6,28	5,94	3,45	5,15	6,45	6,61	3,6	5,41	6,51	7,19	2,81	3,9	5,38
PZ-RX6	1,92	3,25	0,85	0,80	3,25	1,47	1,72	0,44	1,19	1,95	2,95	0,81	1,17	2,33	3,27	0	0,74	1,4
PZ-RX7	3,21	3,45	2,07	0	3,45	2,36	2,95	1,04	1,6	2,67	3,24	1,71	2,32	3,21	3,73	1,32	1,46	2,35
PZ-RX9	6,49	7,22	5,95	5,61	7,22	6,46	6,46	5,78	6,14	6,48	6,86	5,86	6,2	7,09	7,25	3,75	4,23	5,07
PZ-RX10	8,30	2,98	1,38	0,59	2,98	1,31	1,89	0	0,55	1,12	2,1	0,57	0,87	1,99	2,73	0,63	0,62	1,35
PZ-RI1	13,40	14,52	14,28	10,75	14,52	13,49	14,49	11,66	12,24	13,69	14,72	12,74	12,37	13,67	14,78	13,23	11,64	13,19
PZ-RI2	9,60	8,22	7,02	6,72	8,22	7,17	7,01	6,48	6,78	7,08	7,33	6,23	6,94	7,38	7,56	5,59	6,82	7,52
PZ-RI3	16,57	17,57	Seco	15,35	17,57	16,16	17,51	16,53	15,33	16,53	17,83	Seco	16,82	17,72	Seco	Seco	15	15,51
PZ-RI4	Seco	Seco	Seco	7,60	Seco	8,1	Seco	7,98	NC	8,27	Seco	Seco	8,37	8,37	Seco	Destruído	Destruído	Destruído
PZ-RI5	15,19	16,00	14,03	10,49	16	14,845	15,88	13,37	13,93	15,12	15,92	Alagado	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso	Sem acesso
PZ-RI6	10,20	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	Seco	NC	Seco	Seco	Seco	11,5	11,5	Seco	5,72	5,37	6
PZ-RI7	14,14	Seco	13,39	10,26	Seco	14,53	Seco	12,35	12,78	14,13	14,95	12,08	12,8	14,37	15,55	12,56	13,03	14,46
PZ-RI8	6,62	Seco	4,18	Boca Aterrada	Seco	5,38	5,63	2,87	3,67	4,75	5,73	2,81	3,65	5,38	6,29	2,48	3,33	4,47
TVR-8									3,45	4,24	Seco	1,5	4,3	4,3	Seco	1,15	Seco	Seco
TVR-9									2,8	Seco	3,13	0,67	2,12	4	Seco	0,72	Sem acesso	Seco
TVR-10 ⁽¹⁾									2,58	Seco	Seco	1,64	Destruído	Destruído	Destruído	Destruído	Destruído	Destruído

(1) Monitor removido do local.

Quadro 11.3.1 - 7 – Dados das leituras realizadas nos poços e cacimbas cadastradas nas atividades de monitoramento de uso de água do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques (PBA 11.2).

CÓDIGO DOS PONTOS INTEGRADOS AO PROJETO 11.3.1	NÍVEL (m)													
	DEZ/2012	JAN/2014	ABR/2014	JUL/2014	OUT/2014	JAN/2015	ABR/2015	JUL/2015	OUT/2015	JAN/2016	ABR/2016	JUL/2016	OUT/2016	
RI_C1	6,35	5,86	2,08	5,03	6,09	4,65	NC	4,62	6,19	6,63	NC	4,89	4,47	
RI_C2	1,19	0,82	1,31	0,79	1,62	0,82	0,78	0,88	0,94	0,9	1	1,41	1,35	
RI_C3	3,71	2,03	1,31	1,25	1,87	0,53	0,62	1,15	1,94	2,35	0,31	1,41	1,96	
RI_C4	1,7	1,65	1,02	1,47	1,56	1,61	1,24	1,39	1,87	1,84	0,91	0,16	1,80	
RI_C5	0,59	0,32	0,15	0,21	0,18	0,25	0,15	NC	0,58	0,19	0,18	0,13	0,40	
RI_C6	2,6	2,02	1,42	2,05	2,62	1,93	1,92	2,28	3,12	1,98	1,47	1,65	2,16	
RI_C7	8,58	7,87	4,22	5,68	7,43	7,72	6,49	6,85	8,13	8,41	6,88	6,15	7,98	
RI_C8	7	6,54	4,34	5,77	6,58	5,45	4,79	5,84	6,70	6,61	4,32	5,94	6,60	
RI_C9	4,4	2,09	1,23	2,08	2,45	1,85	NC	2,47	2,92	NC	2,29	2,75	2,53	
RI_C10	NC	NC	5,85	NC	7,9	NC	6,8	NC	NC	NC	6,26	7,30	7,88	
RI_C11	NC	2,37	0,94	1,88	2,35	1,67	1,59	5,31	6,38	4,45	1,21	1,99	2,33	

Quadro 11.3.1 - 8 – Dados das leituras realizadas nos medidores de nível instalados no bairro Jardim Independente II - período 21/09/2015 a 06/10/2016.

CÓDIGO DOS PONTOS	NÍVEL (m) / 2015														NÍVEL (m) / 2016																			
	21/9	30/9	9/10	17/10	22/10	29/10	5/11	12/11	19/11	26/11	3/12	11/12	17/12	24/12	2/1	7/1	15/1	21/1	28/1	3/2	10/2	17/2	25/2	3/3	10/3	17/3	24/3	31/3	7/4	14/4	21/4	28/4	5/5	12/5
JI - 01	2,85	2,93	2,63	3	3,11	3,19	2,74	3,23	3,31	3,39	3,43	3,49	3,54	3,52	3,37	3,08	2,57	3,15	2,64	2,0	1,7	1,55	1,4	0,94	0,54	0,64	0,6	0,44	0,47	0,28	0,48	0,45	3,37	3,08
JI - 02	2,96	3,13	3,43	3,25	3,32	3,4	3,42	3,49	3,57	3,64	3,72	3,8	3,85	3,43	3,87	3,85	3,78	3,68	3,75	3,27	2,44	2,01	1,73	1,19	0,4	0,46	0,44	0,3	0,23	0,13	0,3	0,14	3,87	3,85
JI - 03	2,55	2,67	2,65	2,79	2,56	2,92	2,9	3,01	3,09	3,16	3,22	3,29	3,34	3,38	3,36	3,3	3,05	3,11	3,0	2,37	1,7	1,35	1,14	0,7	0,18	0,19	0,29	0,2	0,18	0,11	0,17	0,14	3,36	3,3
JI - 04	4,21	4,3	4,24	4,41	4,51	4,55	4,37	4,62	4,72	4,77	4,84	4,91	4,98	4,93	4,85	4,69	4,32	4,5	4,11	3,07	2,63	2,46	2,37	1,86	1,51	1,83	1,85	1,55	1,59	1,37	1,68	1,65	4,85	4,69

CÓDIGO DOS PONTOS	NÍVEL (m) / 2016																				
	19/05	26/05	02/06	09/06	16/06	23/06	30/06	07/07	15/07	21/07	28/07	04/08	10/08	18/08	27/08	01/09	08/09	15/09	22/09	29/09	06/10
JI - 01	0,480	0,520	0,500	0,560	0,550	0,610	0,680	0,710	0,78	0,83	0,89	1,04	1,14	1,33	1,49	1,6	1,73	1,79	1,79	1,85	1,57
JI - 02	0,210	0,280		0,390	0,500	0,570	0,650	0,730	0,82	0,9	0,98	1,11	1,31	1,42	1,59	1,71	1,85	1,95	2,04	2,1	1,65
JI - 03	0,220	0,260	0,280	0,380	0,440	0,480	0,530	0,560	0,63	0,68	0,92	1,03	1,12	1,29	1,39	1,49	1,6	1,67	1,76	1,81	1,34
JI - 04	1,700	1,900	1,710	1,940	1,990	2,050	2,090	2,130	2,17	2,23	2,33	2,52	2,68	2,88	3,02	3,14	3,24	3,26	3,34	3,34	2,87

Quadro 11.3.1 - 9 – Dados das leituras realizadas na rede de monitoramento definida para os bairros Jardim Independente I e Jardim Independente II (Parecer Conjunto ANA/IBAMA 02001.003521/2016-18 COHID/IBAMA).

PONTO	DIAS / NÍVEIS DA ÁGUA MEDIDOS (m)												
	13/10/2016	20/10/2016	28/10/2016	03/11/2016	10/11/2016	17/11/2016	22/11/2016	29/11/2016	06/12/2016	13/12/2016	20/12/2016	27/12/2016	
ALT-C1	8,39	8,31	8,4	8,48	8,43	8,5	8,52	8,47	8,53	8,72	8,39	8,52	
ALT-C2	8,27	8,39	8,2	8,11	7,82	7,89	7,78	7,8	7,91	7,99	7,17	7,29	
ALT-C3	5,63	5,84	5,42	5,55	5,51	5,52	5,55	5,59	5,6	5,63	4,77	4,8	
ALT-C4	15,01	NC	15	14,92	14,92	15,14	15,19	15,16	15,13	NC	14,3	14,63	
ALT-C8	13,44	13,49	13,8	13,63	13,66	14,01	14,05	14,09	14,05	13,96	14,19	14,32	
PZ-ALT13	7,39	7,86	7,79	7,64	7,65	7,36	7,27	7,2	7,16	7,15	6,66	6,58	
PZ-ALT14	5,29	5,4	5,22	5,07	5,05	5,09	5,05	5,03	5,05	5	4,24	4,22	
PZ-ALT15	3,35	3,49	3,37	3,27	3,44	3,53	3,55	3,62	3,67	3,65	2,81	2,75	
PZ-ALT16 Jd. Independente I	5,895	5,975	NC#	NC#	6,045	6,095	NC#	NC#	NC#	6,275	5,475	5,235	
PZ_ALT18								5,14	5,16	5,19	4,31	4,06	
PZ-ALT23	SECO	SECO	6,31	5,92	5,9	5,37	5,13	4,97	5,02	5,02	4,88	4,87	
PZ-ALT29	5,16	5,09	4,99	4,8	4,75	4,39	4,24	4,13	4,11	4,1	3,83	3,67	
JI - 1 Jd. Independente II	1,68	1,76	1,73	1,66	1,65	1,58	1,54	1,51	1,5	1,48	0,91	0,84	
JI - 2 Jd. Independente II	1,78	1,89	1,92	1,84	1,86	1,82	1,87	1,87	1,87	1,86	1,13	0,96	
JI - 3 Jd. Independente II	1,51	1,58	1,6	1,51	1,5	1,62	1,62	1,64	1,66	1,65	0,94	0,81	
JI - 4 Jd. Independente II	2,87	3,15	3,03	2,88	2,85	2,8	2,74	2,69	2,67	2,63	1,97	1,98	
JI - 5 Jd. Independente I	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	
JI - 5A Jd. Independente I			2,03	1,96	1,92	2,04	2,04	2,13	2,19	2,19	1,24	1,24	
JI - 6 Jd. Independente I	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	SECO	

PONTO	DIAS / NÍVEIS DA ÁGUA MEDIDOS (m)											
	13/10/2016	20/10/2016	28/10/2016	03/11/2016	10/11/2016	17/11/2016	22/11/2016	29/11/2016	06/12/2016	13/12/2016	20/12/2016	27/12/2016
JI - 6A Jd. Independente I			2,57	2,47	2,45	2,87	2,9	2,98	3,06	3,05	1,92	1,87
JI - 7 Jd. Independente I						2,88	2,91	NC	NC	NC	2,01	1,93
JI - 7A Jd. Independente I						SECO	SECO	NC	NC	NC	1,91	1,87
JI - 8 Jd. Independente I						2,67	2,8	2,84	2,94	2,88	1,98	1,84
JI - 8A Jd. Independente I						2,23	2,23	2,31	2,41	2,4	1,33	1,3
JI2-C1 Jd. Independente II	2,46	NC	2,47	2,53	2,48	2,44	2,32	2,27	2,4	2,23	1,65	1,54
JI1-PT1 Jd. Independente I	3,06	NC	3,42	3,33	3,4	3,34	3,56	3,61	3,64	3,64	2,82	2,62
JI1-PT2 Jd. Independente I	2,62	2,5	2,96	2,9	3,41	3,25	3,25	3,25	3,41	3,33	2,48	2,38

*Ressalta-se que no par de poços 7 e 7A, no poço mais profundo, foi realizada a perfuração até 20 m, sendo que houve o desmoronamento de aproximadamente 9 m (profundidade final 9,8 m), da parte inferior. Apesar do desmoronamento, o monitoramento neste par de poços continuará sendo realizado internamente, pela equipe da executora do PBA 11.3.1, e os dados serão encaminhados à Norte Energia.

A equipe executora não conseguiu autorização para a realização das medições no poço PZ-ALT 16 – BANDEIRÃO. Para viabilizar as medições, foi enviada à Prefeitura de Altamira a CE 524-2016-DS-SSE- Liberação de Acesso Poço Monitoramento Estádio, em 09/12/2016.

(*) Não efetuadas medições antes de 29/11/2016, pois não estava georreferenciado.

A seguir, serão apresentados gráficos que visam facilitar a visualização das leituras de nível realizadas nos períodos de enchente, cheia, vazante e seca na região (nos períodos hidrológicos dos anos de 2014, 2015 e 2016) antes, durante e após o enchimento dos reservatórios. As porcentagens apresentadas consideram apenas os pontos nos quais foram obtidas leituras nos três períodos. Ressalta-se também que, para os poços secos, foi utilizado no gráfico o valor de sua profundidade, para facilitar a visualização e evitar que se confunda com a inexistência do dado (nos gráficos, esses poços secos estão representados com um asterisco).

Na **Figura 11.3.1 - 3** são apresentados os níveis medidos nas cisternas cadastradas para monitoramento na área urbana de Altamira, nos períodos de enchente da região, nas quais, em aproximadamente 60% dos casos, o nível mais raso foi observado em janeiro/2014, evidenciando a influência da sazonalidade climática na dinâmica das águas subterrâneas e o efeito das cheias ocorridas no final de 2013 e início de 2014. Pouco mais de 7% dos pontos monitorados apresentou níveis mais rasos em janeiro/2016 (durante o enchimento do reservatório).

Ressalta-se que algumas variações aleatórias, em cisternas, possivelmente estão associadas ao bombeamento da água das cisternas utilizada para abastecimento doméstico, evidenciando a importância dos poços de monitoramento instalados exclusivamente para fins de monitoramento na região urbana de Altamira e no entorno dos reservatórios.

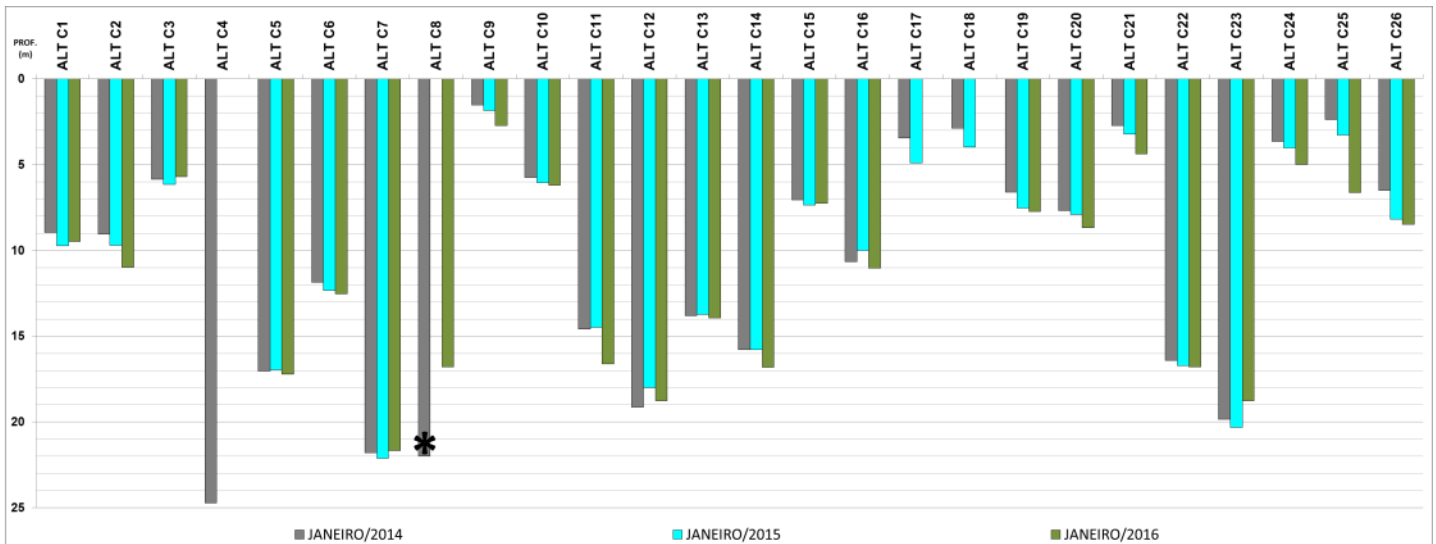


Figura 11.3.1 - 3 – Gráfico com variações dos níveis de água (em metros) das cisternas monitoradas na área urbana de Altamira - ENCHENTE. Obs.: Para os poços secos, foi colocado no gráfico o valor de sua profundidade e um asterisco, entretanto, é importante destacar que o nível freático é mais profundo do que a profundidade do poço seco.

A **Figura 11.3.1 - 4** apresenta os níveis medidos nas cisternas cadastradas para monitoramento na área urbana de Altamira, nos períodos de cheia da região. Os níveis mais rasos foram observados em aproximadamente 23% dos casos em abril/2014, 30% em abril/2015 e 38% em abril/2016 (pós-enchimento), sendo que os meses de

março e abril/2016 apresentaram registro anômalo de precipitação (>1.000 mm nos dois meses).

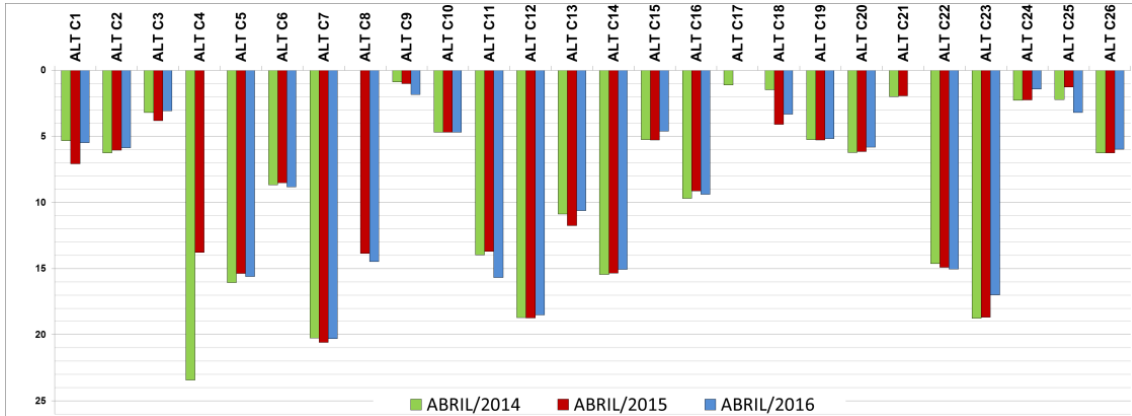


Figura 11.3.1 - 4 – Gráfico mostrando as variações dos níveis de água (em metros) das cisternas monitoradas na área urbana de Altamira - CHEIA.

A **Figura 11.3.1 - 5** apresenta os níveis medidos nas cisternas na área urbana de Altamira, nos períodos de vazante da região. Os níveis mais rasos foram observados em aproximadamente 30,7% dos casos em julho/2014, 26,9% em julho/2015 e 30,7% em julho/2016 (pós-enchimento). Ou seja, em 2014 se teve o mesmo índice que em 2016, pós enchimento do Reservatório do Xingu.

A **Figura 11.3.1 - 6** apresenta os níveis medidos nas cisternas na área urbana de Altamira, nos períodos de seca da região. Os níveis mais rasos foram observados, em aproximadamente 34,6% dos casos, em outubro/2014, 3,84% em outubro/2015 e 46,1% em outubro/2016 (pós-enchimento). Os meses de setembro e outubro de 2016 também possuem registro anômalo de precipitação para o período (> 278 mm correspondente à soma dos dois meses).

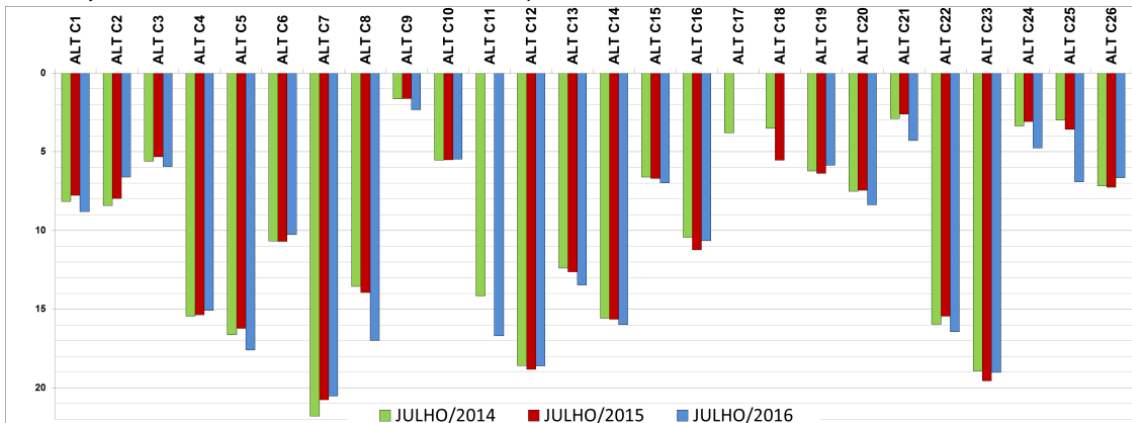


Figura 11.3.1 - 5 – Gráfico mostrando as variações dos níveis de água (em metros) das cisternas monitoradas na área urbana de Altamira - VAZANTE.

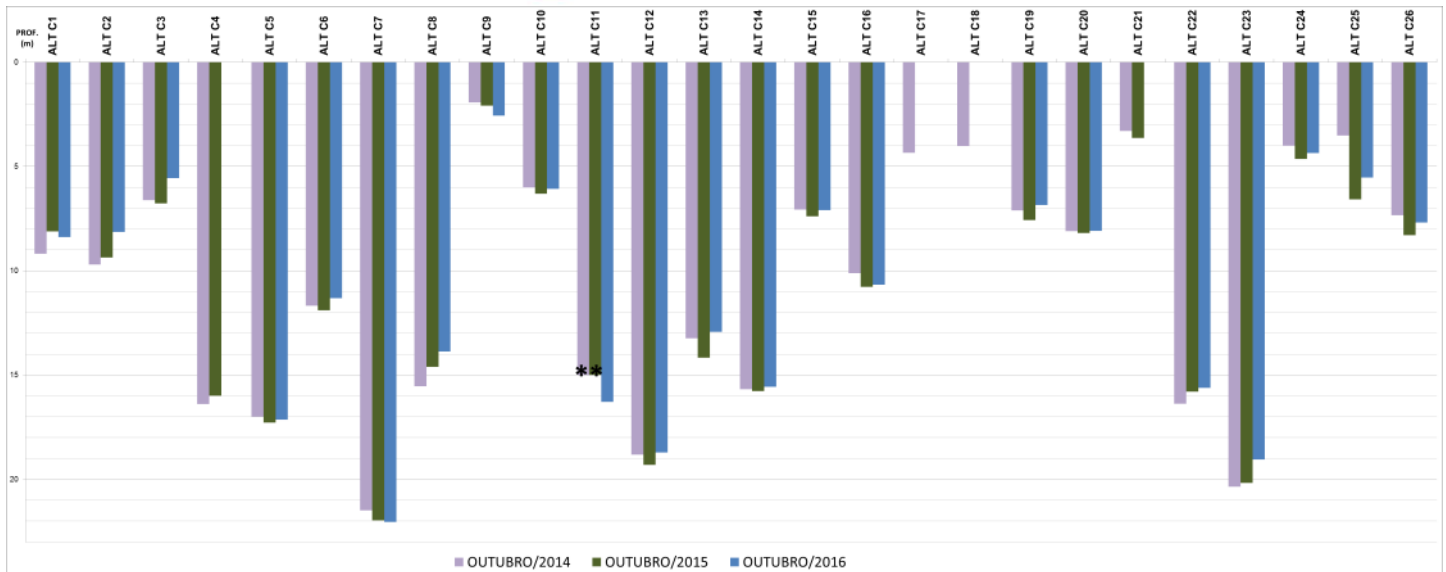


Figura 11.3.1 - 6 – Gráfico mostrando as variações dos níveis de água (em metros) das cisternas monitoradas na área urbana de Altamira - SECA. Obs.: Para os poços secos, foi colocado no gráfico o valor de sua profundidade, e um asterisco, entretanto, é importante destacar que o nível freático é mais profundo do que a profundidade do poço seco.

A **Figura 11.3.1 - 7** apresenta o gráfico com vazão média mensal do rio Xingu, bem como precipitação total mensal em Altamira. Como se pode observar, em 2016 foram registradas as maiores concentrações de precipitação (na maioria dos meses) e as menores vazões médias do rio.

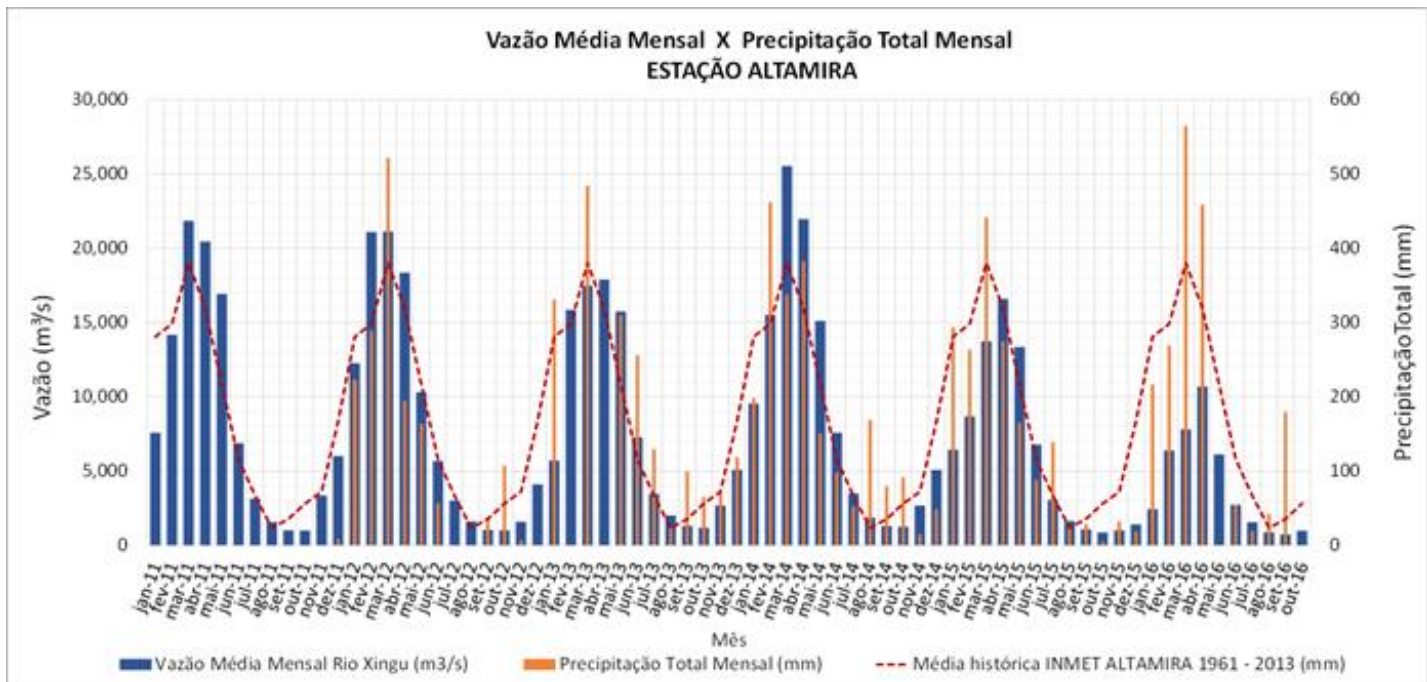


Figura 11.3.1 - 7 – Vazão média mensal do rio Xingu (m³/s) e precipitação total mensal (mm) em Altamira (PA), de dezembro de 2011 a agosto de 2016.

As figuras a seguir (**Figura 11.3.1 - 8**, **Figura 11.3.1 - 9**, **Figura 11.3.1 - 10** e **Figura 11.3.1 - 11**) apresentam os dados das cisternas que compõem a rede de monitoramento em Belo Monte do Pontal nos períodos de enchente, cheia, vazante e seca, nos anos de 2014, 2015 e 2016. Os pontos monitorados apresentam variações aleatórias, tendo em vista que as cisternas são bombeadas constantemente para abastecimento de água da comunidade.

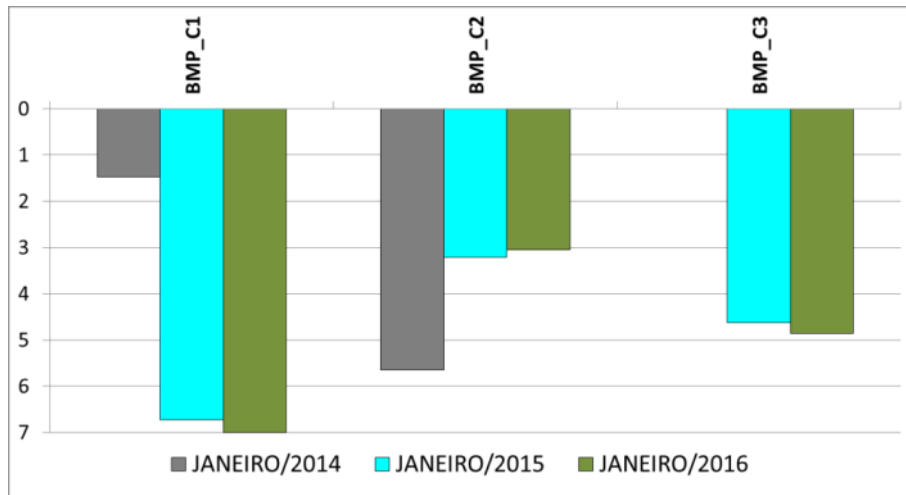


Figura 11.3.1 - 8 – Gráfico com variações dos níveis de água das cisternas (em metros) monitoradas em Belo Monte do Pontal - ENCHENTE. Obs.: o ponto BMP-C3 foi inserido à rede em abril/2014.

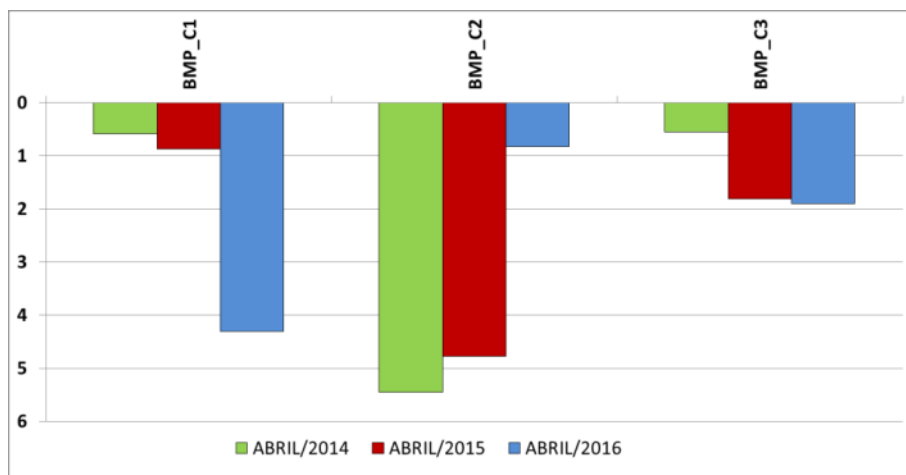


Figura 11.3.1 - 9 – Gráfico mostrando as variações dos níveis de água (em metros) das cisternas monitoradas em Belo Monte do Pontal - CHEIA.

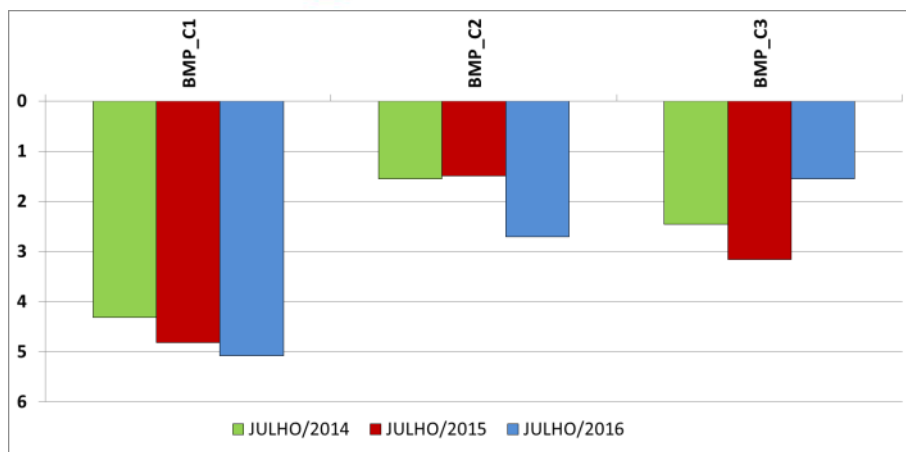


Figura 11.3.1 - 10 – Gráfico mostrando as variações dos níveis de água (em metros) das cisternas monitoradas em Belo Monte do Pontal - VAZANTE.

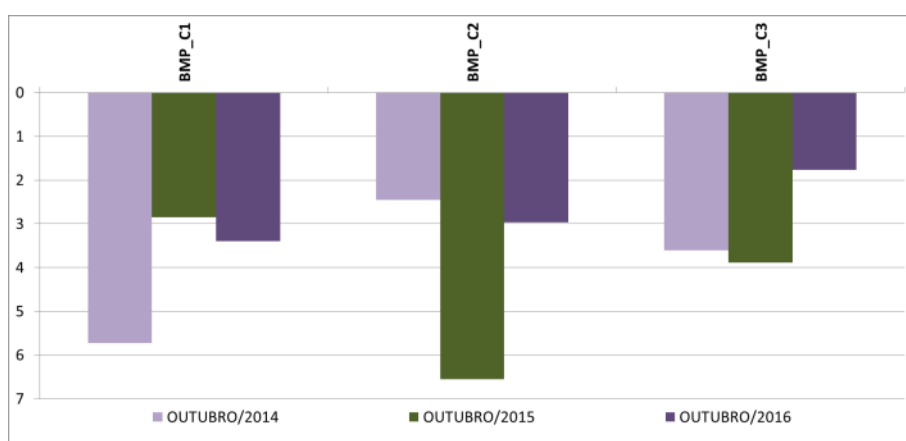


Figura 11.3.1 - 11 – Gráfico mostrando as variações dos níveis de água (em metros) das cisternas monitoradas em Belo Monte do Pontal - SECA.

A **Figura 11.3.1 - 12** apresenta as leituras de níveis de poços e cacimbas cadastrados nas atividades de monitoramento de uso de água do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques (PBA 11.2), no período de enchente da região, e a **Figura 11.3.1 - 13** no período de cheia. Ressalta-se que alguns poços e cacimbas dessa região estão abandonados (sem uso), por estarem localizados em propriedades que foram adquiridas pela Norte Energia, e outros ainda são utilizados para abastecimento doméstico.

Para o período de enchente, em aproximadamente 90% dos casos os níveis mais rasos foram observados em 2015 (antes do enchimento). Para o período de cheia, cerca de 36% dos pontos apresentaram níveis mais rasos em 2014, 27% em 2015 e aproximadamente 9% em 2016 (pós-enchimento).

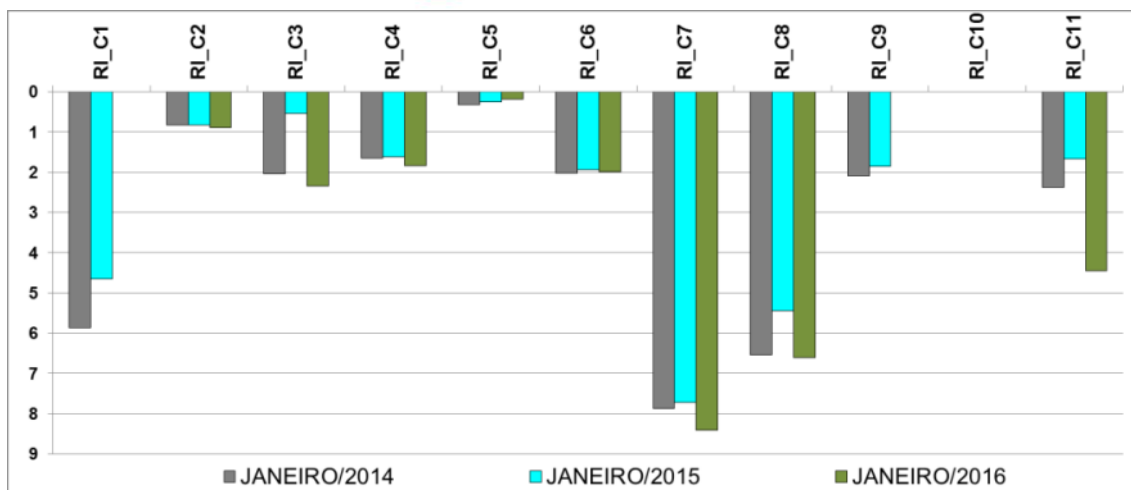


Figura 11.3.1 - 12 – Gráfico com variações dos níveis (em metros) das cisternas monitoradas no âmbito do Programa 11.2, no entorno do Reservatório Intermediário - ENCHENTE.

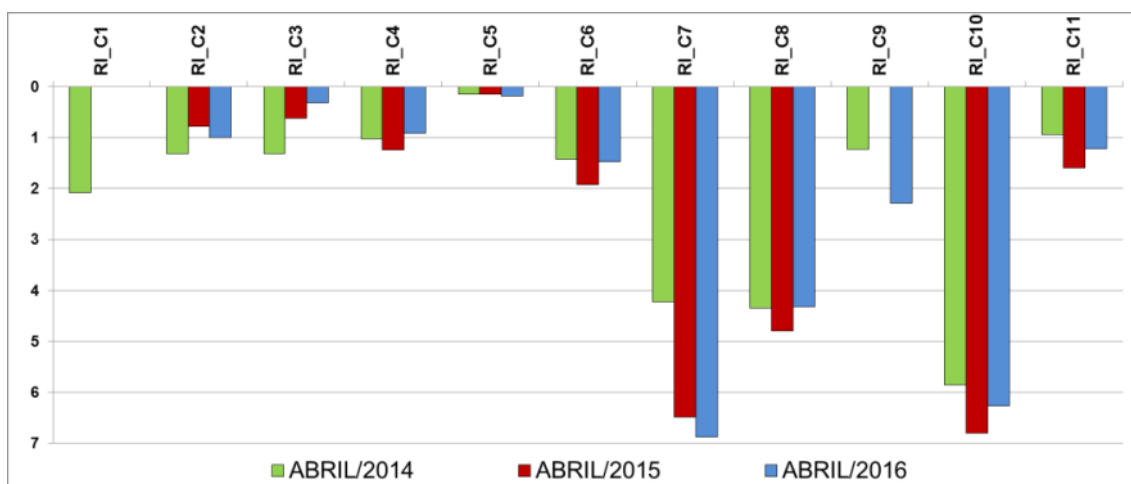


Figura 11.3.1 - 13 – Gráfico com variações dos níveis (em metros) das cisternas monitoradas no âmbito do Programa 11.2, no entorno do Reservatório Intermediário - CHEIA.

A **Figura 11.3.1 - 14** e a **Figura 11.3.1 - 15** apresentam as leituras de níveis de poços e cacimbas cadastrados nas atividades de monitoramento de uso de água do Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques (PBA 11.2) nos períodos de vazante e seca, respectivamente.

Para o período de vazante, em aproximadamente 45% dos casos os níveis mais rasos foram observados em 2014, 18% em 2015 e 18% em 2016. Para o período de seca, aproximadamente 63% dos pontos apresentou níveis mais rasos em 2014, e 27% em 2016 (pós-enchente). Em outubro/2015, todos os pontos medidos (um ponto não foi medido por falta de acesso) tiveram níveis mais profundos que nos anos de 2014 e 2015.

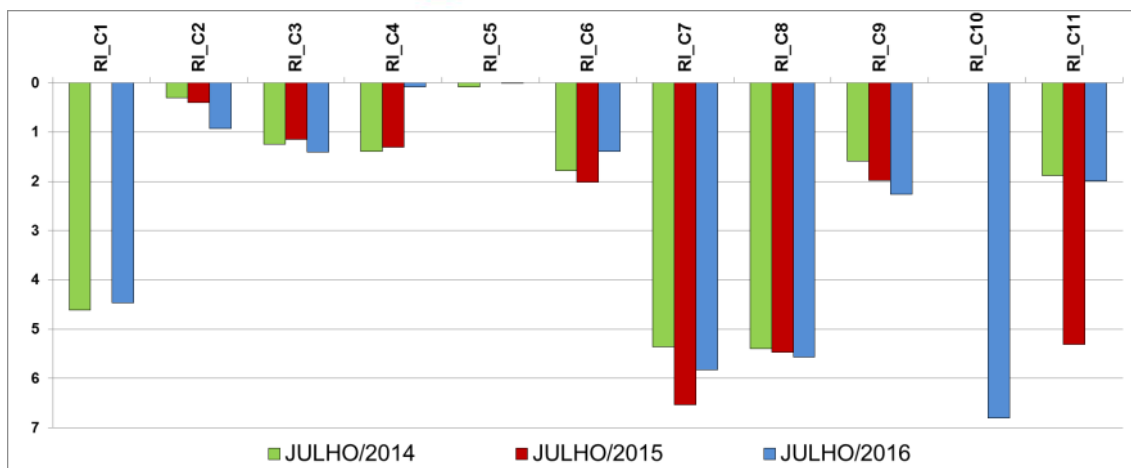


Figura 11.3.1 - 14 – Gráfico mostrando as variações dos níveis (em metros) das cisternas monitoradas no âmbito do PBA 11.2, no entorno do Reservatório Intermediário - VAZANTE.

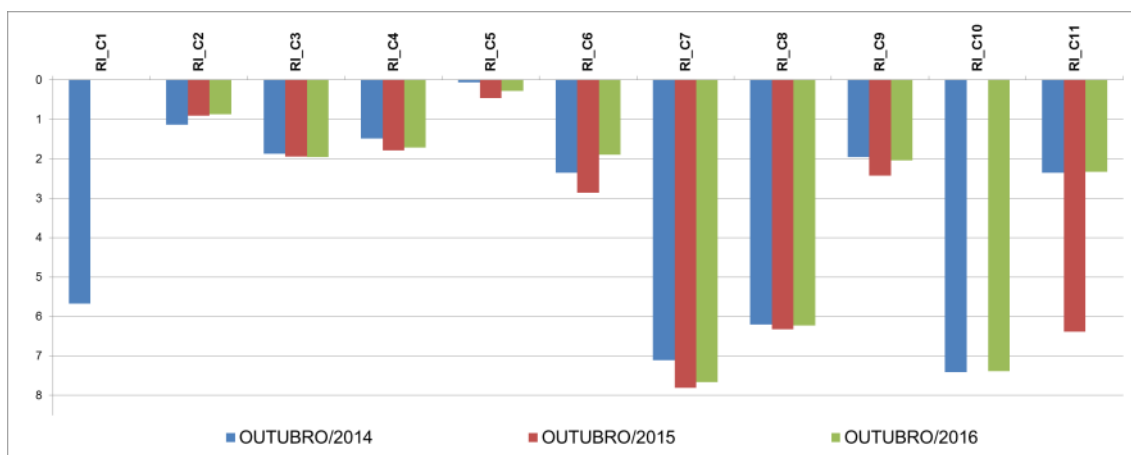


Figura 11.3.1 - 15 – Gráfico mostrando as variações dos níveis (em metros) das cisternas monitoradas no âmbito do Programa 11.2, no entorno do Reservatório Intermediário - SECA.

A **Figura 11.3.1 - 16** ilustra os dados das cisternas cadastradas no TVR no período de enchente da região e a **Figura 11.3.1 - 17** no período de cheia. Ressalta-se que os pontos denominados TVR-1 a 10 foram inseridos à rede em abril/2014.

Para os pontos SP-C1 e SP-C2, os níveis mais rasos foram observados no período de enchente de 2014. Para os pontos denominados TVR, a maioria apresenta níveis mais rasos no período de enchente de 2015 (antes do enchimento do reservatório).

Para o período de cheia, os pontos SP-C1 e SP-C2 apresentaram níveis mais rasos em 2014. Para os pontos denominados TVR, a maioria apresenta níveis mais profundos no período de cheia de 2016 (após o enchimento).

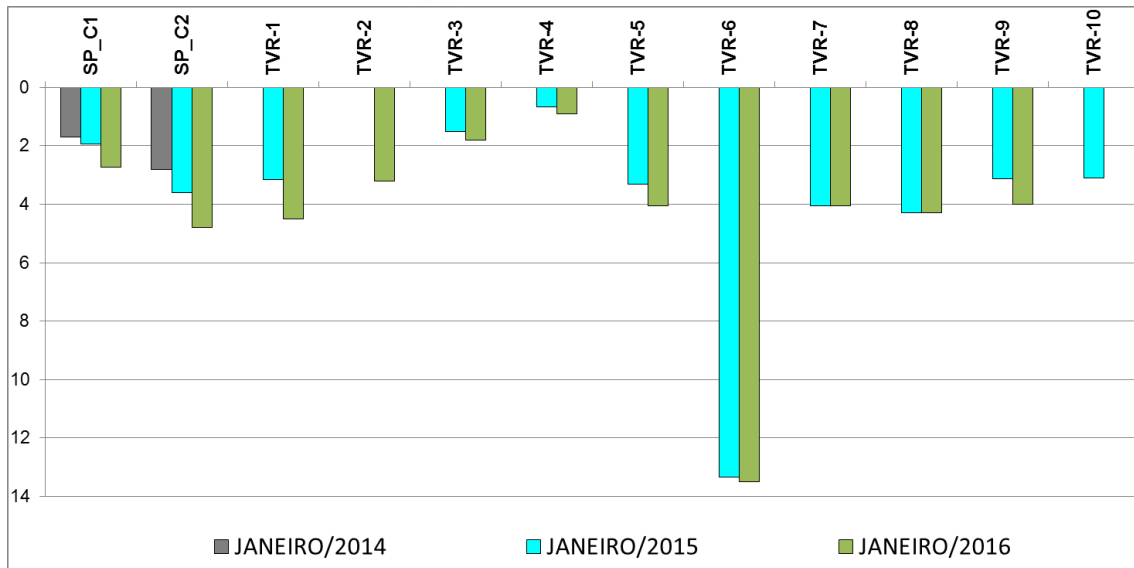


Figura 11.3.1 - 16 – Gráfico com variações dos níveis dos pontos (em metros) monitorados na região do TVR - ENCHENTE.

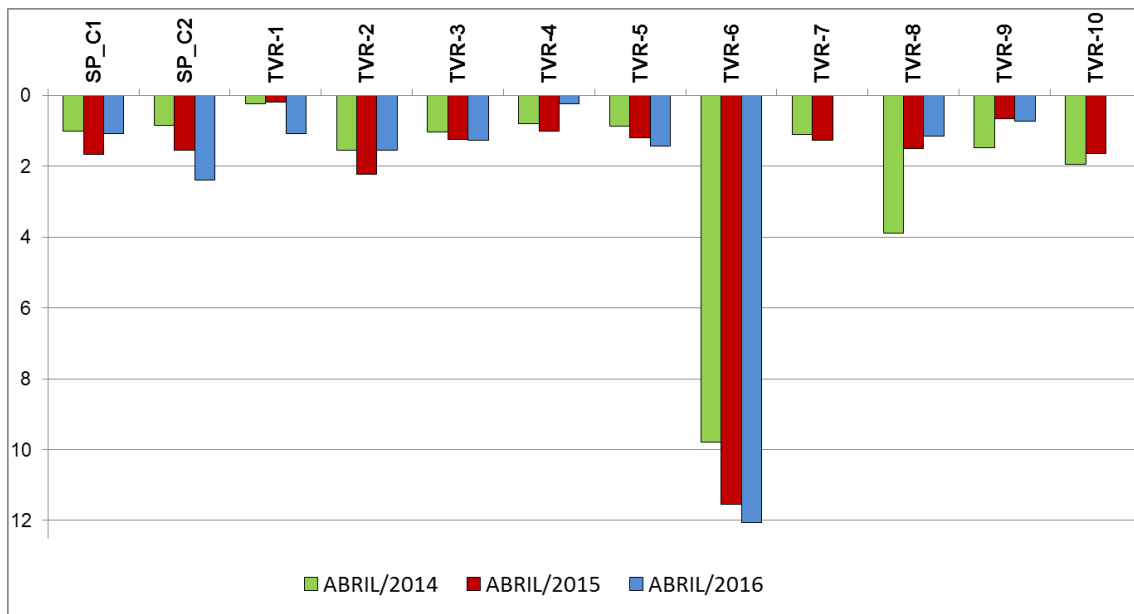


Figura 11.3.1 - 17 – Gráfico mostrando as variações dos níveis dos pontos (em metros) monitorados na região do TVR - CHEIA.

Para os períodos de vazante e seca, na maioria dos pontos foram observados níveis mais profundos em 2016 (após o enchimento), sendo que a vazão média mensal afluente do rio Xingu, no referido ano, foi a menor nos respectivos meses, considerando os três anos monitorados. Assim, seriam esperados níveis mais profundos nesses pontos que são localizados próximos à margem do rio, considerando o gradiente hidráulico e a utilização da maioria dos pontos para abastecimento doméstico (portanto, mesmo com o registro anômalo de chuvas no período, os pontos monitorados tiveram comportamento diferente dos pontos monitorados na área urbana de Altamira).

O uso de poços de abastecimento (cisternas ou poços tubulares) para fins de monitoramento sempre poderá resultar em resultados ambíguos ou incoerentes. Como estes poços são submetidos a bombeamento, mesmo que intermitente, o momento da medição do nível pode recuperar um dado de nível dinâmico e não de nível estático. Por isto, os poços de monitoramento instalados exclusivamente para este fim são os pontos mais adequados para a verificação periódica da potenciometria de aquíferos livres.

Outro aspecto que pode influenciar na potenciometria dos poços na região do TVR é o relevo que, por ser mais movimentado (com padrão ondulado), pode minimizar a recarga caso o regime de chuvas apresente amplos períodos sem precipitação ou chuvas de grande intensidade (que pode favorecer o escoamento superficial em detrimento da infiltração).

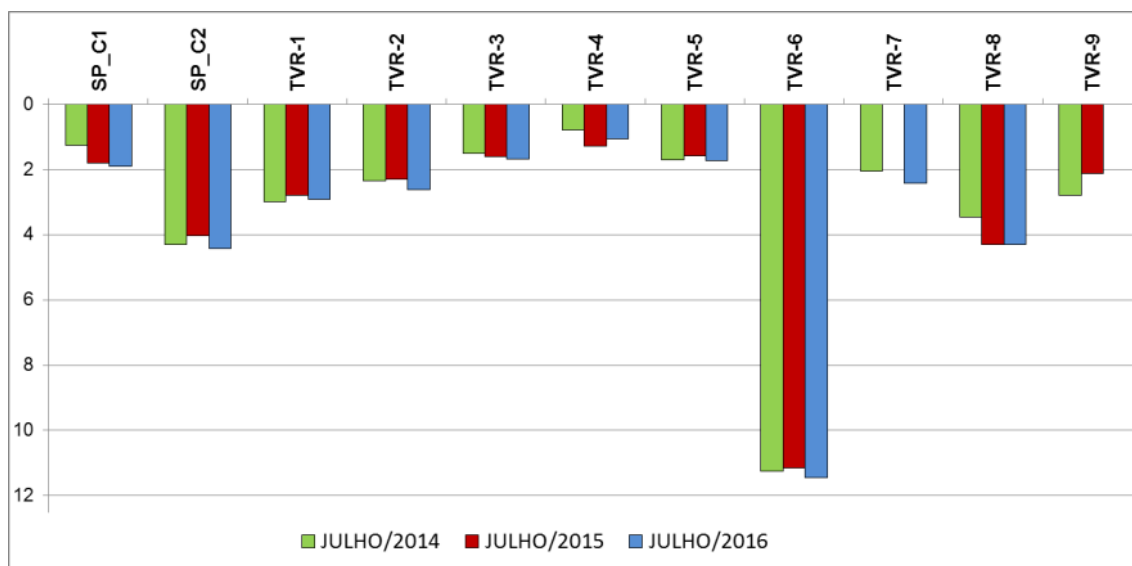


Figura 11.3.1 - 18 – Gráfico mostrando as variações dos níveis dos pontos (em metros) monitorados na região do TVR - VAZANTE.

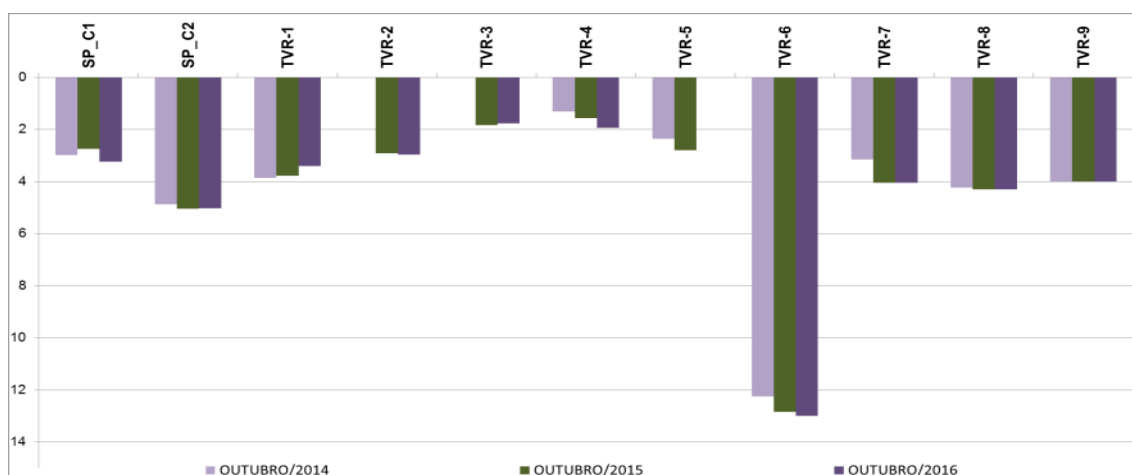


Figura 11.3.1 - 19 – Gráfico mostrando as variações dos níveis dos pontos (em metros) monitorados na região do TVR - SECA.

A **Figura 11.3.1 - 20** apresenta a variação dos níveis freáticos dos poços instalados exclusivamente para o monitoramento na área urbana de Altamira no período de enchente da região e a **Figura 11.3.1 - 21** no período de cheia.

Para os períodos de enchente, em aproximadamente 71% dos poços monitorados, os níveis mais rasos foram observados em janeiro/2014; para os períodos de cheia, 68% dos pontos monitorados apresentaram níveis mais rasos em abril/2016 (pós-enchimento). Considerando os dados pluviométricos dos períodos dezembro/2013 e janeiro/2014 (enchente), bem como os valores anômalos de chuva registrados no período de seca do ano de 2016, os níveis freáticos da maior parte dos pontos monitorados evidenciaram a influência das chuvas. Este fato mostra que a variação da potenciométrica dos aquíferos freáticos é controlada pela recarga local e não apresenta correlação com as variações de vazão ou cota do rio Xingu ou dos reservatórios. Apenas pontos próximos à orla dos reservatórios podem ter sua potenciométrica mais intensamente vinculada às variações de nível do corpo hídrico superficial.

A **Figura 11.3.1 - 21** e a **Figura 11.3.1 - 22** apresentam a variação dos níveis observada nos períodos de vazante e seca respectivamente, sendo que se observa que, para esses períodos, a maioria dos poços monitorados (excetuando-se os poços secos e não medidos, os quais não podem ser comparados) apresentou níveis mais rasos em 2016.

O registro de chuvas do ano de 2016 pode ser considerado uma anomalia para a região e pode ter contribuído com a subida dos níveis freáticos em conjunto com os solos mais argilosos (incluindo os aterros) que caracterizam a região urbana de Altamira. Como exemplo, o volume de precipitação total mensal em março e abril/2016 foi maior que 1.022 mm, enquanto em março e abril /2015 foi de aproximadamente 716 mm e, em março e abril /2014, cerca de 720 mm.

Ressalta-se que nos poços localizados em áreas com relevo mais elevado (como o PZ-ALT12, PZ-ALT27 e poços instalados na área do antigo lixão), as variações são bem pequenas. Já em áreas de relevo mais plano (como o PZ-ALT17), principalmente na orla (como o PZ-ALT2, PZ-ALT9), as variações dos níveis, nos diferentes períodos – enchente, cheia, vazante e seca - são geralmente maiores que 1,0 metro.

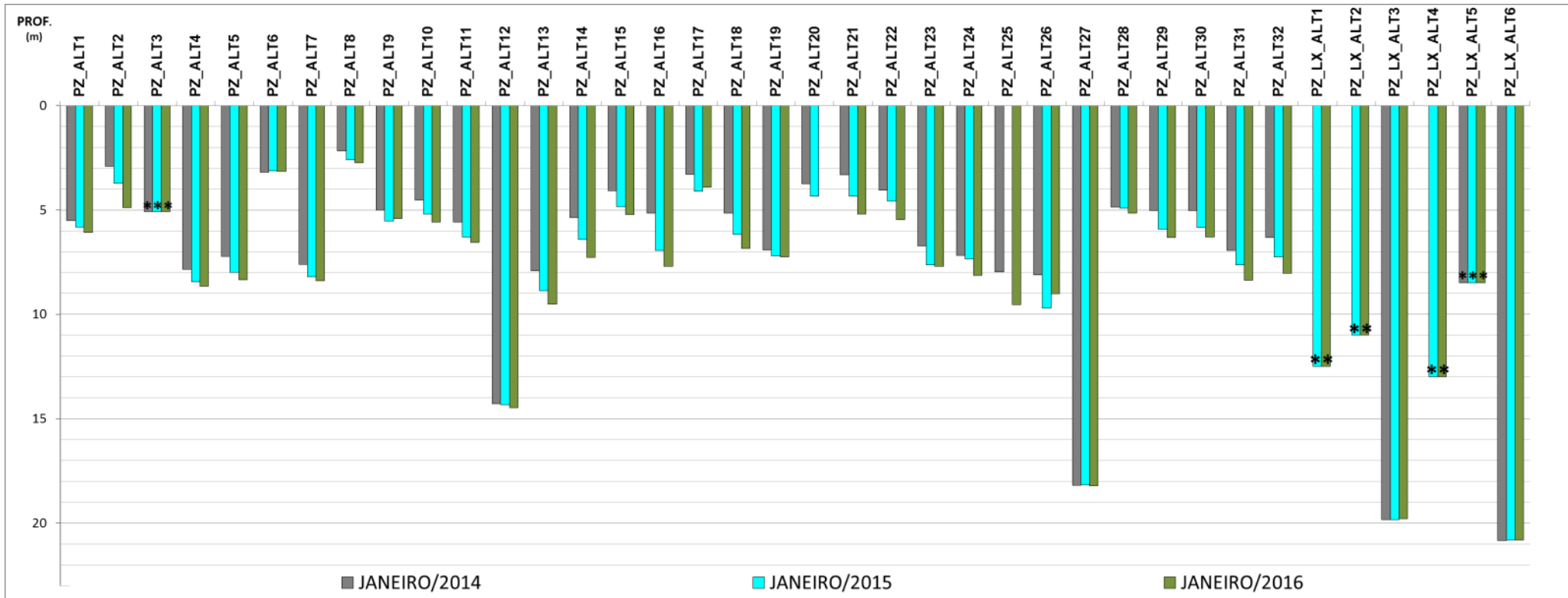


Figura 11.3.1 - 20 – Gráfico com variações dos níveis de água dos poços (em metros) instalados para monitoramento, na área urbana de Altamira - ENCHENTE. Obs.: Para os poços secos, foi colocado no gráfico o valor de sua profundidade e um asterisco, entretanto, é importante destacar que o nível freático é mais profundo do que a profundidade do poço seco.

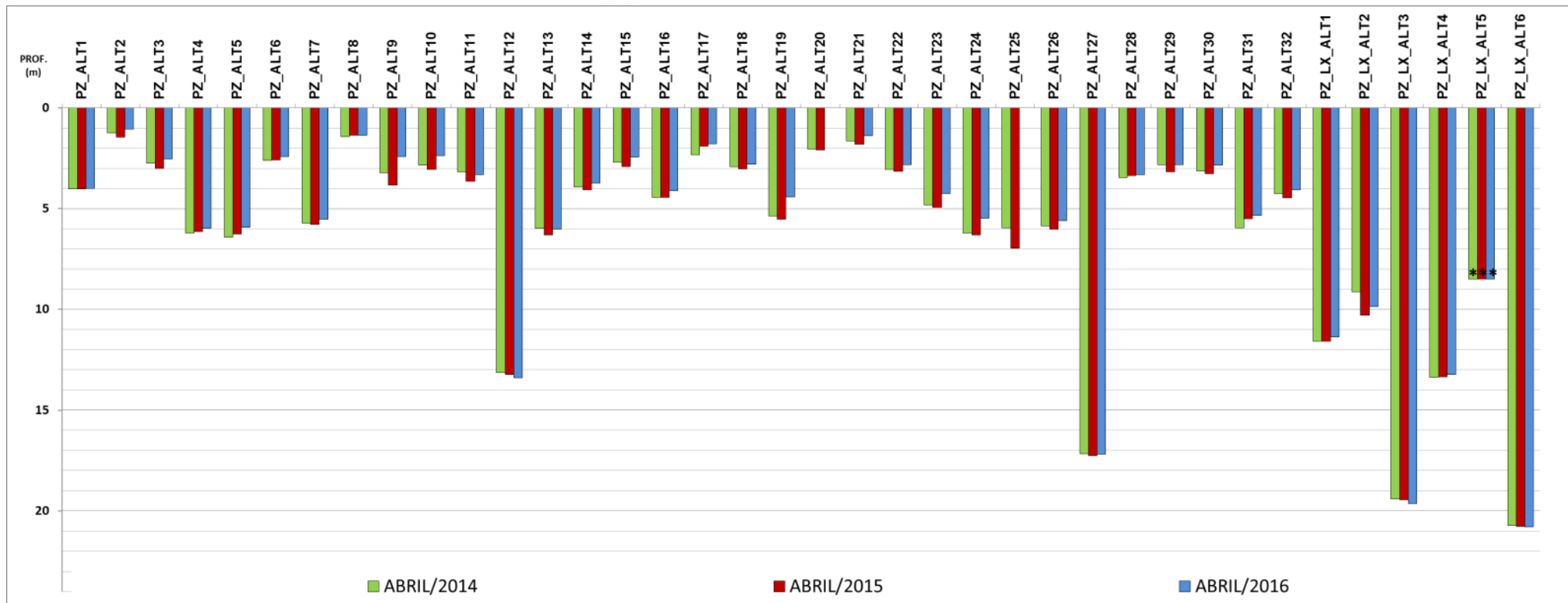


Figura 11.3.1 - 21 – Gráfico com variações dos níveis d'água dos poços (em metros) instalados para monitoramento, na área urbana de Altamira - CHEIA. Obs.: Para os poços secos, foi colocado no gráfico o valor de sua profundidade e um asterisco, entretanto, é importante destacar que o nível freático é mais profundo do que a profundidade do poço seco.

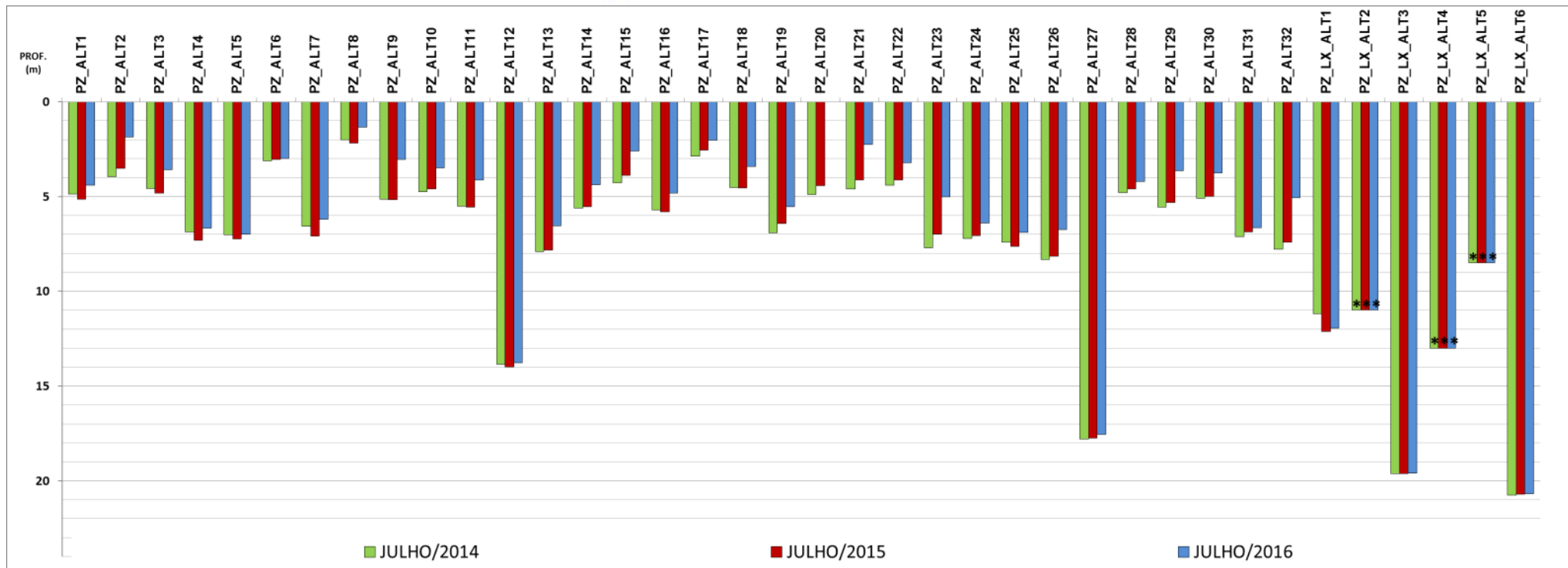


Figura 11.3.1 - 22 – Gráfico mostrando as variações dos níveis d'água dos poços (em metros) instalados para monitoramento, na área urbana de Altamira - VAZANTE. Obs.: Para os poços secos, foi colocado no gráfico o valor de sua profundidade e um asterisco, entretanto, é importante destacar que o nível freático é mais profundo do que a profundidade do poço seco.

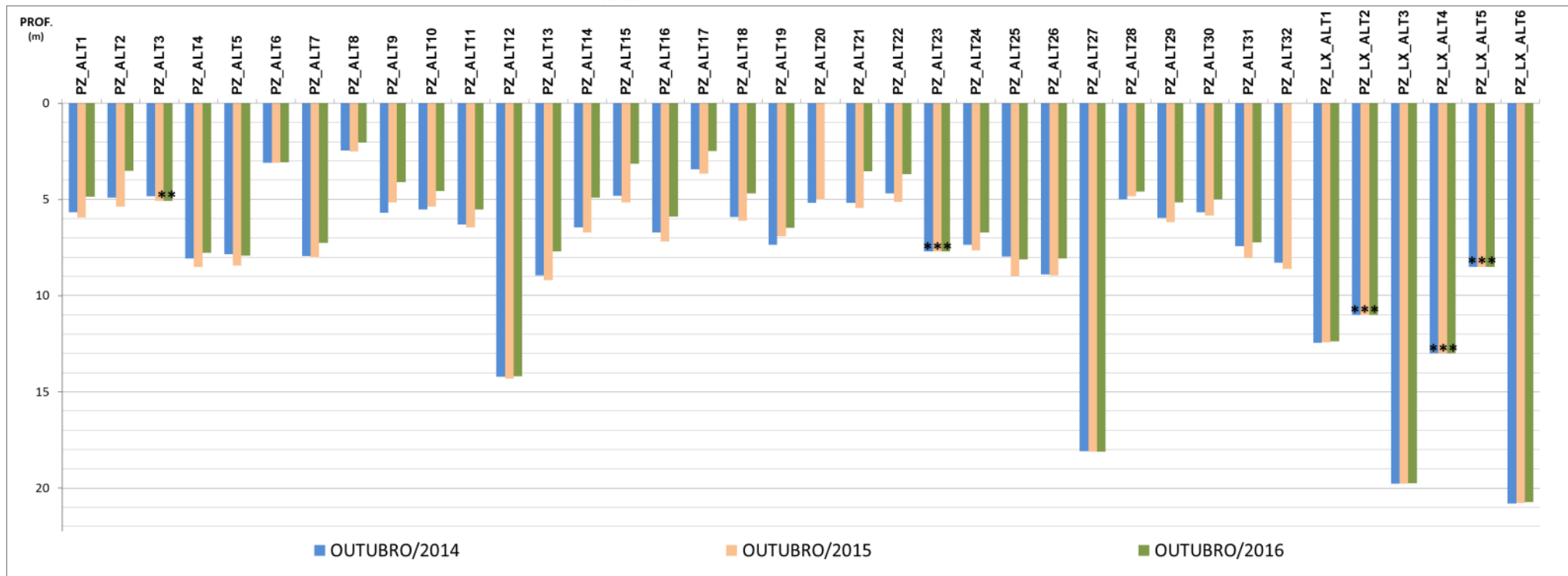


Figura 11.3.1 - 23 – Gráfico mostrando as variações dos níveis d'água dos poços (em metros) instalados para monitoramento, na área urbana de Altamira - SECA. Obs.: Para os poços secos, foi colocado no gráfico o valor de sua profundidade e um asterisco, entretanto, é importante destacar que o nível freático é mais profundo do que a profundidade do poço seco.

Para a região do entorno dos reservatórios Xingu e Intermediário, a **Figura 11.3.1 - 24** apresenta a variação dos níveis freáticos dos poços de monitoramento exclusivamente instalados para a execução deste Projeto no período de enchente da região; a **Figura 11.3.1 - 25** no período de cheia; a **Figura 11.3.1 - 26** no período de vazante; e a **Figura 11.3.1 - 27** no período de seca.

Para os períodos de enchente, a maioria dos poços apresentou níveis mais rasos em janeiro/2014. Para os períodos de cheia, 50% dos poços apresentaram níveis mais rasos em abril/2014 e 50% em abril/2016 (pós-enchimento). É importante ressaltar que, na área do Reservatório Intermediário, já se esperava poços com níveis mais rasos com a formação do lago, considerando que alguns poços estão localizados nas proximidades das margens do reservatório.

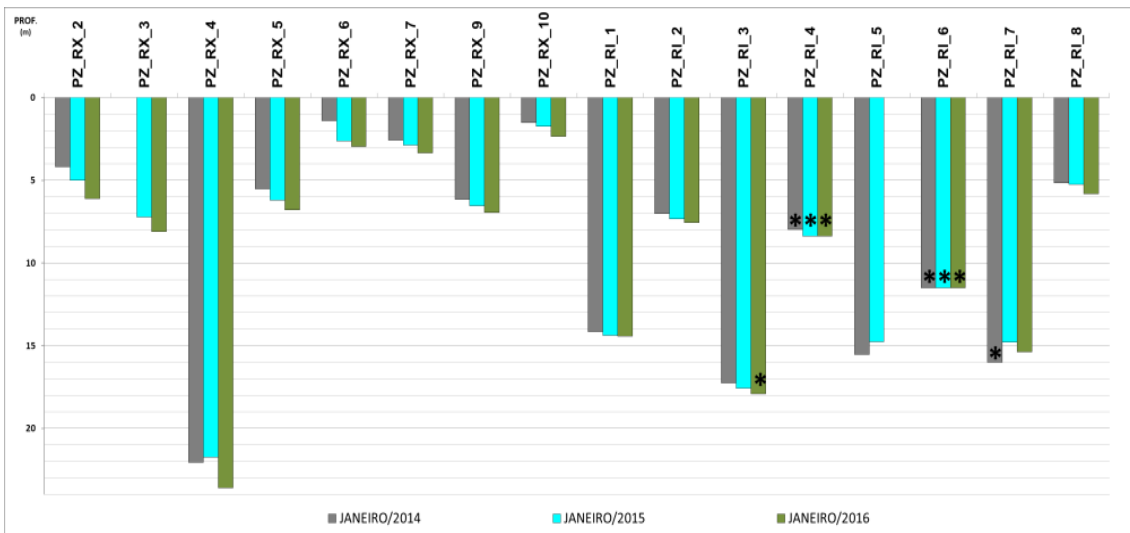


Figura 11.3.1 - 24 – Gráfico mostrando as variações dos níveis (em metros) dos poços instalados para monitoramento, no entorno dos reservatórios do Xingu (PZ-RX) e Intermediário (PZ-RI e PZ-RAPELD) - ENCHENTE. Obs.: Para os poços secos, foi colocado no gráfico o valor de sua profundidade e um asterisco, entretanto, é importante destacar que o nível freático é mais profundo do que a profundidade do poço seco.

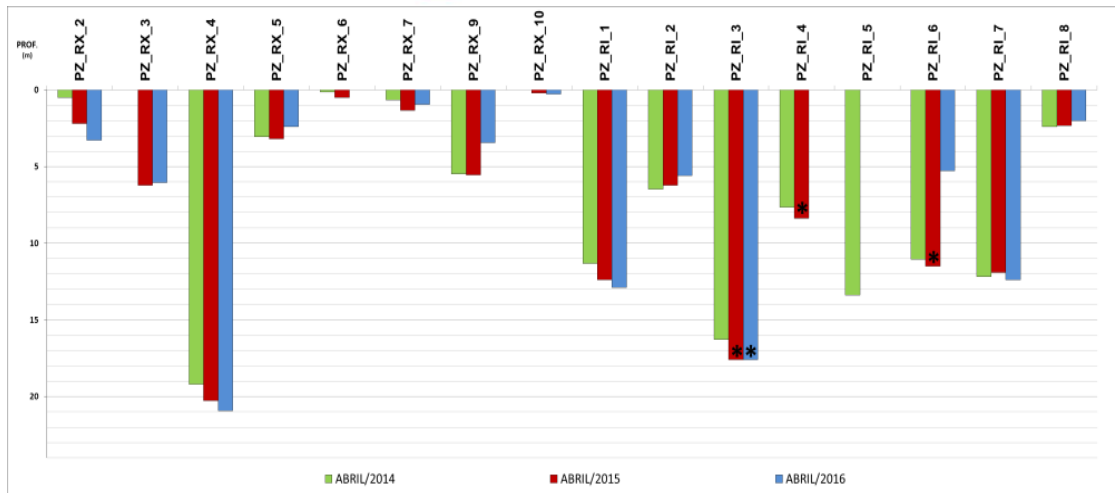


Figura 11.3.1 - 25 – Gráfico mostrando as variações dos níveis (em metros) dos poços instalados para monitoramento, no entorno dos reservatórios do Xingu (PZ-RX) e Intermediário (PZ-RI e PZ-RAPELD) - CHEIA. Obs.: Para os poços secos, foi colocado no gráfico o valor de sua profundidade e um asterisco, entretanto, é importante destacar que o nível freático é mais profundo do que a profundidade do poço seco.

Para os períodos de vazante, aproximadamente 28% dos poços apresentou níveis mais rasos em julho/2014 e 64% em julho/2016. Para os períodos de seca, aproximadamente 35% dos poços apresentou níveis mais rasos em outubro/2014 e 64% em outubro/2016.

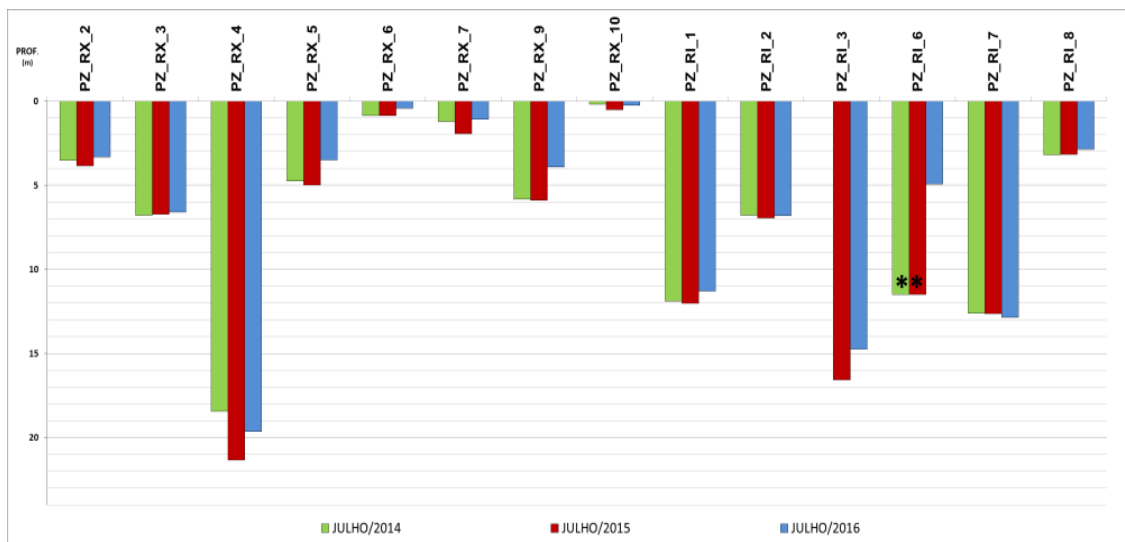


Figura 11.3.1 - 26 – Gráfico mostrando as variações dos níveis (em metros) dos poços instalados para monitoramento, no entorno dos reservatórios do Xingu (PZ-RX) e Intermediário (PZ-RI e PZ-RAPELD) - VAZANTE. Obs.: Para os poços secos, foi colocado no gráfico o valor de sua profundidade e um asterisco, entretanto, é importante destacar que o nível freático é mais profundo do que a profundidade do poço seco.

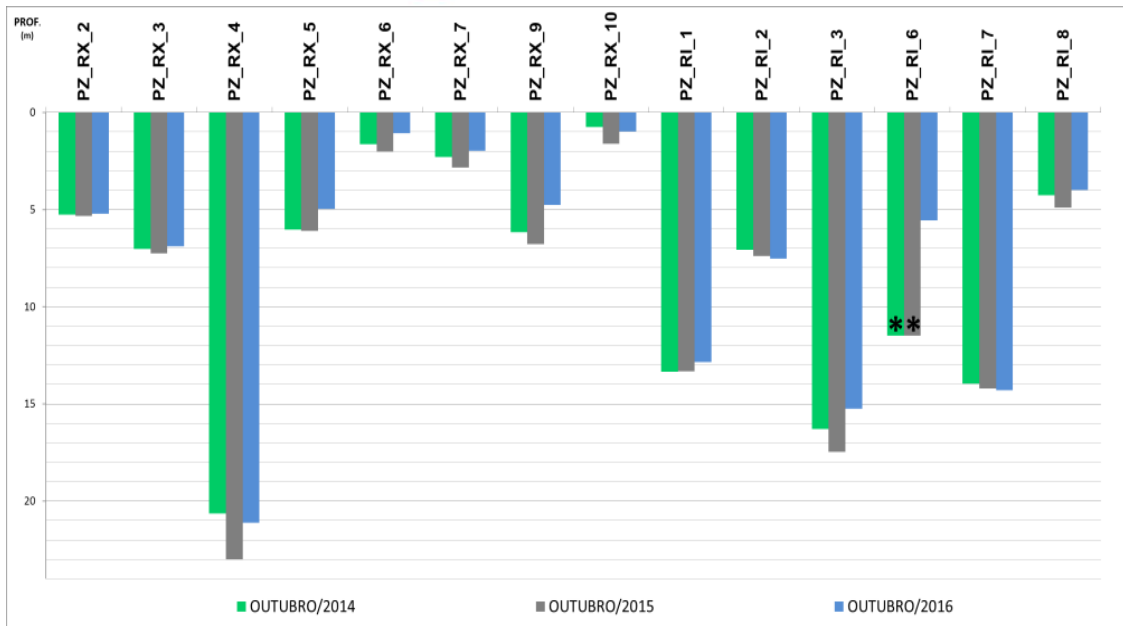
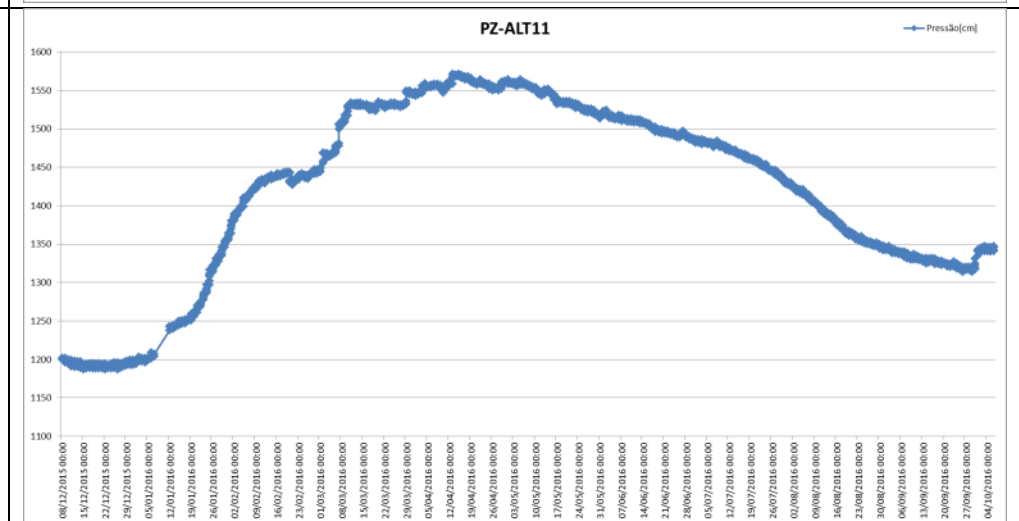
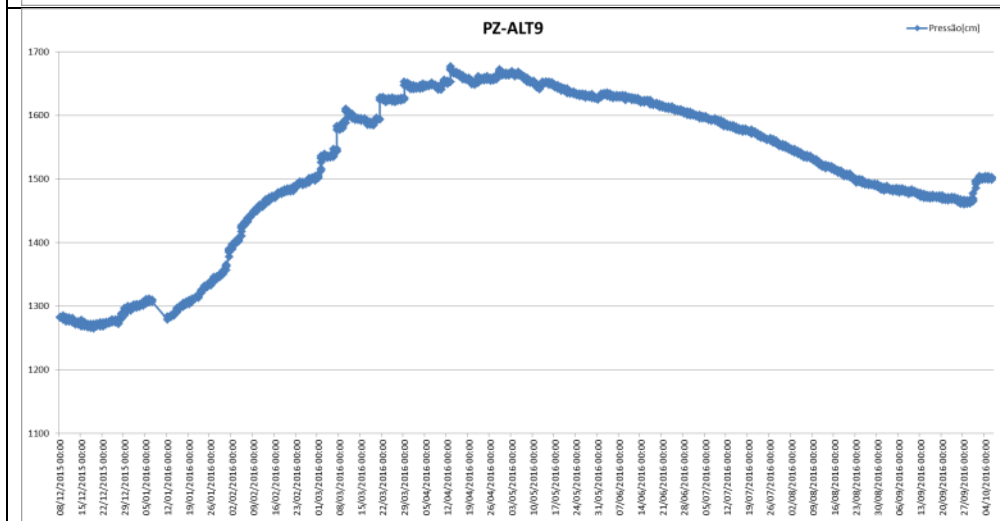
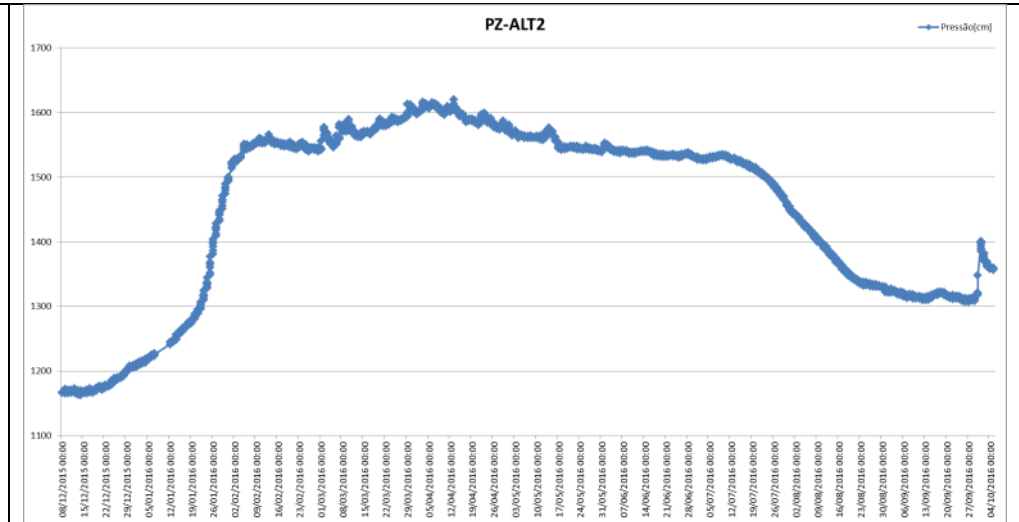
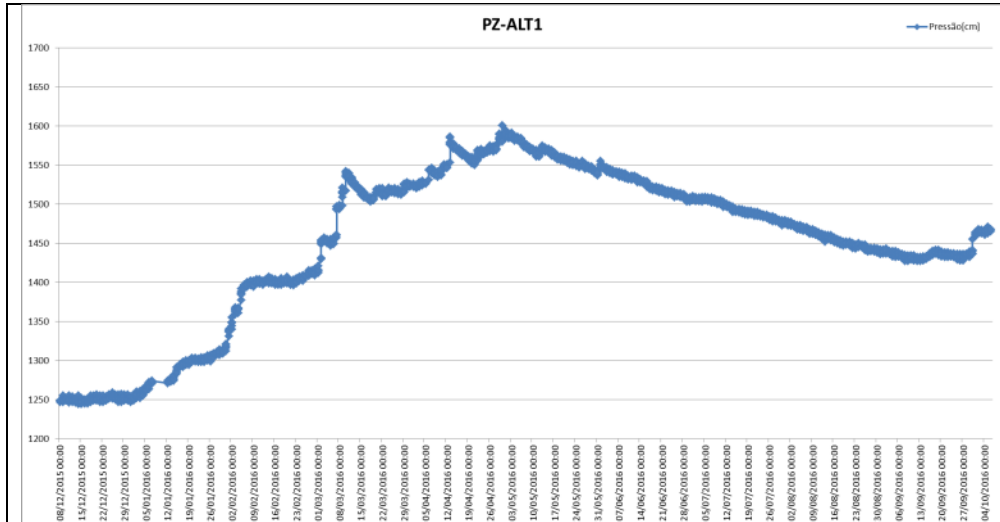
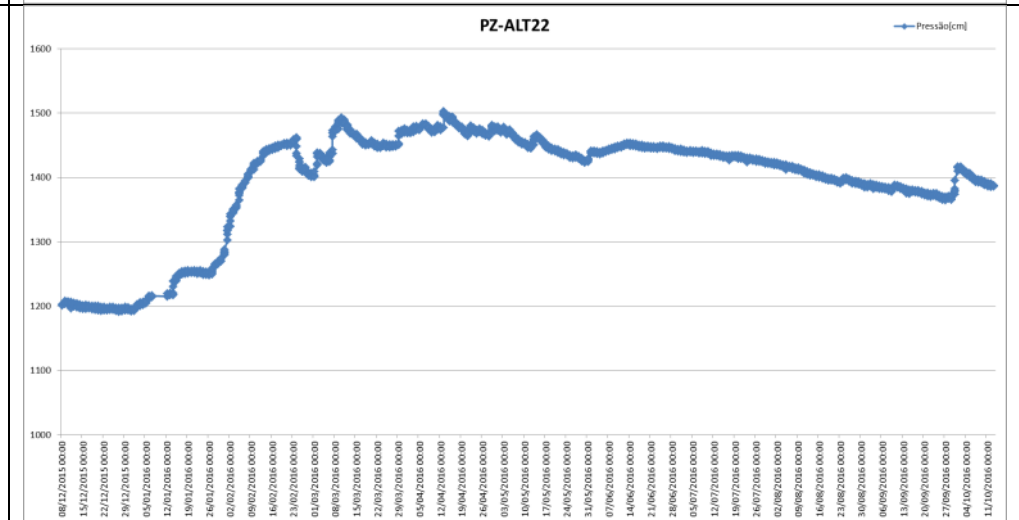
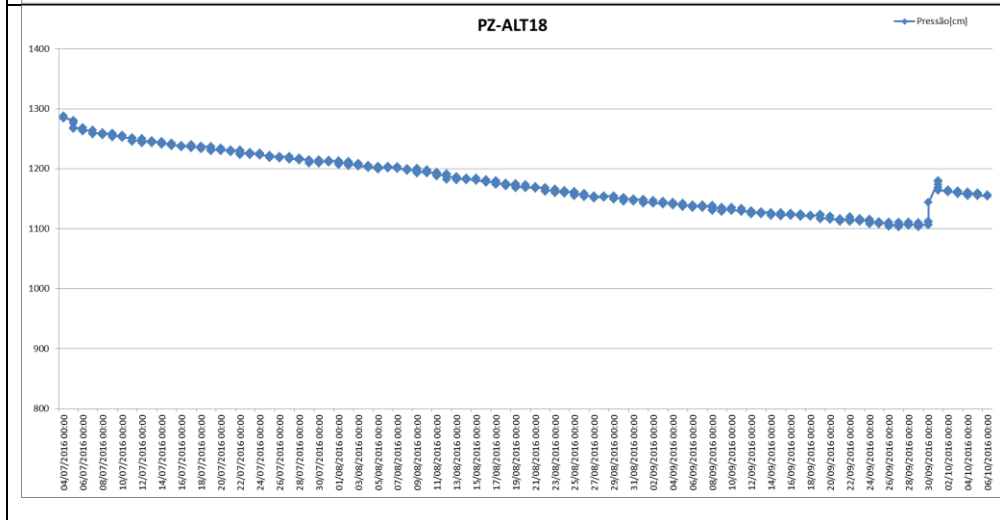
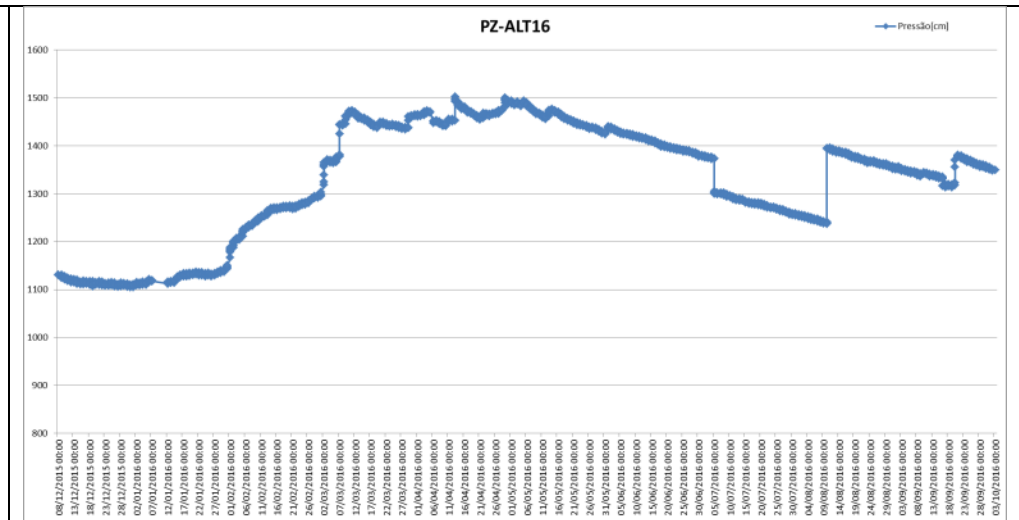
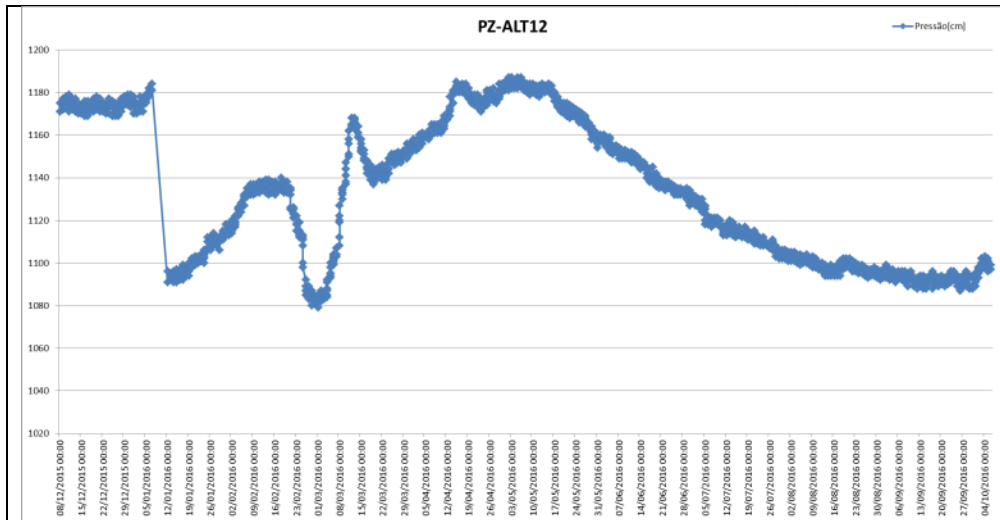


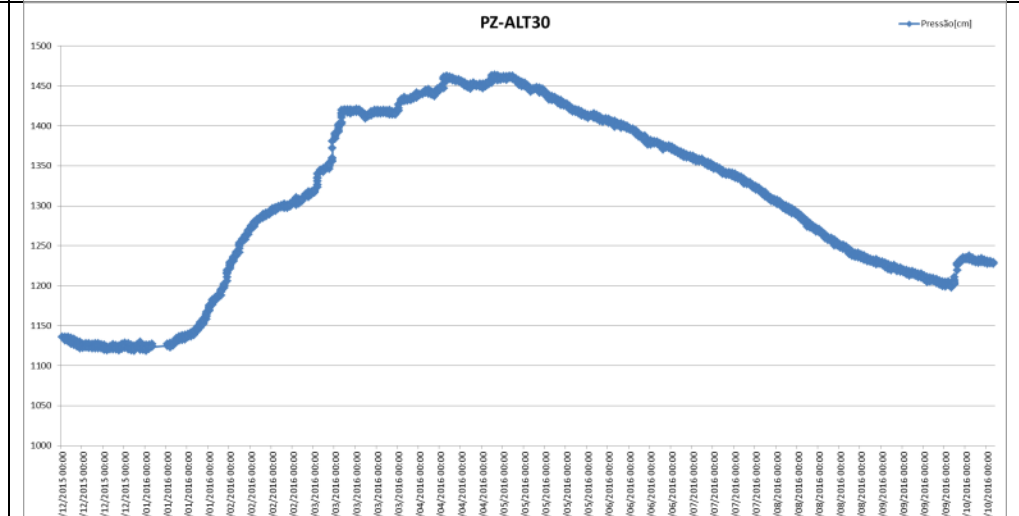
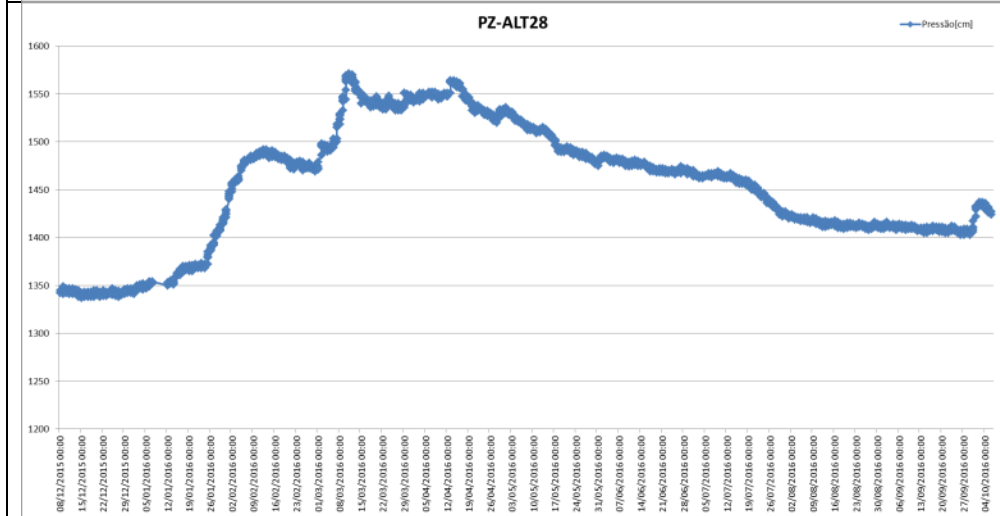
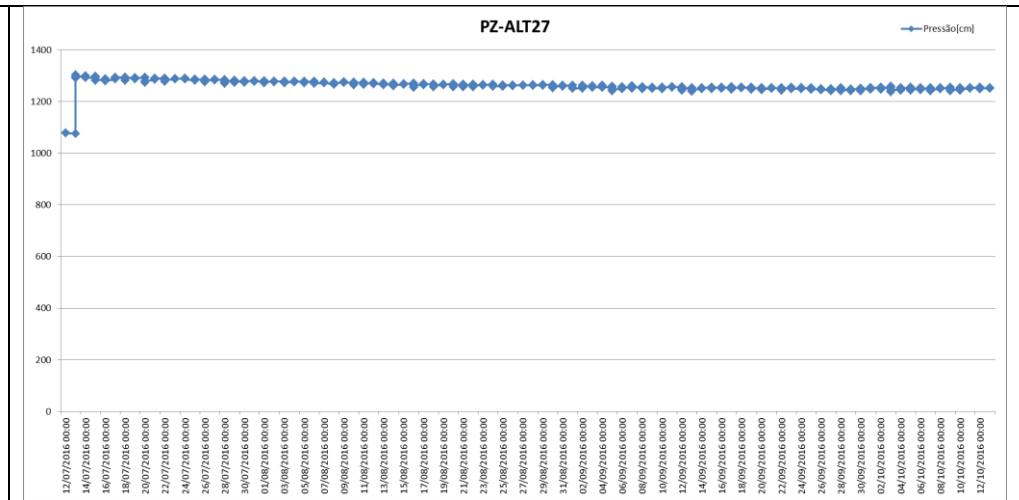
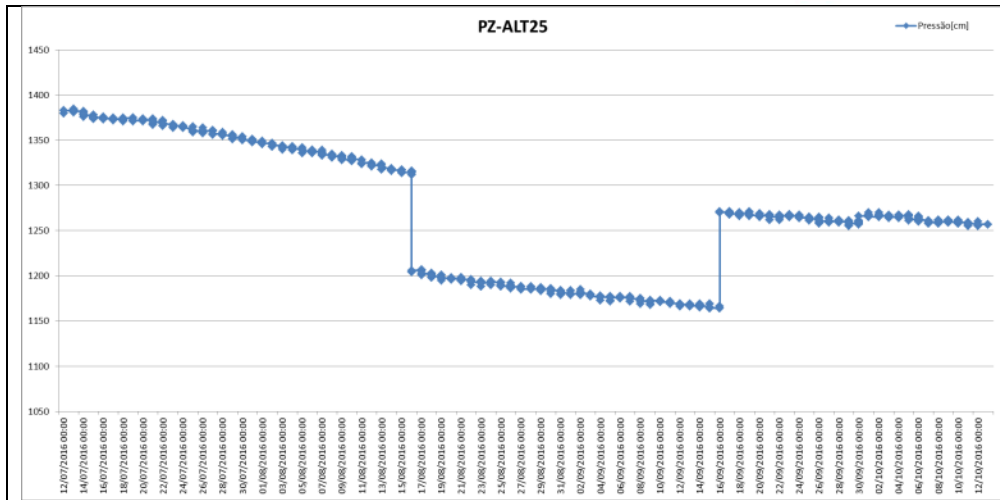
Figura 11.3.1 - 27 – Gráfico mostrando as variações dos níveis (em metros) dos poços instalados para monitoramento, no entorno dos reservatórios do Xingu (PZ-RX) e Intermediário (PZ-RI e PZ-RAPELD) - SECA. Obs.: Para os poços secos, foi colocado no gráfico o valor de sua profundidade e um asterisco, entretanto, é importante destacar que o nível freático é mais profundo do que a profundidade do poço seco.

Foram instalados transdutores de pressão (*divers*) em alguns poços de monitoramento da rede para acompanhamento mais detalhado da variação do nível freático durante e após o enchimento. A seguir, serão apresentados alguns gráficos com os dados obtidos, ressaltando-se que em alguns poços não foi possível a instalação do equipamento, pois, para que o funcionamento seja adequado, é necessário que se tenha pelo menos 2,0 m de coluna de água sobre o *diver* (alguns poços não possuem coluna de água suficiente).

Os dados dos *divers* instalados na área urbana de Altamira (**Figura 11.3.1 - 28**) evidenciam a sazonalidade climática. Alguns poços apresentam dados dispersos, como o PZ-ALT12 e PZ-ALT16, que podem sofrer influência da trepidação do terreno por estarem localizados às margens da rodovia, considerando movimentação constante de veículos pesados, ou pode ter havido a retirada e recolocação (vandalismos) do *diver*, tendo em vista que o cadeado de proteção estava arrebitado.







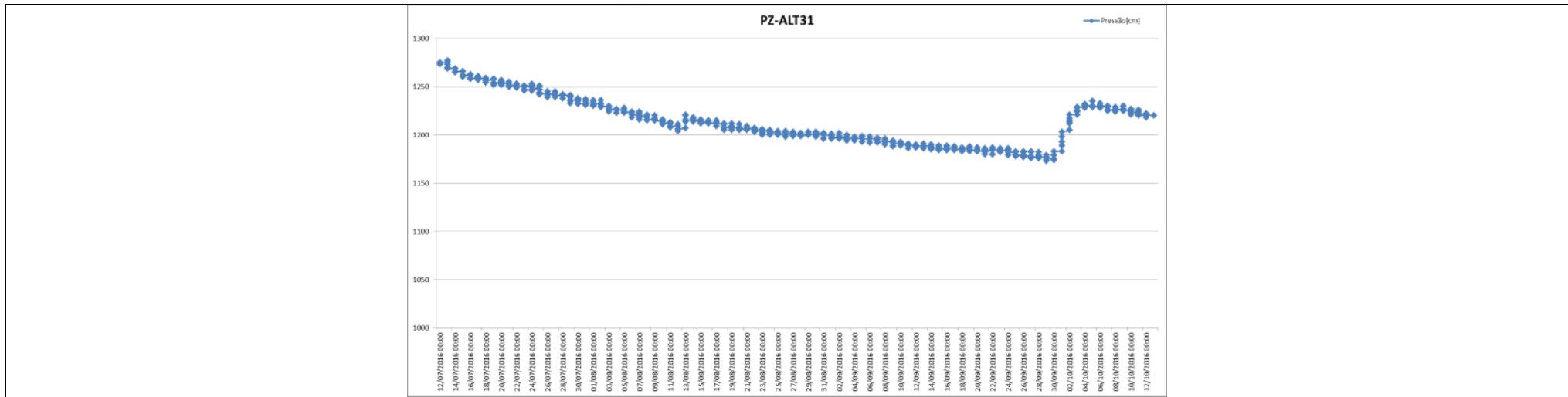
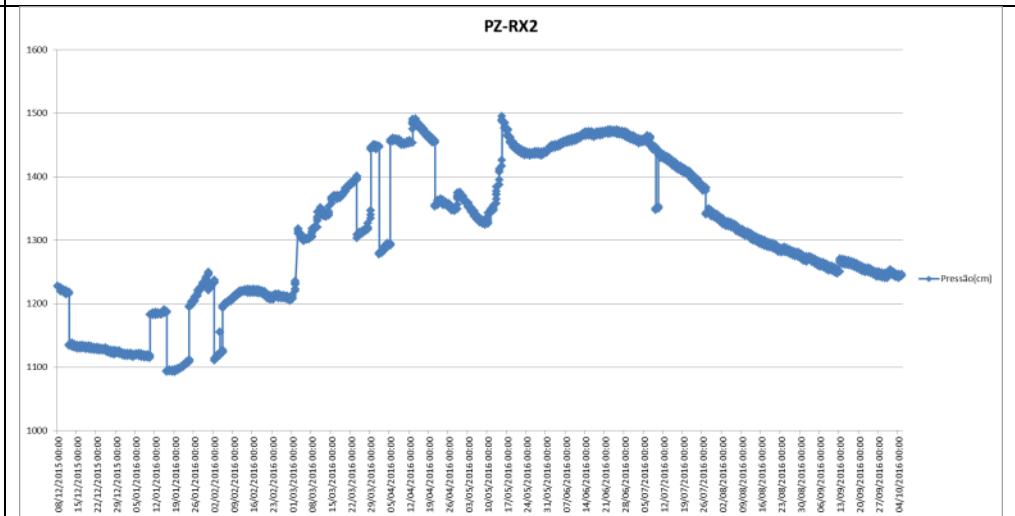
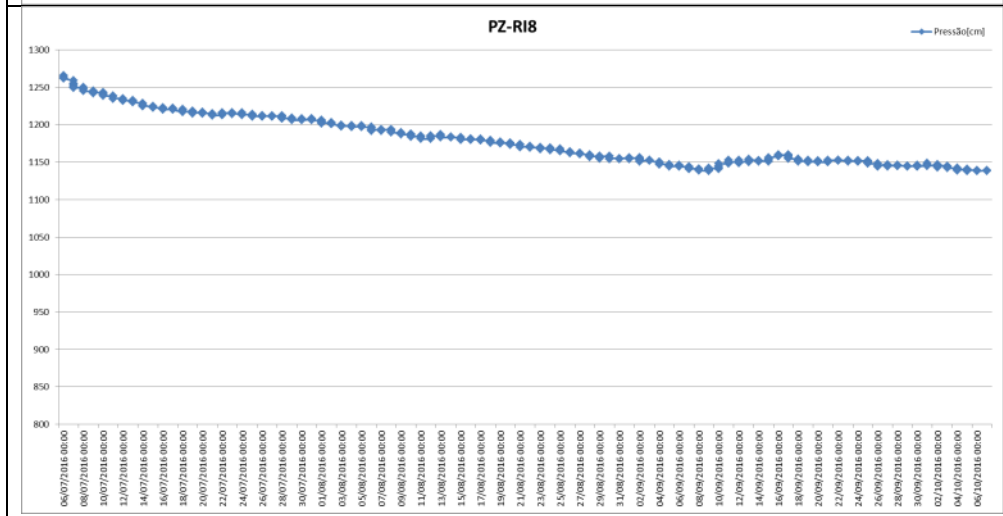
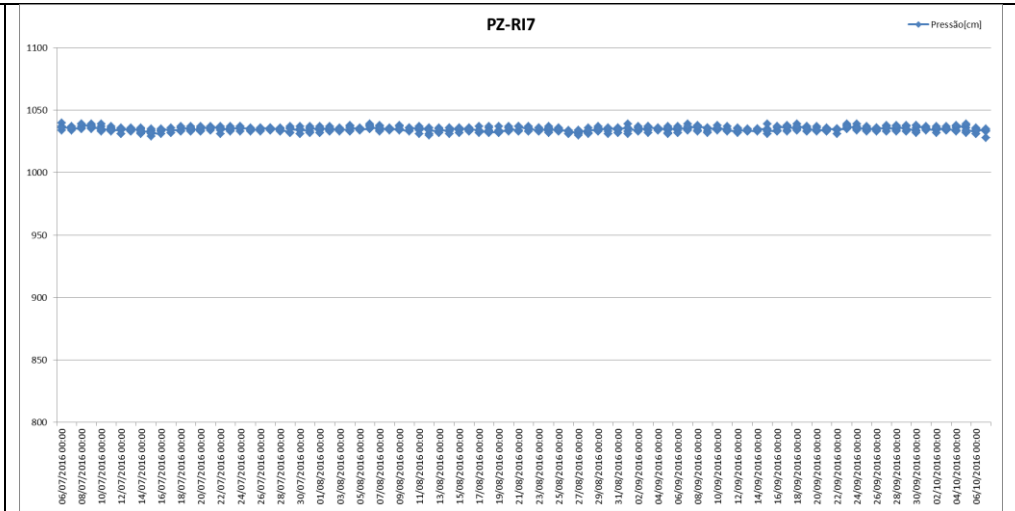
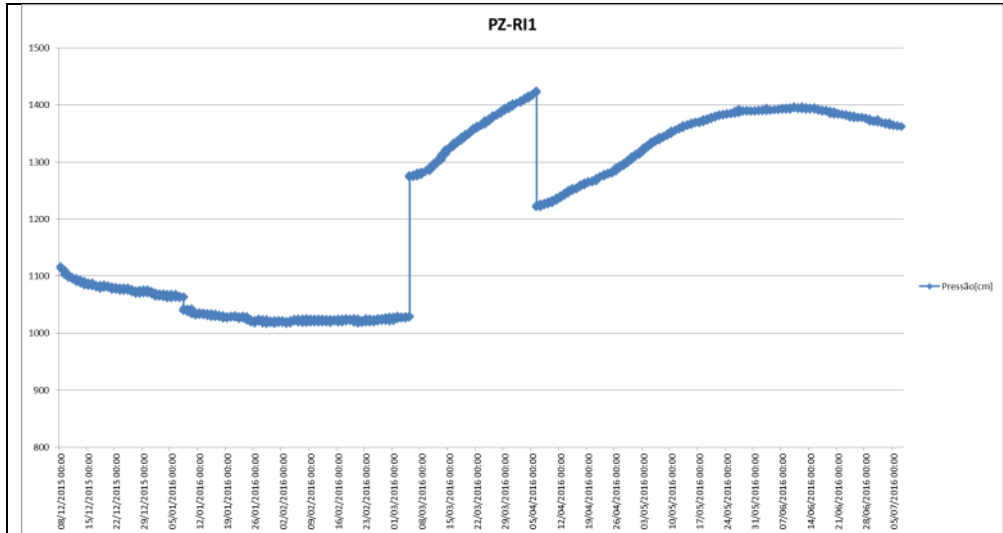


Figura 11.3.1 - 28 – Gráficos com os dados dos transdutores de pressão – área urbana de Altamira.

A **Figura 11.3.1 - 29** apresenta os dados dos transdutores de pressão instalados nos poços de monitoramento localizados no entorno dos reservatórios Xingu e Intermediário. Alguns dados apresentam-se dispersos e não mostram coerência, portanto, supõe-se que o *diver*, provavelmente, foi retirado e recolocado no poço; outros dados, assim como aqueles da área urbana de Altamira, evidenciam a influência da sazonalidade climática. Porém, considerando os volumes de precipitação anômalos registrados em 2016, será avaliado o próximo período hidrológico para se analisar quais poços podem ter sofrido influência do enchimento dos reservatórios em sua dinâmica.

O *diver* do PZ-R11 foi furtado (por não ser a primeira vez que o local sofreu intervenções, quando, na leitura de julho, observou-se que o *diver* havia sido retirado e recolocado no local, optou-se por não colocar ali novo transdutor, sendo que o mesmo foi inserido no PZ-R16).



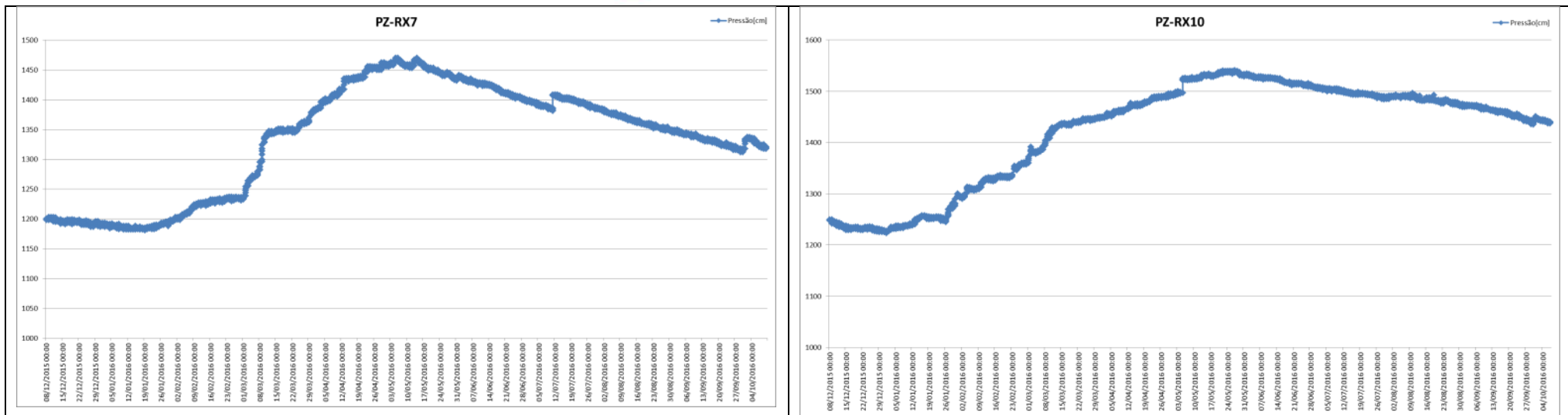


Figura 11.3.1 - 29 – Gráficos com os dados dos transdutores de pressão – entorno dos Reservatórios Xingu e Intermediário.

11.3.1.2.4.1. LEITURAS DE NÍVEIS – BAIROS JARDIM INDEPENDENTE I E JARDIM INDEPENDENTE II

O Ofício 02001.010693/2016-30 DILIC/IBAMA solicitou a execução das atividades listadas no Parecer Conjunto (IBAMA/ANA) 02001.003521/2016-18 (parágrafo 51, itens “a” a “i”), demandadas durante a visita técnica conjunta com a participação da ANA, IBAMA, Ambiental Tecnologia e Norte Energia na região dos Bairros Jardim Independente I e Jardim Independente II, na cidade de Altamira. Dentre essas atividades, se destacam a instalação de poços de monitoramento (vide relação no **Quadro 11.3.1-10**, localização na **Figura 11.3.1-30**, já apresentada como **Figura 11.3.1-2** (reapresentada para facilitar visualização da figura seguinte), e seção com os perfis dos poços na **Figura 11.3.1-31**) e as leituras semanais dos níveis (dados das leituras apresentados no **Anexo 11.3.1 – 4**) da rede determinada para a região dos referidos bairros. Observa-se ainda que a referida demanda ocorreu após a emissão da Licença de Operação (LO) nº 1317/2015.

Também foram instalados pares de poços multiníveis para monitoramento semanal, visando à avaliação dos aquíferos no entorno da Lagoa do Bairro Jardim Independente I, sendo que os poços JI-8 e JI-8A são os que configuram o referido monitoramento, (**Anexo 11.3.1 – 4**), atendendo à demanda dos documentos (Ofício e Parecer) acima referenciados

Quadro 11.3.1 - 10 – Identificação, endereço, profundidade, coordenadas e cotas reais dos pontos com medições semanais dos níveis.

CISTERNA	ENDEREÇO	PROF. (m)	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000 FUSO 22S)		COTA (m)
			X	Y	
ALT C1	Alacid Nunes, nº 2900	11	363949,637	9645011,671	108,644
ALT C2	Acesso 2, nº 319	11	364781,291	9644410,820	105,075
ALT C3	Acesso 2, nº 689	9	364432,459	9644612,462	103,587
ALT C4	Rua Porto Alegre, nº 148 A-B	17	362906,650	9644435,090	140,712
ALT C8	Rua Otávio Torres nº 233	18	363412,167	9644677,961	120,840
PZ-ALT13	Av. Brigadeiro (canteiro)	12,6	364563,77	9643969,65	104,81
PZ-ALT14	Rua /comandante Adão	11,3	364269,440	9643603,523	102,706
PZ-ALT15	Av. Via Oeste	7,1	363668,054	9643668,124	101,903
PZ-ALT16	Estádio Bandeirão	14	363993,36	9644408,92	105,7
PZ-ALT18	Rua Acesso 2 - Centro de Convenções	11,6	364434,783	9644664,590	103,96
PZ-ALT23	Av. João Pessoa	7,7	364743,22	9643825,08	102,100
PZ-ALT29	Rua Coronel José Porfírio	11,65	365039,297	9644450,943	101,560
JI-1	Rua Salin Mauad, esquina com Raimundo Corrêa	7,84	364404,25	9644014,47	99,287
JI-2	Rua Santarém, em frente a loja 2K	9,36	364330,08	9644127,27	100,07
JI-3	Rua Santarém, em frente CKTR	7,93	364261,39	9643996,97	99,62
JI-4	Rua 1º de Maio (sem saída)	8,45	364409,29	9643849,97	99,83

CISTERNA	ENDEREÇO	PROF. (m)	COORDENADAS UTM (SIRGAS 2000 FUSO 22S)		COTA (m)
			X	Y	
JI-5	Rua Alberto Garcia, 3432	1,6	363849,800	9644534,461	102,679
JI – 5A	Perfurado ao lado do JI-5	4,23	363849,623	9644532,051	102,468
JI-6	Rua Passagem Severo de Souza, 364	1,63	363695,240	9644169,814	102,531
JI - 6A	Perfurado ao lado do JI-6	3,82	363696,049	9644169,930	102,521
JI-7*	Rua Passagem Severo de Souza, 370	9,8	363697,890	9644193,432	102,774
JI - 7A*	Rua Passagem Severo de Souza, 370	2,61	363697,756	9644192,931	102,721
JI-8	Rua Demetrio de Albucaater, 3760	17,75	363672,053	9644282,172	102,692
JI - 8A	Rua Demetrio de Albucaater, 3760	4,24	363672,801	9644281,641	102,714
JI2-C1	Rua 1º de Maio, 3840	4,35	364371,523	9643789,662	99,735
JI1-PT1	Rua Xingu, 3938	16	363998,400	9644465,942	103,227
JI1-PT2	Rua Passagem Severo de Souza, 3828	18	363711,469	9644203,178	103,723

*Ressalta-se que no par de poços 7 e 7A, no poço mais profundo, foi realizada a perfuração até 20 m, sendo que houve o desmoronamento de aproximadamente 9 m (profundidade final 9,8 m), da parte inferior.

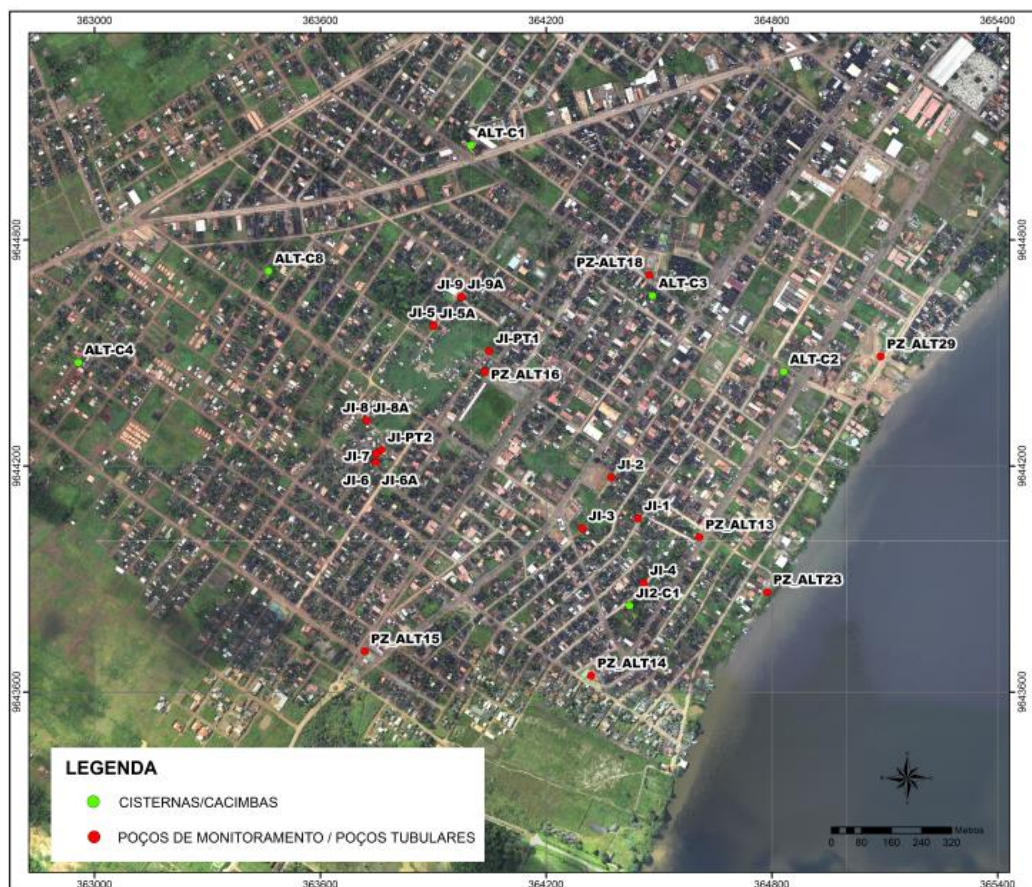


Figura 11.3.1 - 30 – Localização dos pontos cujos níveis são medidos semanalmente. Figura esta que é base para a Figura 11.3.1 - 31.



Figura 11.3.1 - 32 – Registro fotográfico da instalação da régua linimétrica pela empresa HXR em 06/06/2016.

A **Figura 11.3.1 - 33**, a seguir, apresenta, na forma gráfica, os dados das medidas de nível semanais realizadas na rede de monitoramento acima referenciada.

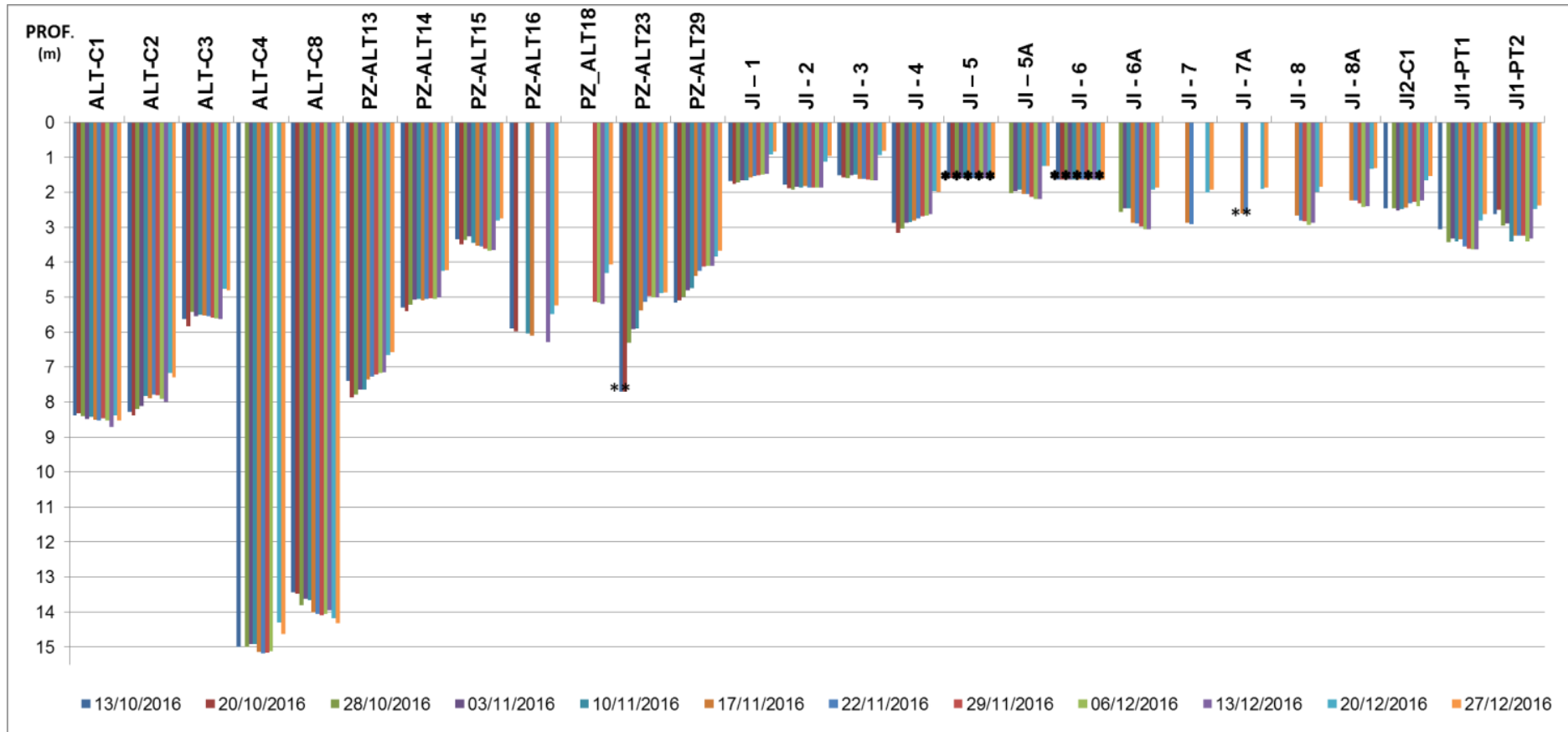


Figura 11.3.1 - 33 – Gráfico com os dados das medidas de nível semanais, realizadas na rede definida no Parecer Técnico Conjunto 1/2016/COREG/SRE. OBS.: os poços secos foram representados com o símbolo * e suas profundidades são apresentadas no Quadro 11.3.1 - 10. Obs.: Para os poços secos, foi colocado no gráfico o valor de sua profundidade e um asterisco, entretanto, é importante destacar que o nível freático é mais profundo do que a profundidade do poço seco.

Outro fator de extrema relevância, na avaliação em questão, é a variabilidade das chuvas no ano de 2016. Naquele ano, a precipitação nos meses de março e abril e maio foi anômala, acumulando mais de 1.500 mm de chuvas, tendo sido o primeiro registro desde o início das obras da UHE Belo Monte. Como se pode observar nas **Figuras 11.3.1 - 34 e 11.3.1 - 35**, a variação do nível da lagoa do bairro Jardim Independente I responde diretamente às precipitações. As precipitações são medidas na Estação do INMET, situada ao lado da UFPA, na rua Cel. José Porfírio, na cidade de Altamira.

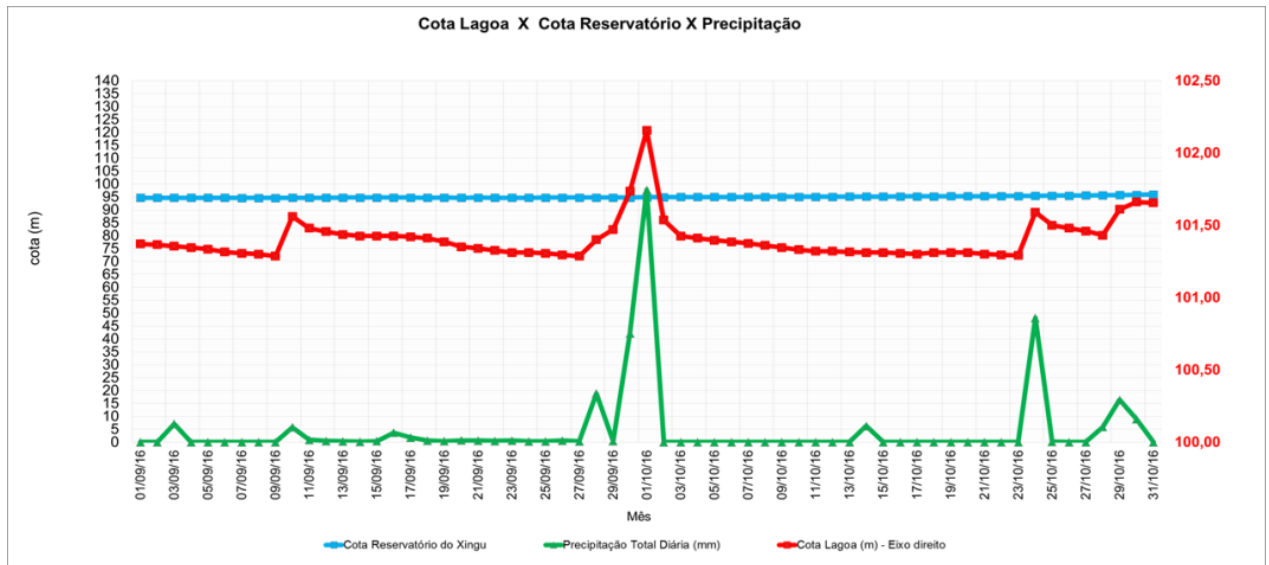


Figura 11.3.1 - 34 – Gráfico Cota Lagoa X Cota Reservatório X Precipitação período de 01/09/16 a 13/01/17

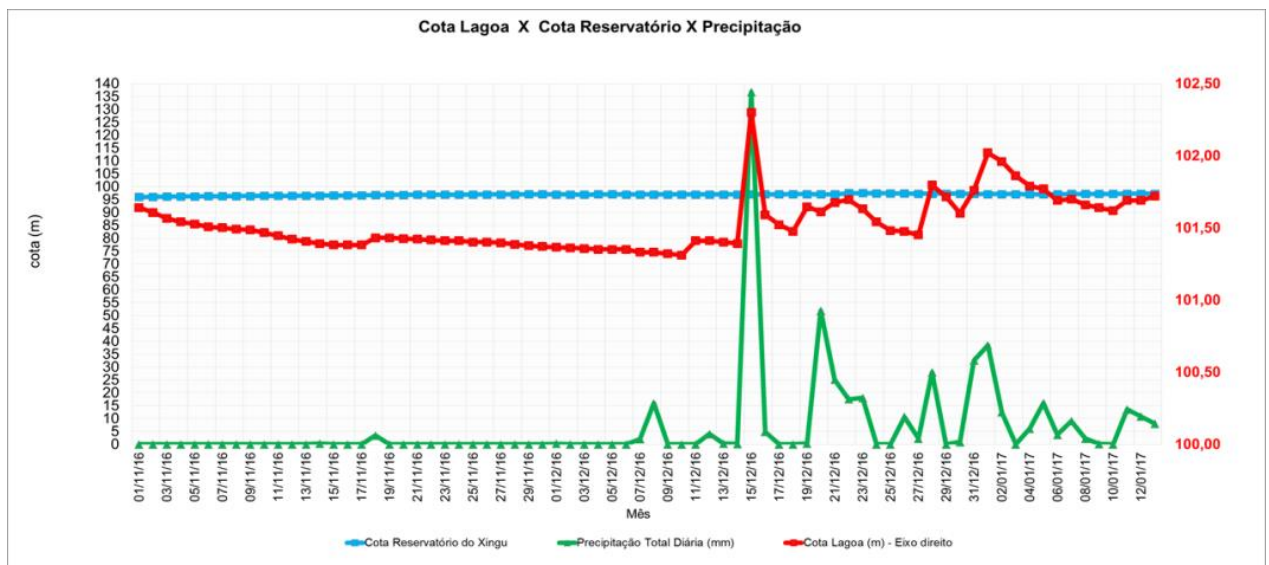


Figura 11.3.1 - 35 – Gráfico Cota Lagoa X Cota Reservatório X Precipitação período de 01/11/16 a 13/01/17.

Como evidenciado em outros relatórios técnicos e notas técnicas, e apresentado e discutido junto ao IBAMA no Seminário Técnico ocorrido em Brasília no período de 06

a 08 de dezembro de 2016, em atendimento à condicionante nº 2.4 da LO nº 1.317/2015, não há nenhuma conexão hidráulica da lagoa do Bairro Jardim Independente I com o Reservatório Xingu. Além de todos os dados e argumentos já apresentados, os dados das chuvas nos meses de setembro e outubro de 2016 confirmam tal afirmação. As chuvas mostram que há elevação no nível da lagoa sem que haja aumento no nível da lâmina de água do reservatório, que permaneceu mais baixo (ocorrendo deplecionamento do reservatório, que temporariamente atingiu mais de 2 m) desde o final do período de vazante até o início do período de chuvas do ano de 2016.

Conforme solicitado no Parecer Técnico 02001.003521/2016-18, também foram realizadas coletas de amostras de água em cinco cisternas e dois poços tubulares, localizados no bairro Jardim Independente I (o mais próximo possível da área da lagoa) e em uma cisterna no bairro Jardim Independente II (vide relação e localização dos pontos no **Quadro 11.3.1-11**). Os dados que mostram a composição química das águas evidenciam, de maneira inquestionável, a existência de dois aquíferos independentes e sem conexão hidráulica. As águas da lagoa ou captadas nos poços alimentados pelo aquífero raso apresentam-se extremamente poluídas, com elevada contagem de coliformes totais e termotolerantes, além de outros parâmetros indicativos de contaminação por efluentes domésticos e chorume de resíduos sólidos. Por outro lado, as águas captadas do aquífero mais profundo apresentam excelente qualidade. As conclusões supra são comprovadas pelos resultados das análises realizadas nas amostras coletadas no mês de outubro de 2016, e que deverão ser ratificadas pelos resultados dos próximos períodos de coleta.

Quadro 11.3.1 - 11 – Identificação dos pontos de coleta para a qualidade da água.

PONTO	Profundidade	Nível medido (m)	ENDEREÇO
JI1-C1	4,62	1,69	R. SALUSTIANO DE ALMEIDA
JI1-C2	6,00	3,09	R. LUCINDO CÂMARA, 3799
JI1-C3	7,50	5,07	R. GAURUPÁ, 3408
JI1-C4	5,35	2,45	TRAVESSA ABAETETUBA, 184
JI1-C5	5,14	1,83	R. ALBERTO GARCIA SOARES, 3432
JI1-PT1	23,0		R. ADEMÉTRIO DE ALBUCATER, 1313
JI1-PT2	18,0	2,5	R. SEVERO DE SOUSA, 3828
JI2-C1	4,35	2,45	R. 1º DE MAIO, 3840

Obs.: O poço da Rua Ademétrio de Albucater, 1313, não possui espaço para inserção do medidor de nível, para as medidas semanais. O ponto foi substituído por um poço tubular de 16 m localizado na rua Xingu, 3938.

11.3.1.2.4.2. MAPAS POTENCIOMÉTRICOS

A seguir são apresentadas figuras para se ilustrar a situação comparativa do lençol freático de acordo com o processamento dos dados (por interpolação não linear) obtidos nos poços de monitoramento da área urbana de Altamira, sendo que as regiões com cotas topográficas menores que 100 metros são as que mais apresentam variações dos níveis nos diferentes períodos do ano. Essas áreas seguem a orla do rio

Xingu, adentrando a cidade e seguindo os igarapés, e indicam os locais mais favoráveis à influência da subida do lençol freático. Nos locais com declividade menos acentuada, espera-se que seja maior a influência da elevação do nível freático.

A **Figura 11.3.1 - 36** apresenta a potenciometria para os períodos de enchente nos anos de 2014, 2015 e 2016. Neste caso, observa-se pouca variação em janeiro/2015 e janeiro/2016, e, em janeiro/2014, se observa que a classe <100 m adentra um pouco na direção NW, evidenciando o efeito do volume de precipitação observado no final de 2013 - início de 2014.

A **Figura 11.3.1 - 37** mostra a potenciometria para os períodos de cheia nos anos de 2014, 2015 e 2016; a **Figura 11.3.1 - 38** para os períodos de vazante; e a **Figura 11.3.1 - 39** para os períodos de seca. Observa-se em abril, julho e outubro/2016 que a classe com cota <100 m adentra no sentido NW, evidenciando a influência da precipitação (acúmulo do registro anômalo de chuvas ocorridas a partir do mês de março).

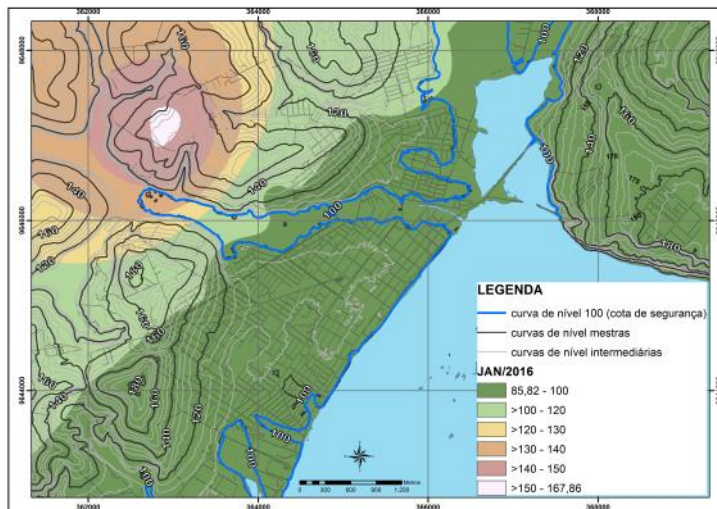
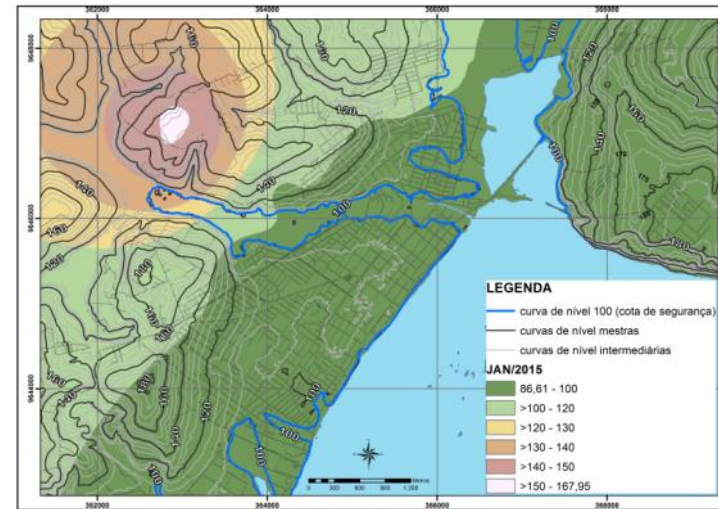
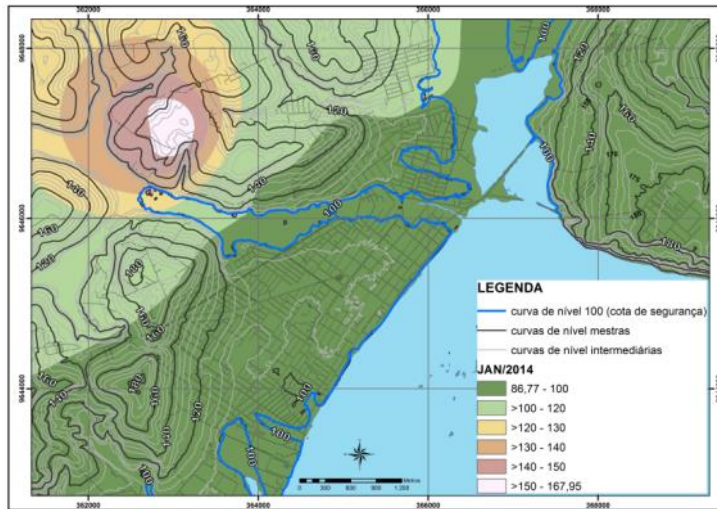


Figura 11.3.1 - 36 – Mapas potenciométricos para os períodos de enchente (2014-2015-2016), na cidade de Altamira.

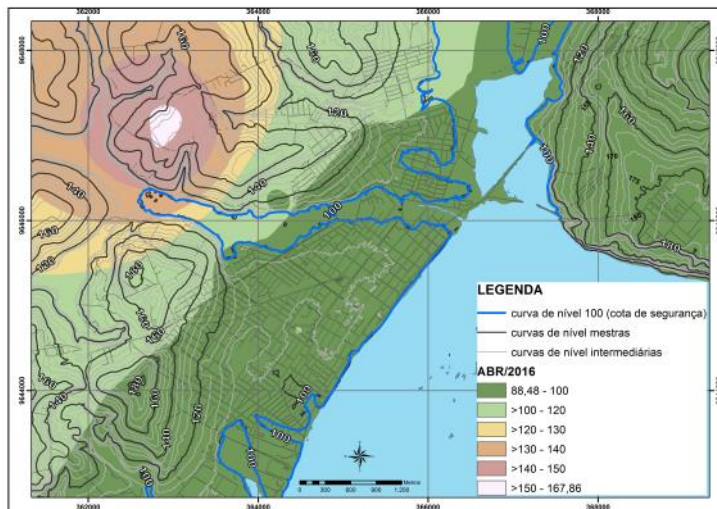
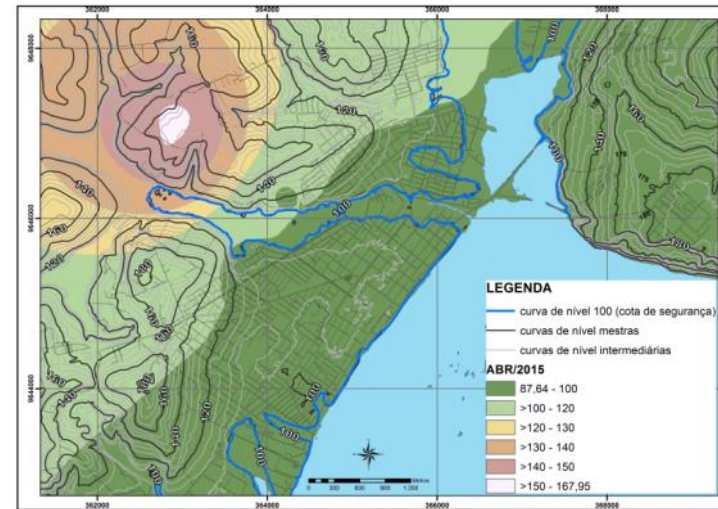
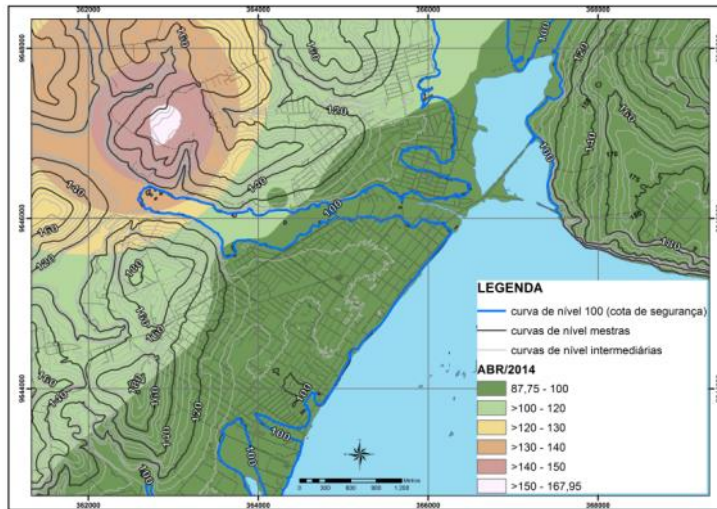


Figura 11.3.1 - 37 – Mapas potenciométricos para os períodos de cheia (2014-2015-2016), na cidade Altamira.

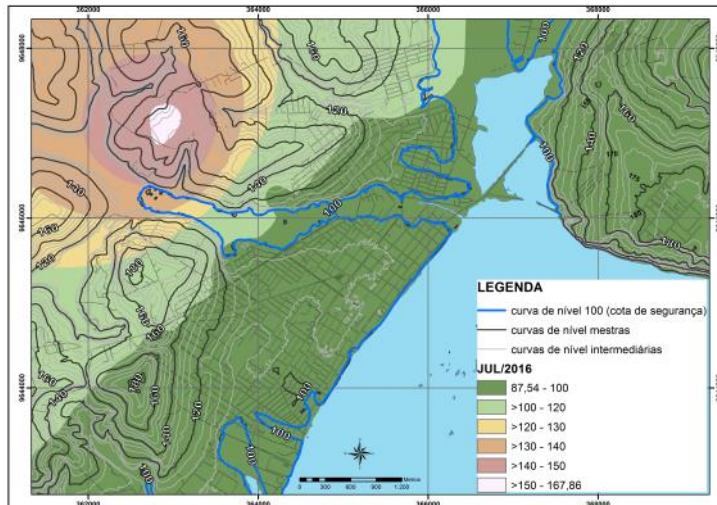
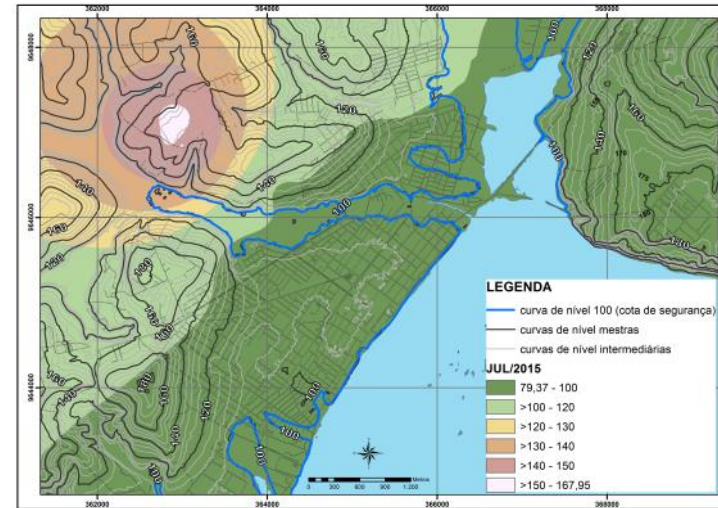
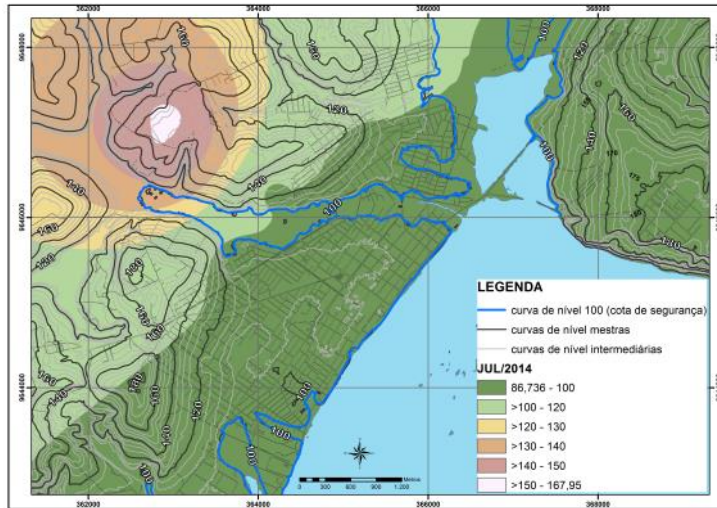


Figura 11.3.1 - 38 – Mapas potenciométricos para os períodos de vazante (2014-2015-2016), na cidade de Altamira.

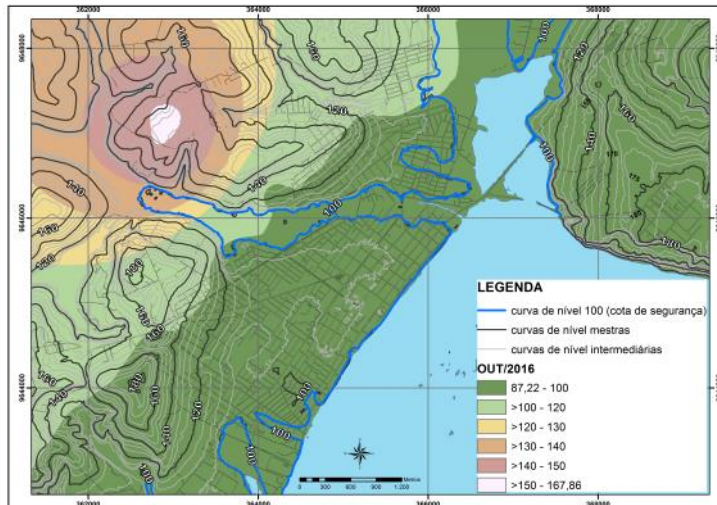
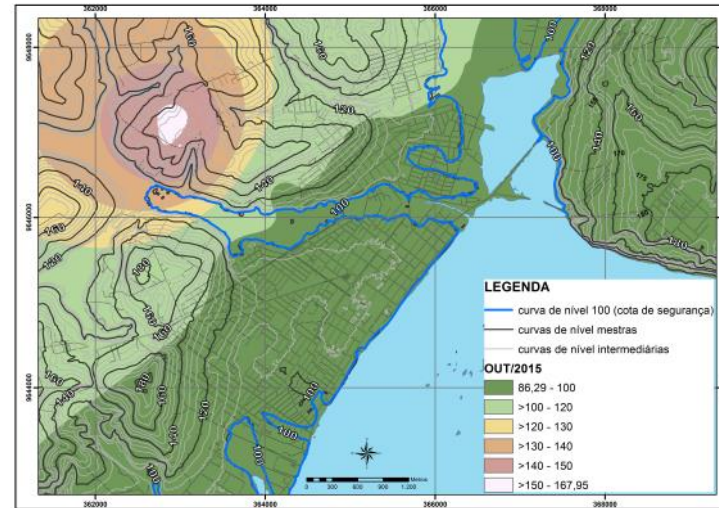
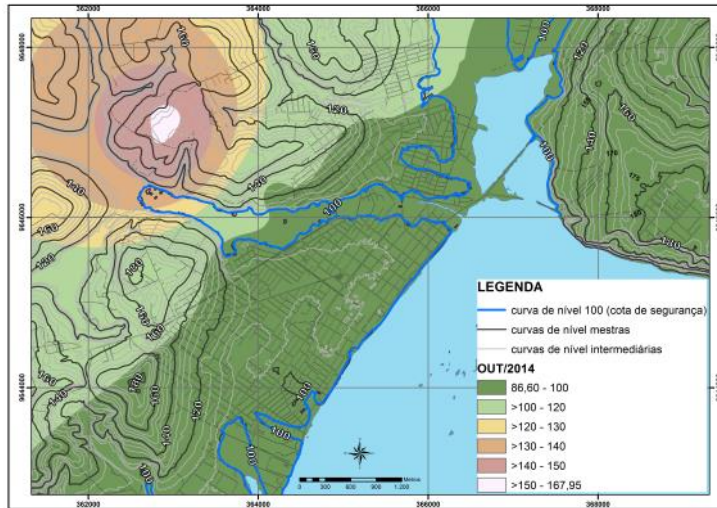


Figura 11.3.1 - 39 – Mapas potenciométricos para os períodos de seca (2014-2015-2016), na cidade Altamira.

11.3.1.3. ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROJETO DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A planilha de atendimento aos objetivos do Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas é apresentada na sequência.

11.3.1 - ATENDIMENTO AOS OBJETIVOS DO PROJETO DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

OBJETIVOS GERAIS	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>O monitoramento do nível freático dos aquíferos livres e das cargas hidráulicas dos aquíferos confinados, de forma a avaliar as variações na borda dos reservatórios e a jusante do Sítio Pimental, antes durante e após o enchimento.</p>	<p>Em Andamento - Rede de monitoramento implantada e execução das campanhas trimestrais de leitura de nível de água em andamento. Atividades de manutenção da rede definida. Atividades de monitoramento da dinâmica das águas subterrâneas contínuas sendo realizadas conforme previsto no Projeto.</p>
<p>O monitoramento deverá ser concentrado principalmente na área urbana de Altamira sobre aluviões, onde as variações dos níveis d'água desse aquífero superficial respondem por impactos de maior importância. O monitoramento também será dirigido para os núcleos de garimpos e ribeirinhos a jusante do sítio Pimental, tais como aqueles na Ilha da Fazenda, São Pedro, Ouro Verde, Acampamento Verena e Paquiçamba, localizados no trecho de vazão reduzida, onde o abastecimento de água é através de poços rasos, pelo menos parcialmente, instalados em aluvião e em solos de alteração, sujeitos a rebaixamento com o barramento no Sítio Pimental.</p>	<p>Em Andamento - A rede de monitoramento foi definida com base nos pontos sugeridos no PBA e por recomendações do IBAMA, sendo atualmente composta por 37 cisternas localizadas na área urbana de Altamira, Belo Monte do Pontal e Trecho de Vazão Reduzida (TVR); 2 medidores de nível instalados no TVR e 52 poços de monitoramento instalados na área urbana de Altamira e no entorno da área dos reservatórios Xingu e Intermediário. São realizadas campanhas trimestrais de leitura de nível de água. Atividades de monitoramento da dinâmica das águas subterrâneas contínuas sendo realizadas conforme previsto no Projeto. Considerando o Parecer Conjunto ANA/IBAMA 02001.003521/2016-18 COHID/IBAMA, os bairros Jardim Independente I e II e seus arredores contam com medidas de nível semanais na rede composta por: 6 cisternas (constantes da rede do PBA 11.3.1), 7 poços de monitoramento (constantes da rede do PBA 11.3.1), 6 medidores de nível (denominados JI), 3 pares de poços especiais (instalados pelo empreendedor para monitorar nível regional e local do aquífero) e 2 poços tubulares (utilizados para abastecimento doméstico).</p>
<p>Além dos aquíferos superficiais, serão contemplados também o aquífero fissurado correspondente ao Diabásio Penatecaua e os aquíferos granulares, principalmente da Formação Maecuru, presentes na região de Altamira, quando atravessados por poços tubulares. Assim, esse projeto contempla também a necessidade de evitar a contaminação desses aquíferos, cujas áreas de recarga encontram-se na ADA/AID da UHE Belo Monte, bem como para preservar a qualidade dessas águas subterrâneas.</p>	<p>Em Andamento - A Rede de monitoramento implantada na área urbana de Altamira conta com poços cadastrados durante o inventário complementar. São realizadas campanhas trimestrais de leitura de nível de água. Atividades de monitoramento da dinâmica das águas subterrâneas contínuas sendo realizadas conforme previsto no Projeto.</p>
<p>Na região do Reservatório Intermediário será contemplado o aquífero da Formação Maecuru presente na faixa de rochas sedimentares da Bacia do Amazonas, com comprimento de 9,2 km. O detalhamento das atividades e localização dos pontos de monitoramento dessa região serão contemplados no Programa de Controle de Estanqueidade dos Reservatórios. Além desses locais, serão objeto e monitoramento poços instalados em Belo Monte e Belo Monte do Pontal identificados em levantamento de campo a ser efetuado no início de implantação deste programa.</p>	<p>Em Andamento - A rede de monitoramento foi definida com base nos pontos sugeridos no PBA e por recomendações do IBAMA, sendo atualmente composta por 37 cisternas localizadas na área urbana de Altamira, Belo Monte do Pontal e Trecho de Vazão Reduzida (TVR); 2 medidores de nível instalados no TVR e 52 poços de monitoramento instalados na área urbana de Altamira e no entorno da área dos reservatórios Xingu e Intermediário. São realizadas campanhas trimestrais de leitura de nível de água. Atividades de monitoramento da dinâmica das águas subterrâneas contínuas sendo realizadas conforme previsto no Projeto. Já com relação à questão das regiões dominadas pela Formação Maecuru, a mudança na conformação do Reservatório Intermediário extinguiu a possibilidade do aparecimento de processos de fuga de água pelas cavidades existentes que estavam contempladas no Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios.</p>

11.3.1.4. ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROJETO DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

A planilha de atendimento às metas do Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas é apresentada na sequência.

11.3.1 - ATENDIMENTO ÀS METAS DO PROJETO DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA DAS ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

META	STATUS DE ATENDIMENTO
<p>Efetuar caracterização detalhada dos níveis de água dos aquíferos nas áreas de interesse e obter suas variações antes durante e após o enchimento dos reservatórios.</p>	<p>Em Andamento - Trimestralmente são realizadas leituras de nível, na rede de monitoramento determinada para este Projeto que estão previstas até T4 de 2017. Atualmente já foram realizadas 18 campanhas trimestrais de leitura de nível de água.</p>
<p>Instalar e efetuar a manutenção da rede de monitoramento para fins dos projetos de Dinâmica e Qualidade das Águas Subterrâneas na área urbana e no lixão de Altamira, na região a jusante do barramento Pimental, em Belo Monte, Belo Monte do Pontal e na região do Reservatório Intermediário. A rede de monitoramento da região do Reservatório Intermediário será contemplada no Programa de Controle de Estanqueidade do Reservatório.</p>	<p>Em Andamento - A rede de monitoramento foi definida com base nos pontos sugeridos no PBA e por recomendações do IBAMA, sendo composta por 37 cisternas localizadas na área urbana de Altamira, Belo Monte do Pontal e Trecho de Vazão Reduzida (TVR); 2 medidores de nível instalados no TVR e 52 poços de monitoramento instalados na área urbana de Altamira e no entorno da área dos reservatórios Xingu e Intermediário.</p>
<p>Identificar as possíveis interferências do empreendimento na elevação do nível d'água/cargas hidráulicas do lençol freático/aquíferos profundos.</p>	<p>Em Andamento - Atividade iniciada após o enchimento dos reservatórios. Os dados trimestrais são apresentados em mapas, que apresentam a variação dos níveis medidos nos poços de monitoramento, instalados na área urbana de Altamira. Esses dados já foram comprados aos dados do primeiro período de cheia da região e serão comparados às informações a serem obtidas nos próximos períodos de vazante e seca após o enchimento, para verificação de possíveis interferências. Considerando o Parecer Conjunto ANA/IBAMA 02001.003521/2016-18 COHID/IBAMA, os bairros Jardim Independente I e II e seus arredores contam com medidas de nível semanais na rede composta por: 6 cisternas (constantes da rede do PBA 11.3.1), 7 poços de monitoramento (constantes da rede do PBA 11.3.1), 6 medidores de nível (denominados JI), 3 pares de poços especiais (instalados pelo empreendedor para monitorar nível regional e local do aquífero) e 2 poços tubulares (utilizados para abastecimento doméstico).</p>
<p>Identificar áreas críticas na cidade de Altamira devido ao risco pela elevação do lençol freático quanto aos aspectos de instabilização das encostas marginais e quanto aos aspectos de vulnerabilidade à contaminação.</p>	<p>Em Andamento - A identificação inicial foi realizada por meio da análise dos dados coletados trimestralmente, em conjunto com as características pedológicas, geológico-geotécnicas e hidrogeológicas da região. Após o enchimento, já foram analisados os dados do primeiro período de cheia e serão avaliados os próximos períodos de vazante e seca após o enchimento.</p>
<p>Fornecer subsídios e orientação às comunidades e gestores governamentais na tomada de decisões para planejamento, execução e gestão de programas relacionados aos recursos hídricos subterrâneos.</p>	<p>Em Andamento - A identificação inicial foi realizada por meio da análise dos dados coletados trimestralmente, em conjunto com as características pedológicas, geológico-geotécnicas e hidrogeológicas da região. Com os dados do primeiro ciclo hidrológico após o enchimento serão avaliadas as áreas detectadas nesta primeira identificação, assim como uma nova avaliação será realizada para verificar possíveis áreas que não foram identificadas nesta primeira análise.</p>

11.3.1.5. ATIVIDADES PREVISTAS

De acordo com o previsto no cronograma do Projeto, dar-se-á continuidade às atividades referentes às leituras trimestrais, cujos dados subsidiarão a avaliação de eventuais alterações na dinâmica das águas subterrâneas no próximo ciclo hidrológico.

Para o ano de 2017, estão previstas quatro leituras trimestrais, a serem realizadas nos meses de janeiro (esta já executada), abril, julho e outubro, respectivamente. Também serão continuadas as atividades referentes à manutenção da rede de monitoramento para o Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas.

Em atendimento ao Parecer Conjunto ANA/IBAMA 02001.003521/2016-18 COHID/IBAMA, dar-se-á continuidade às leituras semanais da rede de monitoramento determinada para a região dos bairros Jardim Independente I e Jardim Independente II, bem como o encaminhamento semanal de resultados ao corpo técnico do IBAMA e da ANA. Após um ano deste monitoramento, no final de 2017, será emitido o relatório conclusivo.

11.3.1.6. CRONOGRAMA DAS ATIVIDADES PREVISTAS

O Cronograma das atividades previstas apresentado abaixo para a continuidade do Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas não sofreu qualquer tipo de adequação ou modificação em relação àquele que foi encaminhado no conteúdo do documento de atendimento ao item 2 do Ofício OF 02001.006165/2015-03 DILIC/IBAMA, para o período após o enchimento.

11.3.1.7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na área urbana de Altamira, para os períodos de enchente na região, os dados mostram que a maioria dos pontos monitorados (poços instalados exclusivamente para monitoramento no contexto do PBA 11.3) apresentou níveis mais rasos em janeiro/2014, evidenciando a influência da sazonalidade climática na dinâmica das águas subterrâneas e o efeito das cheias ocorridas no final de 2013 e início de 2014.

Para os períodos de cheia, a maioria dos pontos monitorados apresentou níveis mais rasos em abril/2016, evidenciando a influência do registro anômalo de precipitação nos meses de março e abril/2016, que alcançou valor de 1.020 mm (apenas em dois meses acumulados).

O registro de chuvas do ano de 2016 (conforme apresentado no gráfico da **Figura 11.3.1 - 7**) pode ser considerado uma anomalia para a região e pode ter contribuído para a subida dos níveis freáticos. A precipitação nos meses de setembro e outubro também foi anômala: em 2016 mais de 278 mm; em 2015 aproximadamente 34 mm e em 2014 cerca de 171 mm.

Ressalta-se que nos poços localizados em áreas com relevo mais elevado (como o PZ-ALT12, PZ-ALT27 e poços instalados na área do antigo lixão), as variações são bem pequenas. Já em áreas de relevo mais plano (como o PZ-ALT17), principalmente os poços localizados nas proximidades da orla (como o PZ-ALT2 e PZ-ALT9), as variações dos níveis são geralmente maiores que 1,0 metro.

Para a região do TVR, a maioria dos pontos monitorados apresentou níveis mais profundos em janeiro (enchente), julho (vazante) e outubro (seca) de 2016. Considerando-se que os referidos poços estão localizados na margem do rio, vale ressaltar que em 2016 foram registradas as menores vazões do rio Xingu (desde 2012). Para o período de cheia (meses de abril de 2014, 2015 e 2016), a variação foi aleatória.

O uso de poços de abastecimento (cisternas ou poços tubulares) para fins de monitoramento sempre poderá resultar em resultados ambíguos ou incoerentes. Como estes poços são submetidos a bombeamento, mesmo que intermitente, o momento da medição do nível pode recuperar um dado de nível dinâmico e não de nível estático. Outro aspecto que pode influenciar na potenciometria dos poços na região do TRV é o relevo que, por ser mais movimentado (com padrão ondulado), pode minimizar a recarga, caso o regime de chuvas apresente amplos períodos sem precipitação ou chuvas de grande intensidade (que pode favorecer o escoamento superficial em detrimento da infiltração).

O comportamento dos níveis dos poços nas adjacências dos reservatórios é devido aos seguintes fatores:

- Os aquíferos freáticos são relacionados a solos (material inconsolidado) e não a rochas sedimentares e basaltos (como no caso de Altamira), e, neste caso, as fraturas nas rochas podem drenar parte das águas de recarga dos aquíferos rasos;
- A distância entre os poços e as margens do lago deverá ser um fator importante para explicar as variações dos níveis, sendo que, quanto mais distantes e mais elevados topograficamente forem os poços, menor a influência dos reservatórios nas flutuações de níveis;
- Os reservatórios funcionam como anteparos ao fluxo, de forma que deverá haver um retardo de tempo da elevação dos níveis dos reservatórios com relação à elevação com relação aos aquíferos; e
- O principal fator que determina a variação da potenciometria dos aquíferos freáticos é o comportamento da variação temporal e espacial das chuvas, que, em última análise, é responsável pela recarga dos aquíferos.

Para a região do entorno dos reservatórios Xingu e Intermediário, nos períodos de enchente, a maioria dos poços apresentou níveis mais rasos em janeiro/2014, período com a maior vazão (**Quadro 11.3.1 - 11**). Para os períodos de cheia, 50% dos poços apresentaram níveis mais rasos em abril/2014 e 50% em abril/2016, mesmo com a menor vazão média do rio e menor soma de precipitação em 2016, considerando-se a precipitação do período.

Para os períodos de vazante, aproximadamente 64% dos poços apresentaram níveis mais rasos em julho/2016 e, para os períodos de seca, aproximadamente 64% dos poços apresentou níveis mais rasos em outubro/2016.

Quadro 11.3.1 - 11 - Informações de precipitação e vazão.

ANO	Vazão Média Rio Xingu (m ³ /s) - soma de dezembro e janeiro	Precipitação Total (mm) - soma de dezembro e janeiro
2014	14.621	317,2
2015	11.539	342,7
2016	3.867	235
ANO	Vazão Média Rio Xingu (m ³ /s) - soma de março e abril	Precipitação Total (mm) - soma de março e abril
2014	47.475	720,7
2015	30.315	716,1
2016	18.491	1022,7
ANO	Vazão Média Rio Xingu (m ³ /s) - soma de junho e julho	Precipitação Total (mm) - soma de junho e julho
2014	11.080	150,7
2015	9.843,81	227,2
2016	4.282	73,4
ANO	Vazão Média Rio Xingu (m ³ /s) - soma de setembro e outubro	Precipitação Total (mm) - soma de setembro e outubro
2014	2.558	171,6
2015	1.950,22	34,1
2016	1.736	278,5

Como já demonstrado por meio de dados sobre a potenciometria do lençol freático, associada aos dados topográficos da região da referida lagoa, fica claro que não há interferência dos níveis das águas do reservatório principal da UHE Belo Monte sobre a lâmina de água natural constituinte da lagoa sobre a qual se construíram as palafitas e aterros para a ocupação da área denominada Jardim Independente I. A lagoa é um corpo de água natural, perene, existente antes no início das obras para construção da UHE Belo Monte.

A não existência de conexão hidráulica entre a lagoa e o reservatório do Xingu já foi alvo de estudos conjuntos entre a ANA e o IBAMA, envolvendo também a equipe técnica contratada pela Norte Energia (Empresa Ambiental Tecnologia Consultoria e Monitoramentos).

A lagoa é um corpo de água natural formado a partir da dinâmica natural da planície de inundação do rio Xingu, não sendo a única existente na região. A existência prévia à ocupação deste corpo hídrico é confirmada por meio da análise de imagens de satélite e das diversas fontes disponíveis. A imagem do *Google Maps*, do ano de 2009, mostra que a ocupação da área era incipiente e que o poder público local falhou ou foi omissos em não agir sobre a intensificação da ocupação da área.

Não existem elementos que configurem relação de causa e efeito entre a existência da lagoa natural e a formação do reservatório. De maneira análoga, a formação e operação do Reservatório Xingu não exerce qualquer influência no risco de potencializar as inundações da região da lagoa e seu entorno.

O nível da área ocupada pela lâmina de água da referida lagoa é controlado pela precipitação pluvial na região. Como se trata de uma bacia circundada por áreas topograficamente mais elevadas, as precipitações que caem sobre esta área não têm para onde drenar e causam o aumento do nível das águas dessa lagoa. Para ilustrar esse fato, podem ser verificados os efeitos dos eventos de chuvas intensas ocorridas nos meses de setembro de 2016 a janeiro de 2017, em relação ao nível do Reservatório Xingu e nível da lagoa neste mesmo período. A lâmina de água da lagoa se eleva em resposta direta às chuvas, mesmo que o nível do Reservatório Xingu tenha se mantido praticamente estável (com cota em torno de 97 metros) no mesmo período.

As condições de degradação ambiental e humana prevalentes nessa área são consequência de ocupação de região definida por Área de Preservação Permanente (APP), cuja utilização deveria ter sido vedada pelo Poder Público Municipal. Estabelecida a ocupação irregular, em área de lagoa, sem drenagem das águas superficiais e com o lençol freático local ao nível do solo, o que, a depender da intensidade das precipitações pluviométricas, sempre estará à mercê de inundações. Além disso, a área não é propícia à extensão dos serviços de coleta de lixo e de saneamento ambiental, em vista das condições descritas acima e da falta de acesso nas áreas da lagoa ocupadas, mas ainda não aterradas.

Como a área da lagoa é um espelho de água natural, cercada de solos hidromórficos (gleissolos), sua ocupação é irregular, conforme o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012). No caso específico da área do bairro Jardim Independente I, a causa do forte hidromorfismo é a existência do aquífero suspenso por espessa camada de aquitarde representado por material argiloso compactado com cerca de 5 metros de espessura. Esta feição é comprovada pelas sondagens realizadas na área da lagoa e suas adjacências.

11.3.1.8. EQUIPE TÉCNICA DE TRABALHO

PROFISSIONAL	FORMAÇÃO	FUNÇÃO	REGISTRO ÓRGÃO DE CLASSE	CADASTRO TÉCNICO FEDERAL - CTF
Prof. Dr. José Eloi Guimarães Campos	Geólogo, Dr.	Coordenador Geral	7896/D CREA/DF	264969
Leonardo de Melo Santos	Geólogo	Diretor Executivo; responsável por coletas de campo, vistorias técnicas, confecção de relatórios.	12544/D CREA/DF	1698978
Joyce Pinheiro de Oliveira Fiori	Geóloga, M. Sc	Responsável por coletas de campo, vistorias técnicas, confecção de relatórios.	10699/D CREA/DF	293922
Veldson de Souza Pinto	-	Auxiliar de campo	-	-

11.3.1.9. ANEXOS

Anexo 11.3.1 - 1 - Mapa com Localização dos Pontos Monitorados na Cidade de Altamira (Impresso)

Anexo 11.3.1 - 2 - Mapa com Localização dos Pontos Monitorados na Área do Reservatório Xingu e TVR (Impresso)

Anexo 11.3.1 - 3 - Mapa com Localização dos Pontos Monitorados na Área do Reservatório Intermediário (Impresso)

Anexo 11.3.1 - 4 - Planilha com Níveis Medidos - Jardim Independente II e lagoa Jardim Independente I