



**NOTA TÉCNICA - NT**

**Superintendência dos Meios Físico e Biótico - DS**

**Diretoria Socioambiental – DS**

**Brasília, DF**

**Avaliação das Condições Sanitárias dos Igarapés da  
Área Urbana de Altamira**

**UHE BELO MONTE**

**EMPRESA  
NORTE ENERGIA SA**

**NÚMERO/CÓDIGO DO DOCUMENTO  
NT\_SFB\_Nº037\_Avaliação das Condições Sanitárias – Igarapés\_Altamira\_24-09-  
2015**

**SETEMBRO/2015**

## QUADRO DE CONTROLE DE REVISÕES

REV.	DATA	HISTÓRICO	NOME DO TÉCNICO	FUNÇÃO	EMPRESA
00	23/09/2015	Elaboração	Gilberto Veronese	Superintendente dos Meios Físico e Biótico	NORTE ENERGIA
			Maria de Lourdes Kuller	Gerente do Meio Físico	NORTE ENERGIA
			Carolina Sidagis Galli	Pesquisadora – Qualidade da Água	AIIEGA
			Alexandre Azeredo Canhoto	Coordenador do Meio Físico	LEME ENGENHARIA
			Fabício Frota de Aguiar	Engenheiro Agrônomo	NORTE ENERGIA
			Maurício Gobbi	Consultor Autônomo (Modelagem Matemática)	Envex/UFPR
			Valéria Saracura	Consultora Autônoma	QCA Ltda
01	24/09/2015	Revisão	Equipe Acima	Coordenação do PBA	NE e Parceiros

## SUMÁRIO

---

1. OBJETIVO.....	3
2. CONTEXTUALIZAÇÃO .....	4
3. SIMULAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NOS IGARAPÉS DE ALTAMIRA .....	6
3.1. MODELAGEM REALIZADA EM 2011.....	6
3.2. MODELAGEM REALIZADA EM 2015.....	7
3.3 RESULTADO COMPARATIVO DAS SIMULAÇÕES.....	12
4. RESULTADOS DOS MONITORAMENTOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DOS IGARAPÉS .....	16
4.1 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ ALTAMIRA .....	17
4.2 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ AMBÉ 18	
4.3 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ PANELAS .....	20
5. CONCLUSÃO SOBRE AS CONDIÇÕES SANITÁRIAS DOS IGARAPÉS.....	22
6. CRONOLOGIA ASSOCIADA À IMPLANTAÇÃO DAS LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES .....	23
7. METAS DA NORTE ENERGIA PARA VIABILIZAR A OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE ALTAMIRA .....	27
8 MEDIDAS MITIGATÓRIAS DURANTE AS LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES ..	29

## 1. OBJETIVO

O objetivo deste documento é apresentar informações complementares à Nota Técnica NT\_SFB\_Nº034, encaminhada por meio da CE 327/2015 – DS (em 18/09/2015), trazendo a revisão das premissas utilizadas nas simulações da qualidade da água executada em 2011 nos igarapés de Altamira, com vistas a avaliar as condições sanitárias atuais destes igarapés. Nesta avaliação foram consideradas as ações de remoção da população ao longo dos igarapés, de saneamento e de requalificação da área urbana já executadas pela Norte Energia.

## 2. CONTEXTUALIZAÇÃO

Em atendimento às condicionantes nº 2.5 da LP e nº 2.7 item 'a' da LI, respectivamente, foram protocolados:

- CE- NE 62/2011 (21/03/2011) – que encaminhou a modelagem matemática na qual foram simulados dois cenários: um primeiro cenário para a situação atual, considerando a carga do rio Xingu e das bacias contribuintes obtidas através das medições realizadas. No caso das cargas difusas, considerou-se concentrações típicas de esgoto e a premissa de que 80% da população lançava esgotos diretamente nos igarapés. Em um segundo cenário foi considerada uma melhora nas condições dos igarapés de Altamira, mediante a previsão de redução de 50% dos valores medidos de concentração de DBO e dos nutrientes, correspondendo a um possível tratamento de esgoto desta região;
- CE- NE 581/2011 - DS (28/11/2011) – que encaminhou outra modelagem na qual foram definidos 3 cenários de simulação matemática para os igarapés de Altamira que foram feitas com carga estimada de esgoto e carga estimada com 50% de tratamento de esgoto.

Destaca-se que em ambas condicionantes havia uma orientação de realização da modelagem matemática de qualidade da água dando destaque ao cenário no qual, conceitualmente, se espera as piores situações.

Esta Nota Técnica (NT) apresenta os resultados comparativos das simulações da qualidade da água dos igarapés de Altamira, levando-se em consideração as seguintes ações já executadas no âmbito do Projeto Básico Ambiental da UHE Belo Monte:

- Remediação do lixão de Altamira, executada no âmbito do Projeto de Saneamento (PBA 5.1.9);
- Demolição das palafitas, de estruturas e edificações, remoção de resíduos sólidos e desinfecção de fossas negras, realizada no bojo do Projeto de Demolição e Desinfecção de Estruturas e Edificações (PBA 12.1.3);
- Atividades de mudança e relocação da população residente nas margens dos referidos igarapés para os reassentamentos urbanos com infraestrutura,

- executadas nos Programa de Negociação e Aquisição de Terras e Benfeitorias na Área Urbana (PBA 4.4) e Projeto de Reassentamento (PBA 5.1.7); e
- Reconformação geométrica do leito dos igarapés com proteção de suas margens (Área de Proteção Permanente - APP) e melhorias da infraestrutura viária, realizadas no Projeto de Parques e Reurbanização da Orla (PBA 5.1.8).

Ressalta-se também que com a execução dos programas/projetos do PBA foi possível a consolidação de um banco de dados robusto, o que permite uma análise com maior acurácia com relação os dados de vazão (obtidos no Projeto de Monitoramento de Níveis e Vazões – PBA 11.1.2) e de qualidade da água (por meio do monitoramento realizado no Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial – PBA 11.4.1) dos igarapés da cidade de Altamira.

Demais planos e projetos do PBA, notadamente, o Plano de Requalificação urbana de Altamira (5) e o Plano de Atendimento à População atingida (4), mediante ações de cadastramento sócio econômico e levantamentos de campo, possibilitaram obter conhecimento real da situação de saneamento da área urbana de Altamira.

Como forma de verificação da eficácia das ações implantadas pela Norte Energia na área urbana de Altamira, esse documento apresenta a modelagem dos igarapés considerando a situação atual (de 2015) e a comparação com a modelagem realizada em 2011, quando não havia ainda as ações do PBA buscando analisar de forma quantitativa as condições sanitárias dos igarapés de Altamira.

### 3. SIMULAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NOS IGARAPÉS DE ALTAMIRA

#### 3.1. MODELAGEM REALIZADA EM 2011

Nas modelagens realizadas em 2011 (encaminhadas pela CE 581/1) foram feitas simulações de qualidade da água dos três igarapés de Altamira com a finalidade de se verificar o impacto do tratamento de 50% dos efluentes de esgoto lançados nestes Igarapés. Devido à indisponibilidade de dados na época, foram consideradas algumas premissas conservadoras:

- As vazões foram obtidas a partir de modelos chuva-vazão;
- Para as condições iniciais e de contorno no modelo foram utilizados os únicos dados disponíveis à época retirados das curtas séries temporais de medições no âmbito do EIA (Leme, 2009) e;
- A distribuição populacional entre as bacias dos igarapés foi estimada mediante informações gerais de distribuição das ocupações destes igarapés, considerando suas respectivas bacias de contribuição.

Como à época da realização da modelagem matemática consolidada ao final de 2011, não havia informações ou cadastros sobre as condições de saneamento e destinação do esgoto. Foram utilizados dados estimados das cargas de esgoto (principalmente de matéria orgânica - DBO) para modelar dois cenários a serem comparados.

Assim, em função do conhecimento da precariedade do sistema de saneamento do Município de Altamira, e também com o intuito de se simular as condições mais impactantes de lançamento, atendendo o que preconizava a condicionante da LI 2.7 'a' (considerar o pior cenário), optou-se por considerar que os três igarapés da área urbana receberiam todo o esgoto gerado nas respectivas bacias de contribuição, que correspondiam a 80% da área urbana de Altamira, desconsiderou-se qualquer tipo de retenção das cargas em fossas ou em outros processos que resultassem em algum nível de autodepuração.

Foi estimado que cada habitante gerava 150 litros de esgoto por dia, com concentrações de 35 mg/L de amônia e 15 mg/L de fósforo total, e uma carga de DBO

de 54 g/dia por habitante (vide, IMHOFF, K. R.; IMHOFF, K. Manual de Tratamento de Águas Residuárias. Editora Edgard Blucher. São Paulo, 1996).

A carga em kg/dia de DBO em cada igarapé foi estimada com a seguinte equação:

$$\text{Carga de DBO} = (\text{população}) \times (\text{carga diária por habitante})$$

O Quadro 01 mostra, para as simulações realizadas em 2011, o número de habitantes estimado nas bacias de cada igarapé, que contribuíram para a carga de DBO e a respectiva carga total.

Quadro 01 - Cargas de DBO utilizadas nas Simulações de 2011.

Igarapé	80% da população	Estimativa de Carga Total (kg/dia)
Igarapé Altamira	38.800	2.095
Igarapé Ambé	29.200	1.577
Igarapé Panela	8.000	432
<b>Total</b>	<b>76.000</b>	<b>4.104</b>

Fonte: NT procolada pela CE 581/2011 em atendimento à condicionante 2.7 'a', em 28/11/2011.

### 3.2. MODELAGEM REALIZADA EM 2015

Com os resultados da execução dos programas do PBA, foram gerados dados e informações mais precisas e atuais sobre: as condições de saneamento, as condições hidrológicas e de qualidade da água que permitem uma estimativa mais acurada das cargas de esgoto que efetivamente afetam os parâmetros de qualidade das águas dos igarapés de Altamira.

A disposição de esgoto separada por tipo foi estimada com base em uma expansão da amostra da Pesquisa de Condições de Vida - PCV e dados do IBGE (desenvolvidos nos Programas do PBA – Programa de Monitoramento Socioeconômico).

O Quadro 02 apresenta a proporção dos tipos de esgotamento sanitário para a área urbana do Município de Altamira, já com base nestes dados atualizados.

**Quadro- 02 – Proporção de tipo de esgotamento na área urbana da Altamira.**

Percentual do tipo de esgotamento na área urbana	%
Esgotamento sanitário - fossa rudimentar	70,3%
Esgotamento sanitário - fossa séptica	17,8%
Esgotamento sanitário - outro	4,6%
Esgotamento sanitário - rede geral de esgoto ou pluvial	1,7%
Esgotamento sanitário - rio, lago	2,0%
Sem esgotamento sanitário - vala	3,6%
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>100,0%</b>

A distribuição acima foi considerada válida para as três bacias de contribuição dos igarapés. Na revisão dos divisores de água entre as bacias hidrográficas da área urbana de Altamira, constatou-se que ao invés dos supostos 20% (inicialmente considerados na modelagem de 2011), na realidade 25% drena diretamente para o rio Xingu, sendo assim, foi considerada área contribuinte de 75% para os igarapés (Figura 1).

Mais da metade (57%) das áreas de ocupação urbana drena para as bacias dos Igarapés Altamira e Ambé, sendo que para o Pannels drena águas da menor área urbana densa, tendo sua bacia uma ocupação de apenas 0,33 % do total de sua bacia. O igarapé Pannels apresenta a menor população contribuinte e a maior vazão média, conseqüentemente, foram observados os melhores índices de qualidade da água. Os Igarapés Altamira e Ambé são os que concentram as maiores áreas de ocupação urbana, o que se reflete em algumas alterações na qualidade de suas águas, como será mostrado na interpretação dos resultados apresentados no item 4 deste documento.

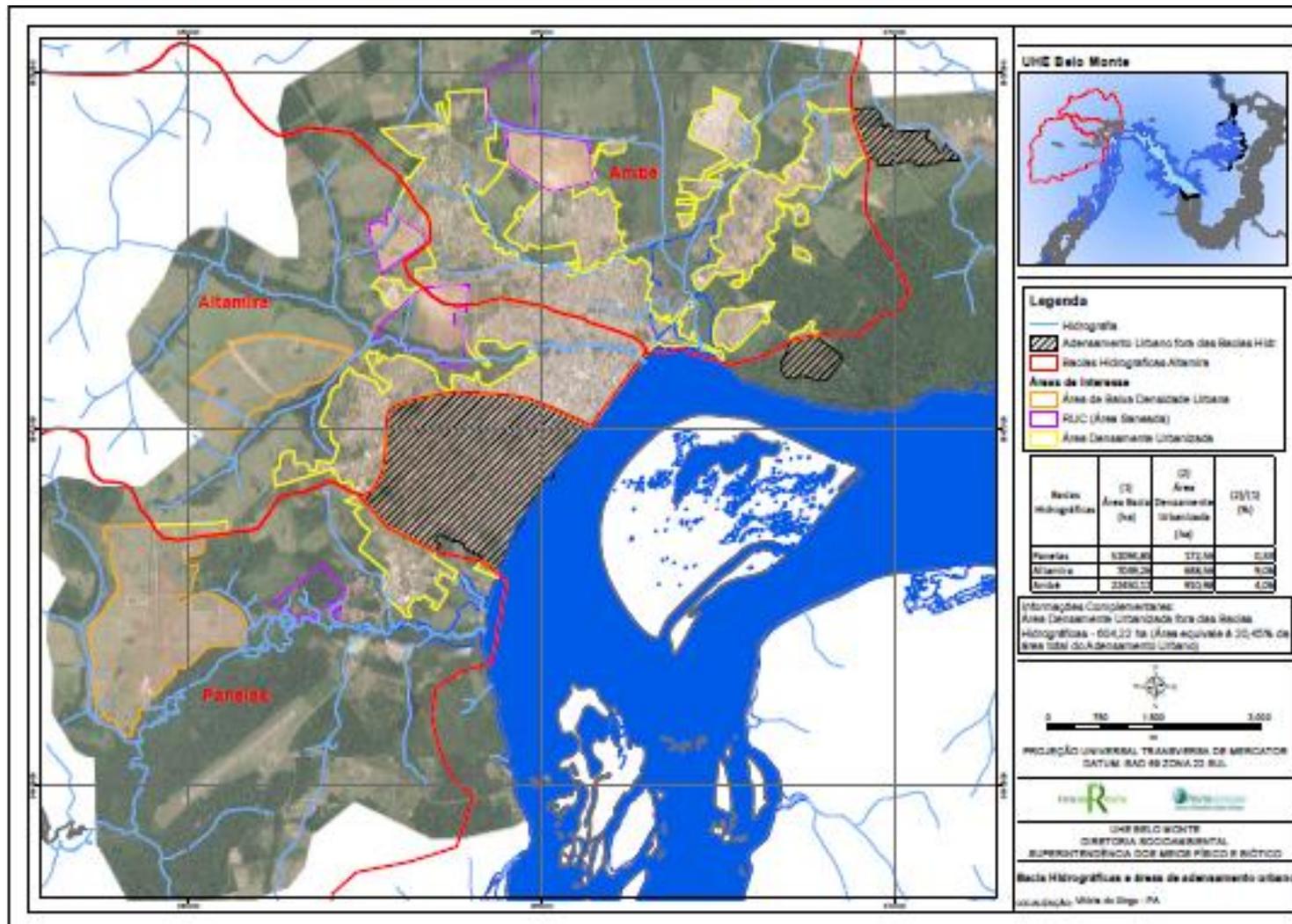


Figura 1 – Mapa de distribuição das bacias de contribuição.

O quadro 03 resume os valores de carga ajustados, considerando a aplicação dos fatores de redução da carga de DBO (considerando 40% para fossas rudimentares e 60% para fossas sépticas), bem como as informações obtidas dos programas socioambientais do PBA (monitoramentos, cadastros, etc). Também são considerados os percentuais atuais de destinação de esgoto e da população habitante que contribuía em 2011 para as cargas nos igarapés.

**Quadro 03: Valores ajustados de cargas considerando dados obtidos durante a implantação do PBA.**

Destinação dos Esgotos	Percentual (%)	População estimada contribuinte para os igarapés (75%)*	Carga Bruta (Kg DBO/Dia)	Fator de Remoção (%)	Carga Residual (Kg/dia)
Lançamento Direto	5,6	3949	213,2	0	213,2
Fossas Rudimentares	70,3	49574	2677,0	0,4	1606,2
Fossas Sépticas	17,8	12552	677,8	0,6	271,1
Rede de Esgotos	1,7	1199	64,7	0	64,7
Outros	4,6	3244	175,2	0	175,2
Total Geral	100	70517	3807,9		<b>2330,4</b>

Fonte: Programas do PBA (2015), Programa de Monitoramento dos Aspectos Socioeconômico (7.4), das ações de remoção das populações dos igarapés, do sistema de esgotamento sanitário e dados do cadastro socioeconômico.

Esclarece-se que a carga residual total apresentada no Quadro 03 (2.330,4 kg/dia) constitui um refinamento dos dados utilizados à época da modelagem de 2011 e sem nenhuma ação da Norte Energia.

Em vista de grande parte do esgoto ser lançado em fossas rudimentares e sépticas e do fato de uma fração do volume do esgoto infiltrar no solo, resultando em retardamento e autodepuração antes de atingir os igarapés (com base em experiências em situações semelhantes), foram adotados como fatores de redução da carga de DBO os valores proporcionais de 40% para fossas rudimentares, e 60% para fossas sépticas. Esclarece-se que tais porcentagens são conservadoras.

Além das considerações sobre a redução das cargas nas fossas, vários programas que resultam em redução das cargas nos Igarapé foram implementados:

- Recomposição da orla urbana e margem dos igarapés com relocação de toda a população que ocupava palafitas com lançamento direto de esgotos nos mesmos.
- Relocação da População Urbana para os reassentamentos urbanos coletivos dotados de coleta e tratamento de esgoto.
- Limpeza e reconformação dos leitos dos igarapés melhorando suas condições de escoamento.
- Implantação de parques municipais, com recuperação das áreas degradadas de suas margens e manutenção de áreas de preservação permanente dos igarapés evitando a reocupação das mesmas.

Assim, a realocação das famílias residentes ao longo dos igarapés e as ações de saneamento até agora implementadas e, conseqüente, redução das cargas de lançamento de esgoto, foram incluídas nas simulações. Os Quadros 04 e 05 apresentam, respectivamente o total de pessoas que foram relocadas para as áreas de Reassentamento Urbano Coletivo (RUC), cujos bairros já são dotados de coleta e tratamento de esgotos e famílias que foram relocadas por meio de indenização, mudando-se para residências dotadas ao menos de fossas.

**Quadro 04 – Número de pessoas removidas dos igarapés de Altamira para os reassentamentos urbanos coletivos (RUC com saneamento completo) e indenizados com sistema de fossas.**

Igarapés	Pessoas Removidas dos Igarapés	
	Número de Pessoas Saneadas (RUC)*	Número Pessoas com Fossa (Indenizados)
<b>Ambé</b>	8.140	7.330
<b>Altamira</b>	6.838	6.157
<b>Panelas</b>	1.3025	1.172
<b>Total</b>	16.280	14.659
<b>Total Geral</b>	30.039	

\*RUC – Reassentamento Urbano Coletivo.

**Quadro 05 – Cargas removidas (kg DBO/dia) estimadas em cada igarapé conforme o sistema considerado.**

Igarapés	Cargas Removidas (kg DBO/dia)	
	RUC (coleta e tratamento de esgoto)	Fossa (Indenizados)
<b>Ambé</b>	370	237
<b>Altamira</b>	311	199
<b>Panelas</b>	59	38
<b>Total</b>	739	475
<b>Somatória das cargas removidas</b>	1.214	

\*RUC – Reassentamento Urbano Coletivo.

Considerando as estimativas de carga total lançadas nos igarapés utilizadas no cenário das simulações realizadas em 2011 (dados ajustados com base nas informações do PBA) com as estimativas atuais, respectivamente, nos Quadros 03 e 05, vê-se que há uma redução de 2.330,4 para 1.214 (kg/dia) o que corresponde a 52% na carga total.

### 3.3 RESULTADO COMPARATIVO DAS SIMULAÇÕES

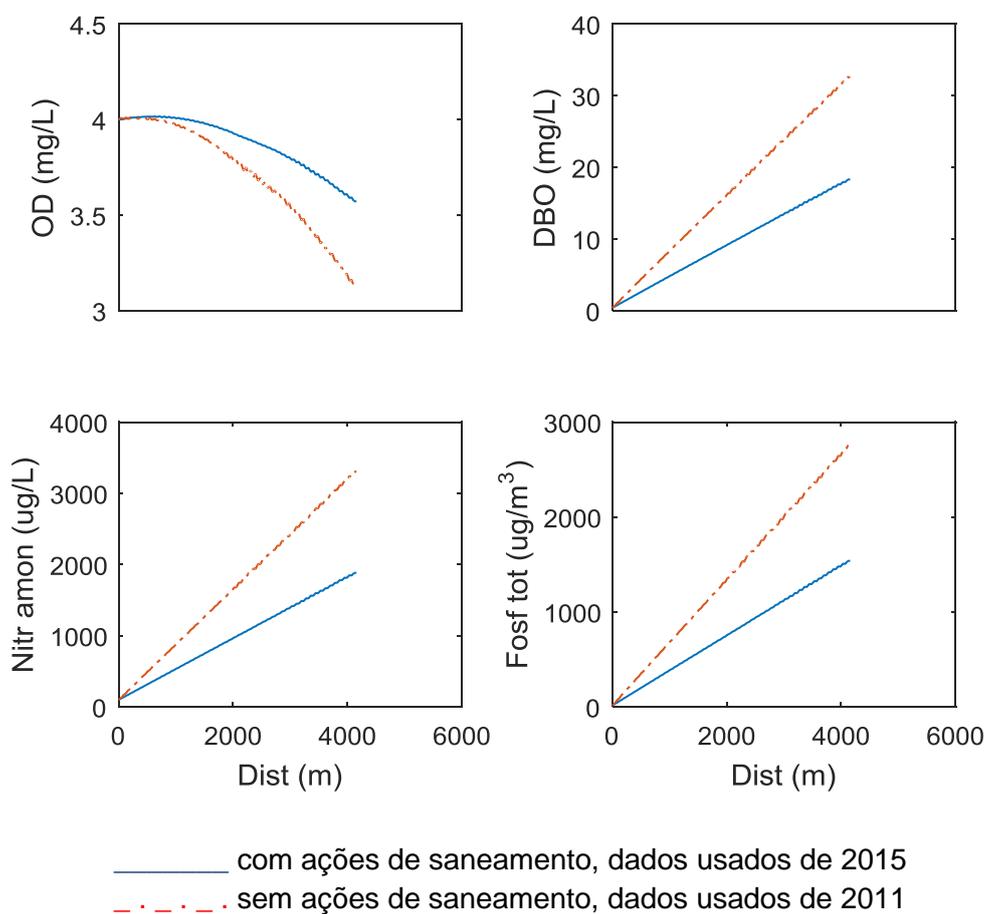
Analisando os resultados obtidos a partir das simulações realizadas, as estimativas de DBO, OD, Amônia e Fósforo total entre os anos de 2011 e 2015, observa-se que os valores dos parâmetros de qualidade da água estão na mesma ordem de grandeza dos dados reais medidos nos Igarapés pelas campanhas de monitoramento do PBA (Programa 11.4.1.).

O Quadro 05 apresenta uma síntese das concentrações resultantes dos parâmetros nos pontos mais próximos da foz dos igarapés.

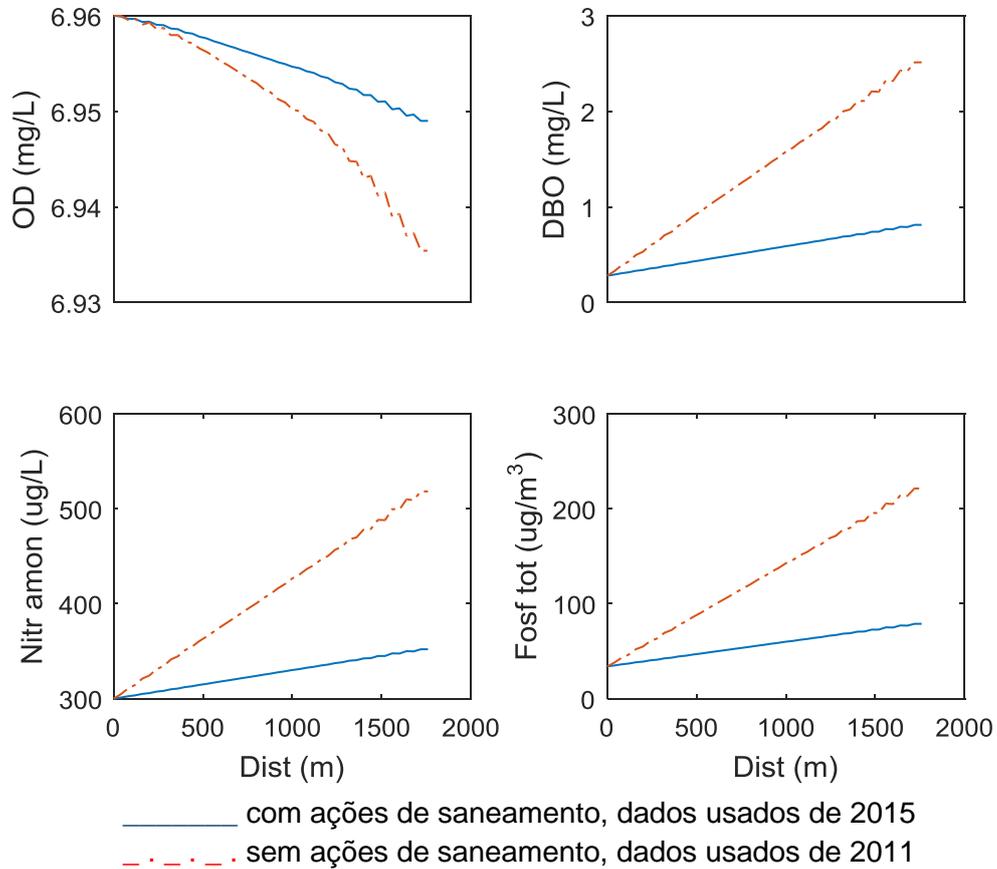
**Quadro 05 – Dados dos parâmetros da qualidade da água dos três igarapés de Altamira.**

Ano	Altamira				Ambé				Panelas			
	DBO	OD	Amon	Fósf	DBO	OD	Am	Fósf	DBO	OD	Amon	Fósf
	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
2011	33	3,1	3,5	2,9	4,4	6,9	0,76	0,41	2,7	6,8	0,24	0,17
2015	10	3,8	1,9	1,5	2,5	7,0	0,58	0,29	1,7	6,8	0,15	0,09

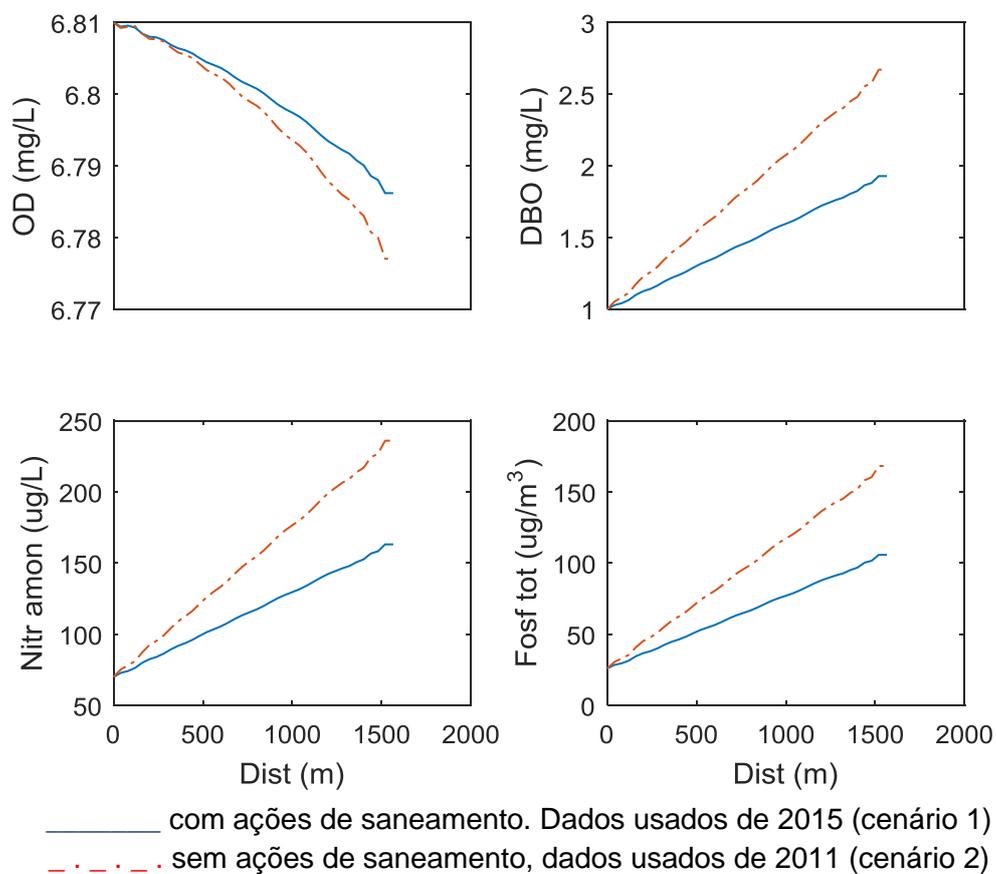
Nas **Figuras 2 a 4** são apresentados os gráficos dos resultados obtidos para os parâmetros simulados para os três igarapés, considerando os dois anos (2011 e 2015), com e sem as ações de saneamento mencionadas acima. O comportamento dos parâmetros ao longo do tempo é similar nos três casos. No eixo horizontal se encontra a distância longitudinal de cada Igarapé. Claramente, a qualidade da água tende a cair ao longo dos igarapés devido aos lançamentos. Para o ano de 2015, observa-se melhoria na qualidade da água que ficou em níveis superiores ao ano de 2011, demonstrando resultados positivos das ações de relocação da população e consequente retirada das cargas que eram lançadas diretamente nos igarapés.



**Figura 2- Resultados das simulações dos dois cenários para os parâmetros de qualidade - OD( mg/L), DBO (mg/L), Nitrogênio (ug/L) e Fosforo Total ( ug/m<sup>3</sup>)- Igarapé Altamira**



**Figura 3 - Resultados das simulações dos dois cenários para os parâmetros de qualidade - OD( mg/L), DBO (mg/L), Nitrogênio (ug/L) e Fosforo Total ( ug/m<sup>3</sup>)- Igarapé Ambé**



**Figura 4 - Resultados das simulações dos dois cenários para os parâmetros de qualidade - OD( mg/L), DBO (mg/L), Nitrogênio (ug/L) e Fosforo Total ( ug/m<sup>3</sup>)- Igarapé Panelas**

#### **4. RESULTADOS DOS MONITORAMENTOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS DOS IGARAPÉS**

O Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas Superficiais, objeto do Projeto 11.4.1 do PBA, assim como o Projeto 11.4.2, de Monitoramento e Controle das Macrófitas Aquáticas (PBA), vêm sendo executados nas Áreas de Influência Direta da UHE Belo Monte desde 2011, com campanhas trimestrais de medição e avaliação da qualidade das águas. Até julho de 2015 já haviam sido realizadas 16 campanhas, envolvendo 04 ciclos hidrológicos, caracterizando a fase de pré enchimento dos reservatórios, que envolvem, entre outros, as seguintes parâmetros: pH; turbidez; condutividade elétrica; Potencial de Oxi-redução; Temperatura da Água; Oxigênio Dissolvido; Saturação de Oxigênio, Transparência com Disco de Secchi; Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO); Nitrato; Nitrito; Amônio; Nitrogênio Total Kjeldahl; Fósforo Total; Fosfato; Sólidos Dissolvidos Totais; Material em Suspensão Total, Clorofila-a, Coliformes Totais e *Escherichia Coli* (*E. coli*).

Para a apresentação e discussão dos resultados afetos a qualidade da água dos igarapés da área urbana de Altamira, foram considerados os parâmetros OD; DBO; Nitrogênio Total e Fósforo Total, que são indicadores típicos do grau de presença de esgotos em corpos d'água, sendo os Valores Máximos Permitidos, segundo a Resolução Conama 357/2005 – Classe 2, os seguintes para os dois primeiros parâmetros, mais sensíveis aos efeitos de esgotos:  $OD \geq 5,0$  mg/L;  $DBO \leq 5,0$  (mg/L).

Os resultados serão apresentados por igarapé os quais trazem uma série com os resultados dos dados aferidos desde dezembro de 2011, conforme Resolução Conama 357/2005, considerando os três parâmetros: OD, DBO e Nitrogênio total.

Na sequência, para cada igarapé, também são apresentadas as comparações entre os anos de 2012 e 2015, cujos dados caracterizam a condição de seca e cheia dos igarapés e a situação da DBO para cada período. Apesar dos resultados de monitoramento ter iniciado em 2011, foi considerado para efeito comparativo com a situação atual, o ano de 2012 que foi o primeiro ano com um ciclo completo de monitoramento (seca/cheia) e o 2015, quando foram implementadas ações da Norte Energia relativas ao saneamento.

#### 4.1 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ ALTAMIRA

Na Figura 5, é apresentada a evolução da qualidade do Igarapé Altamira durante todo o período de monitoramento. A área de drenagem deste igarapé passa pela área central da cidade, sendo este o corpo hídrico que apresenta os maiores efeitos relacionados aos impactos de recebimento de esgotos. A Figura 6 apresenta graficamente dados comparados entre as DBOs nos períodos de seca e cheia entre os anos de 2012 e 2015, cujos dados desta comparação estão dispostos no Quadro 06.

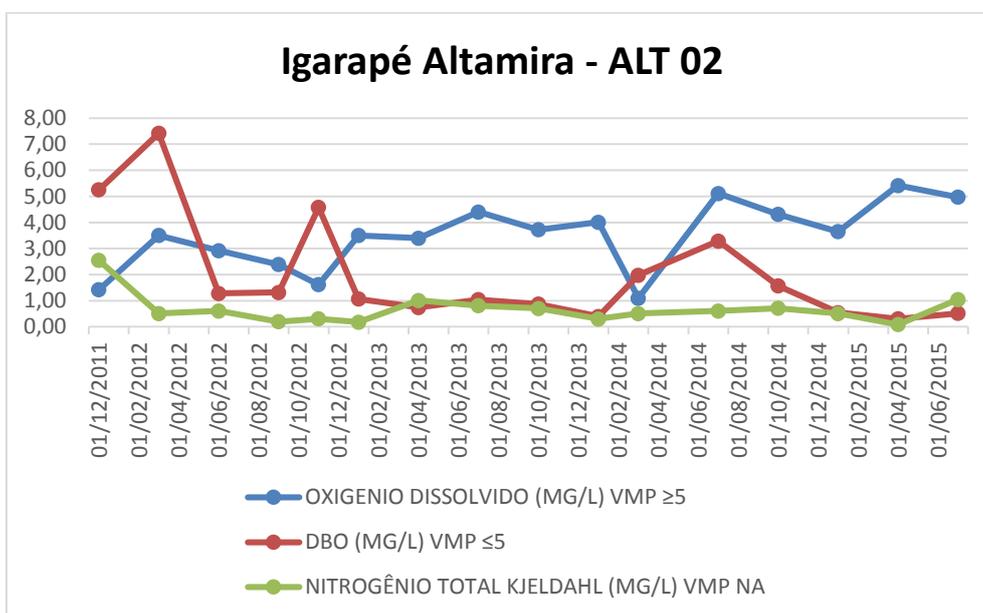


Figura 5 – Ponto ALT02, localizado no igarapé Altamira.

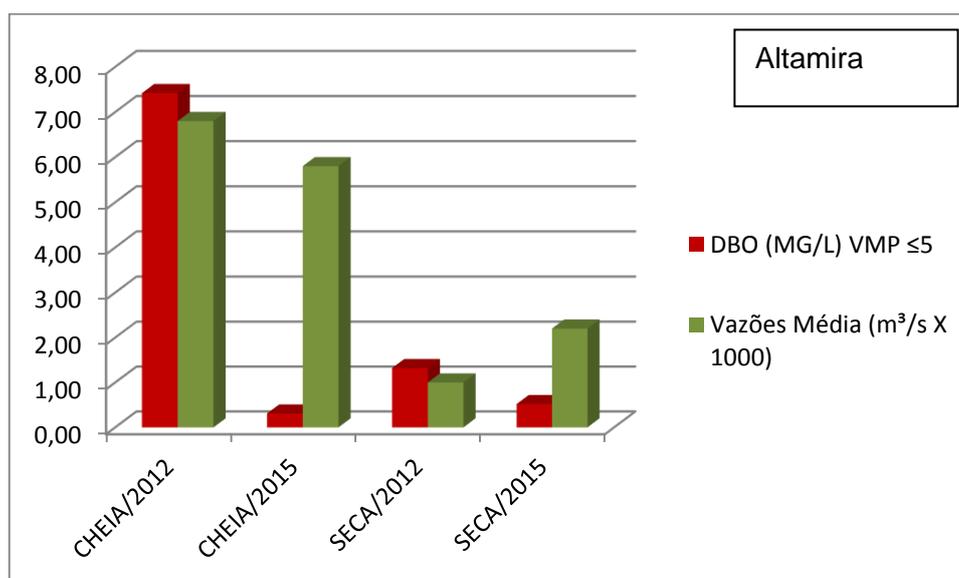


Figura 6 – Quantidade comparativa de DBO observada no Igarapé Altamira nos períodos de seca e cheia de 2012 e 2015.

**Quadro 06 – Dados comparativos de DBO e Cargas para o igarapé Altamira.**

	<b>DBO (MG/L) VMP ≤5</b>	<b>Vazões Média (m³/s)</b>	<b>Carga KgDBO/Dia</b>
CHEIA/2012	7,42	6,80	4359,40
CHEIA/2015	0,31	5,80	155,35
SECA/2012	1,32	1,00	114,05
SECA/2015	0,52	2,20	98,69

Fonte: (PBA), Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água.

Nos resultados relativos ao igarapé Altamira, que passa pela área central da cidade, são observados efeitos de cargas orgânicas, denotadas por flutuações nos valores de OD e alguns picos no valor da DBO. Adicionalmente, quando se compara as cargas entre os anos sem intervenção (2012) e com intervenção (2015) na área urbana de Altamira, pode-se observar uma diminuição no período de cheia superior 95%. No entanto, comparando a aporte de cargas no período seco, a diferença entre os períodos é de apenas 14%.

#### **4.2 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ AMBÉ**

Os resultados do monitoramento ao longo do tempo para o Ambé são demonstrados na Figura 7 e os resultados comparativos entre os anos considerados encontram-se na Figura 8 e no Quadro 7, seus respectivos dados.

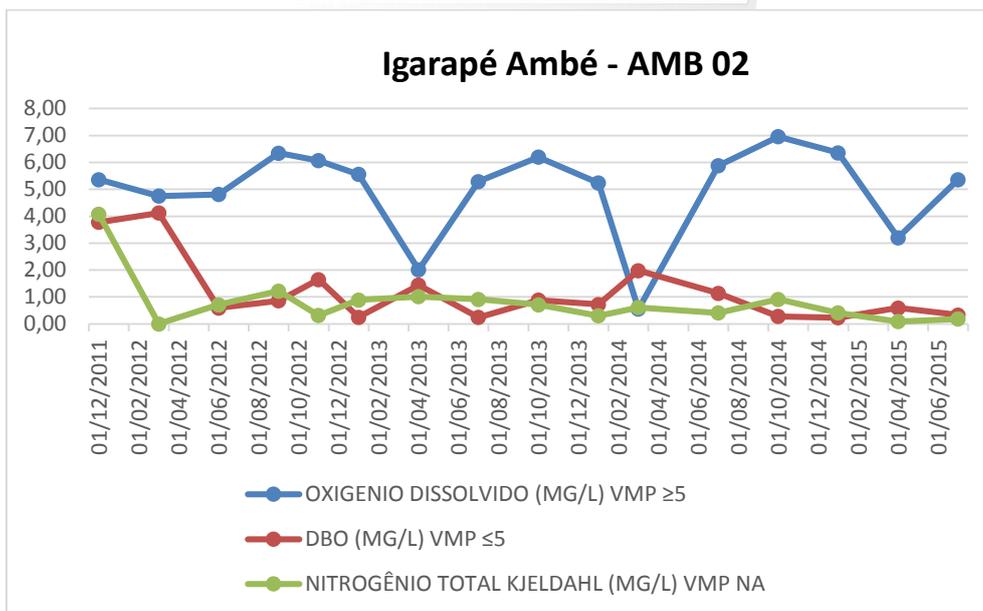


Figura 7 – Ponto AMB02, localizado no igarapé Ambé, na região das intervenções de remoção das palafitas e reconformação do leito

Os baixos valores de Oxigênio Dissolvido (OD) observados no igarapé podem estar relacionados às características da bacia e também ao recebimento de cargas orgânicas, como de esgotos.

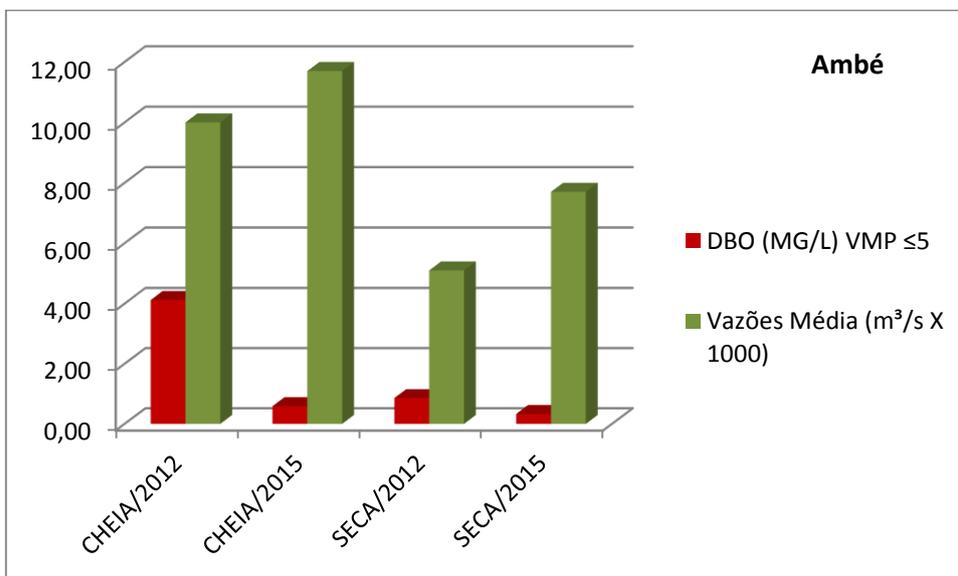


Figura 8 - Quantidade comparativa de DBO observada no Igarapé Ambé nos períodos de seca e cheia de 2012 e 2015.

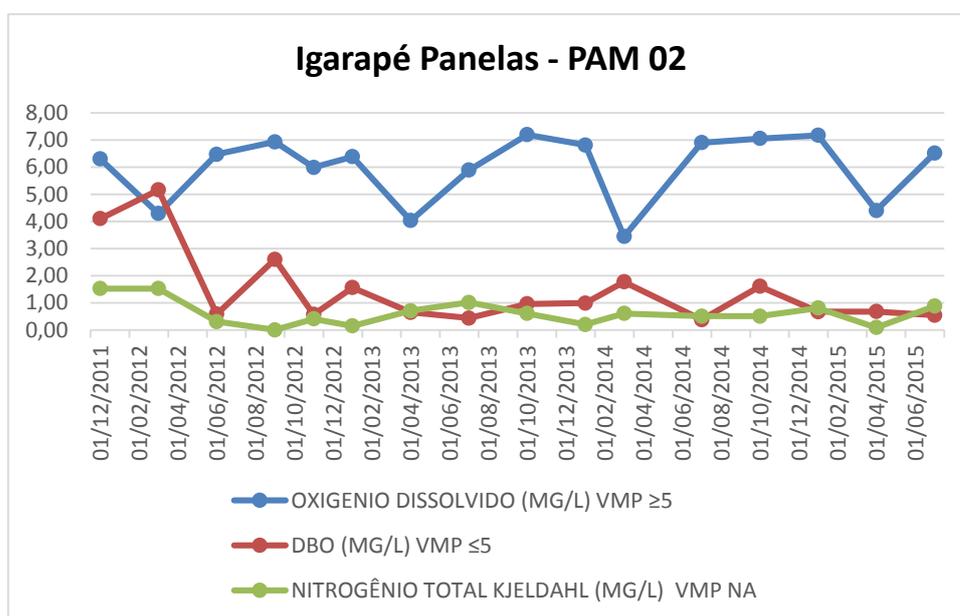
Quadro 07 – Dados comparativos de DBO e Cargas para o igarapé Ambé.

	DBO (MG/L) VMP ≤5	Vazões Média (m³/s X 1000)	Carga KgDBO/Dia
CHEIA/2012	4,12	10,00	3559,68
CHEIA/2015	0,59	11,70	596,42
SECA/2012	0,86	5,10	378,95
SECA/2015	0,33	7,70	219,76

Fonte: (PBA), Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água.

Para o Igarapé Ambé, quando se compara as cargas entre os anos sem intervenção (2012) e com intervenção (2015) na área urbana de Altamira, pode-se observar uma diminuição de cargas durante os períodos de cheia comparados, superior a 80% e para o período seco, um pouco mais que 42%

#### 4.3 RESULTADOS DA QUALIDADE DAS ÁGUAS MEDIDOS NO IGARAPÉ PANELAS



**Figura 9 – Ponto PAM02,**

**localizado no igarapé Panela na região das intervenções relacionadas ao PBA da UHE Belo Monte**

A bacia do Igarapé Panelas, dos três igarapés da cidade de Altamira, é a que apresenta a menor densidade populacional, sendo que, no entanto, são significativas as áreas de exploração de argila para olarias, propriedades com criação de gado e

chácaras para lazer. Os registros de OD fora do limite permitido foram esporádicos e se relacionam principalmente às épocas de cheia.

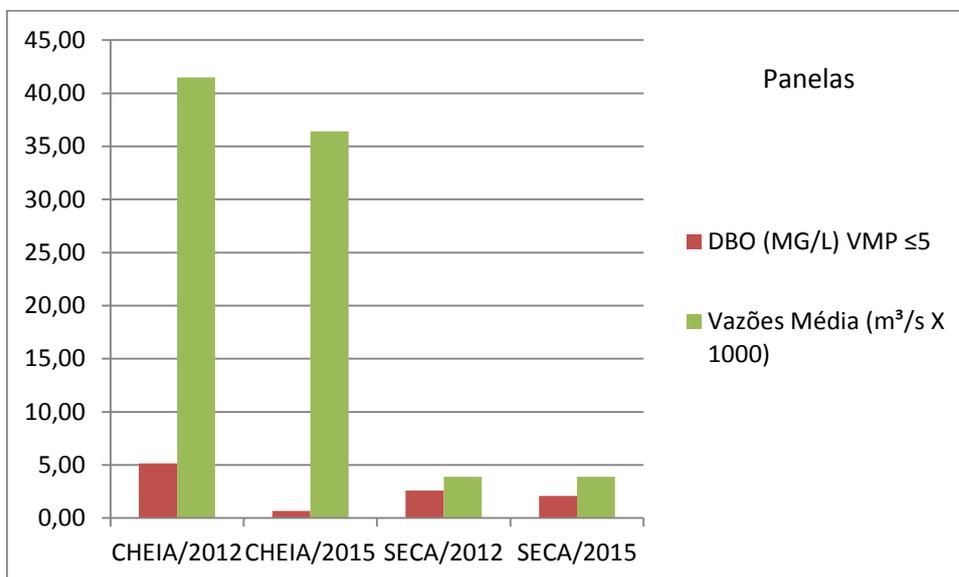


Figura 10 – Apresenta dados comparados da DBO nos períodos de cheia e na seca dos anos de 2012 e 2015 para o igarapé Panelas.

Quadro 08 – Parâmetros comparativos entre cheia e seca dos anos de 2012 e 2015 do igarapé Panelas.

	DBO (MG/L) VMP ≤5	Vazões Média (m³/s)	Carga KgDBO/Dia
CHEIA/2012	5,16	41,50	18501,7
CHEIA/2015	0,68	36,40	2138,1
SECA/2012	2,60	3,90	876,1
SECA/2015	2,1	3,90	707,62

Fonte: (PBA), Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água.

Para o Igarapé Panela, quando se compara as cargas entre os anos sem intervenção (2012) e com intervenção (2015) na área urbana de Altamira, pode-se observar uma diminuição no período de cheia, superior a 88% e para o período seco próximo de 19%.

## **5. CONCLUSÃO SOBRE AS CONDIÇÕES SANITÁRIAS DOS IGARAPÉS**

Os resultados das simulações realizadas mostram que a qualidade da água no ano de 2015 é melhor do que a obtida com os resultados da modelagem realizada em 2011. Esta conclusão é corroborada pelos resultados dos monitoramentos de qualidade da água atualmente realizados nos igarapés de Altamira no âmbito do PBA, conforme demonstrado no item 4.1, uma vez que em média o reflexo na redução de carga (kgDBO/dia) para os três igarapés entre os anos de 2012 e 2015 foi superior a 50% (considerando a média entre os períodos de estiagem e de chuva). A diferença observada entre os parâmetros nos dois períodos pode ser explicada pelo volume de esgoto acumulado em sarjetas e depressões, bem como infiltrado no solo, que é mobilizado e arrastado para os igarapés pelo escoamento superficial que ocorre na época de cheia (run off), que ocorre por ocasião das cheias.

O refinamento do cálculo da carga, utilizando os dados oriundos dos monitoramentos do PBA, resultou numa estimativa mais realista, chegando a um número de lançamento 52% inferior ao que havia sido estimado em 2011, com base em inferências teóricas.

Adicionalmente, ressalta-se que o reassentamento dos antigos moradores dos igarapés em bairros saneados (RUCs) já promoveu a interrupção do lançamento de esgotos diretamente no leito desses igarapés, que foram completamente remodelados por meio da total remoção das edificações e desinfecção das áreas intensivamente ocupadas localizadas abaixo da cota 100 metros.

A dragagem do leito e a construção de novas pontes, com a demolição/remoção das antigas, promove melhores condições para a circulação das águas, atuando de forma favorável à melhoria de sua qualidade, mesmo antes que os sistemas de esgotos estejam totalmente operacionais.

## **6. CRONOLOGIA ASSOCIADA À IMPLANTAÇÃO DAS LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES**

Em 28 de novembro de 2014, a Norte Energia protocolou na Prefeitura Municipal de Altamira a CE 01743/2014-DS, informando sobre a conclusão da rede de esgoto para dezembro de 2014 e reiterando a solicitação de indicação de equipe técnica contratada pela Prefeitura para acompanhamento do comissionamento e recebimento do sistema.

Ainda no final de novembro de 2014, a Norte Energia realizou reunião com a Companhia de Saneamento do Estado do Pará (Cosanpa), na qual a Companhia sinalizou a assunção do sistema de esgotamento sanitário, desde que formalizado o acordo junto à Prefeitura.

Em 04 de fevereiro de 2015, houve reunião entre a Prefeitura Municipal de Altamira e a Cosanpa, tendo a primeira se manifestado favoravelmente à assunção da operação do sistema de esgotamento sanitário pela segunda, desde que esta melhorasse sua estrutura operacional. Na oportunidade, Cosanpa e Prefeitura concordaram ainda quanto à implementação das ligações intradomiciliares, desde que as mesmas fossem custeadas pela Norte Energia. Na mesma data, a Cosanpa reuniu-se com a Norte Energia relatando o primeiro evento supracitado.

Em 27 de fevereiro de 2015, a Cosanpa, por meio do Ofício nº 080-P/2015, informou à Prefeitura Municipal de Altamira sobre a conclusão das obras executadas pela Norte Energia e solicitou autorização para a verificação da funcionalidade do sistema de esgotamento sanitário. Em 30/03/2015, a Prefeitura autorizou a realização dos testes pela Cosanpa por meio do Ofício 059/2015/GAB/ ATM. Observa-se que ambos os Ofícios aqui citados foram encaminhados em 10/07/2015 ao Ibama em anexo ao relatório que contemplou o atendimento ao item 1 do Ofício OF 02001.006165/2015-03 DILIC/IBAMA, no qual demandava-se, com vistas a subsidiar o pedido de Licença de Operação (LO) da UHE Belo Monte, a apresentação de documento (em forma de tabela), que permitisse, de forma sucinta, mostrar por Plano, Programas e Projetos, as metas previstas, as principais ações realizadas e os resultados consolidados de atendimento das metas.

Em 14 de maio de 2015, o Ministério Público Federal (MPF), por meio da correspondência Ofício 235/2015/PRM/ATM/GAB2, solicitou informações referentes ao sistema de esgotamento sanitário e esclarecimentos no que tange às ligações intradomiciliares. Em resposta, a Norte Energia encaminhou a correspondência CE 030/2015-GJA, de 27 de maio de 2015, que forneceu informações sobre a implantação do referido sistema e as pertinências de se imputar à Norte Energia o ônus pela realização das ligações intradomiciliares no âmbito das condicionantes 2.9 da Licença Prévia (LP) nº 342/2010 e 2.10 da Licença de Instalação (LI) nº 795/2011. Ambos os documentos supracitados também foram encaminhados ao Ibama em anexo ao relatório de atendimento ao item 1 do Ofício OF 02001.006165/2015-03 DILIC/IBAMA, acima mencionado.

Em 29 de maio de 2015, houve nova reunião entre a Norte Energia e a Cosanpa, tendo ficado decidido que esta última receberia o sistema de esgotamento sanitário e, em contrapartida, a Norte Energia arcaria com os custos das ligações intradomiciliares das famílias de baixa renda.

Em 16 de junho de 2015, foi protocolado junto à Norte Energia o Ofício nº 087/2015/GAB/ATM, por meio do qual a Prefeitura Municipal de Altamira manifestou interesse em receber e operar o sistema de esgotamento sanitário.

Em 23 de junho de 2015, foi realizada reunião com a Secretaria Geral da Presidência da República, Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), Prefeitura Municipal de Altamira, Eletrobrás e Norte Energia sobre a operação do sistema de esgotamento sanitário e sobre as ligações intradomiciliares.

Em 25 de junho de 2015, conforme ata em anexo (**Anexo I**), foi realizada reunião entre Norte Energia e Prefeitura Municipal de Altamira, na qual a Municipalidade informou sobre a assunção dos sistemas de água e esgoto, bem como sobre a execução das ligações intradomiciliares. De modo a viabilizar a assunção e operação dos sistemas de saneamento, bem como a execução das ligações intradomiciliares pelo Poder Público Municipal, foi deliberada a celebração de um Termo de Cooperação por meio do qual, em uma primeira etapa, a Norte Energia custeará equipes técnicas e veículos.

Nesse contexto, a Norte Energia realizou três reuniões com a equipe técnica da Prefeitura de Altamira, com vistas a definir e disciplinar o formato de cooperação para execução das ligações intradomiciliares da área urbana de Altamira onde foi instalado o sistema de esgotamento sanitário.

Na sequência, a Prefeitura Municipal de Altamira vem realizando, desde o dia 05 de julho de 2015, o levantamento de domicílios que receberão as ligações intradomiciliares de esgotamento sanitário, com um total, até o início de setembro, de 5.070 questionários aplicados, de um universo de 16 mil domicílios. Foram levantados, até o momento, os domicílios dos bairros Bela Vista, Parque Ipê, Esplanada do Xingu, Sudam II, Uirapuru, Premen, Jardim Independente II e Ibiza.

O trabalho de campo está sendo desenvolvido por 10 (dez) equipes compostas por um técnico de saneamento, um técnico de saúde, um assistente social e um técnico de edificações, supervisionados por dois engenheiros.

Em reunião realizada no dia 14 de agosto de 2015, o prefeito municipal apresentou à Norte Energia a equipe responsável pelas ligações intradomiciliares na administração pública e foi programada agenda de reuniões para detalhamento do levantamento de domicílios.

No dia 17 de agosto de 2015, foi realizada reunião com os engenheiros responsáveis pelo levantamento de ligações intradomiciliares, Secretário de Planejamento e Secretário de Articulação Institucional de Altamira, para obtenção de informações sobre metodologia e *status* do levantamento, reportando-se três tipos de ligações identificadas em campo (A - fossa na frente do imóvel, B - fossa no quintal do imóvel e C - imóvel sem banheiro e/ou área impermeável). Foi informado que, dos 5.070 domicílios visitados até o início do mês de setembro, 70% possuem instalação de fossa no quintal da casa.

Em uma nova reunião, no dia 19 de agosto de 2015, a Norte Energia solicitou à Prefeitura de Altamira complementações ao questionário aplicado no levantamento de campo, bem como o cronograma geral de trabalho, incluindo as etapas de levantamento de campo, elaboração de projetos e execução dos ramais intradomiciliares.

No dia 21 de agosto de 2015, consoante as tratativas realizadas em reunião, a Norte Energia formalizou, por meio da CE 1492/2015 – DS (**Anexo II**), a solicitação à Prefeitura de Altamira da inclusão de questões socioeconômicas ao questionário aplicado no levantamento de campo e o acesso aos projetos executivos de ligações intradomiciliares já realizados até o momento.

O plano de trabalho, assim como respectivos eventograma e cronograma de execução dos trabalhos, serão divulgados por meio de reuniões com o Fórum de Acompanhamento Social da UHE Belo Monte (FASBM), além de ampla divulgação nos meios de comunicação de abrangência local, que já se encontra em andamento, sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Altamira.

## **7. METAS DA NORTE ENERGIA PARA VIABILIZAR A OPERAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA CIDADE DE ALTAMIRA**

Conforme exposto no item 6, por meio da reunião realizada em 25 de junho de 2015 entre Prefeitura Municipal e Norte Energia, a empresa se comprometeu a arcar com a contratação de 10 (dez) equipes multidisciplinares, compostas conforme acima especificado, com vistas a verificar os trabalhos necessários à efetivação das ligações intradomiciliares.

Além disso, a **Norte Energia se comprometeu, na reunião de 23 de junho de 2015 acima citada, a executar, às suas expensas, as ligações intradomiciliares, as quais têm um prazo previsto de 24 (vinte e quatro) meses para sua conclusão, contados 60 dias após a liberação do cadastro e banco de dados em elaboração pela Prefeitura Municipal de Altamira. Neste sentido, já estão em curso, pela Norte Energia, tratativas com vistas à contratação de empresa para executar as referidas ligações.**

Cabe ainda registrar que **a Norte Energia também se comprometeu, na referida reunião, a contratar empresa para operar e manter os sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário durante um período de dois anos. A empresa já foi devidamente contratada.**

**Estas são, portanto, as metas estabelecidas pela empresa para viabilizar a operação do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Altamira, conforme requerido pelo Ibama.**

Conforme retratado nas simulações computacionais atualizadas da qualidade das águas antes aqui abordadas, as cerca de 30.939 pessoas que antes residiam às margens dos igarapés Altamira, Ambé e Pannels, até a cota 100,00 m, e que lançavam seus efluentes sanitários nesses igarapés, já estão hoje residindo nos cinco novos bairros (cerca de 18.000 e os demais em outras áreas da cidade), os reassentamentos urbanos coletivos (RUCs) – implantados pela Norte Energia na área urbana de Altamira, já com sistemas de esgotamento sanitário funcionando.

Em todos os cinco RUCs já implantados – Jatobá, Água Azul, Casa Nova, São Joaquim e Laranjeiras -, foram construídos sistemas de distribuição de água e redes coletoras de esgoto. Estações elevatórias de esgoto foram também erigidas nos RUCs, à exceção do RUC Laranjeiras, no qual o escoamento será feito por gravidade.

Aa implantação dos sistemas de distribuição de água e coleta de esgoto em cada um dos RUCs foi informada ao Ibama com frequência mensal, em atendimento ao Ofício OF. 02001.011804/2013-82 DILIC/IBAMA, de 18/09/13, na forma de relatórios técnicos relativos à implementação do Plano de Requalificação Urbana (PRU).

Os RUCs Jatobá, Água Azul, São Joaquim, Casa Nova e Laranjeiras já se encontram interligados ao sistema de abastecimento de água (SAA) e ao sistema de esgotamento sanitário (SES) implantados pela Norte Energia na cidade de Altamira.

## **8 MEDIDAS MITIGATÓRIAS DURANTE AS LIGAÇÕES INTRADOMICILIARES**

Tendo em vista melhorar as condições sanitárias prevalentes na cidade de Altamira, A Norte Energia executará ações adicionais e preventivas visando reduzir a os efluentes de fossas sépticas que transbordam para a via pública por falta de manutenção ou deficiência operação.

Essas ações adicionais constituem-se em:

- identificação das áreas críticas (com maior volume de esgoto transbordando para a via pública;
- identificação das fontes que originam tais volumes;
- abordagem oferecendo sem custos os serviços de verificação da condição do esgoto do domicílio e caso necessário o serviço de limpeza da fossa;
- com base no planejamento da atuação dessa ação, assim que disponibilizados serão utilizados os levantamentos executados pela prefeitura para execução da ligação intradomiciliar, constituindo-se em uma primeira abordagem para obter a permissão para efetivação das ligações individuais à rede pública.

Antes de iniciar estes serviços a Norte Energia procurará ter acesso às informações (banco de dados para levantamento para execução das ligações) que será a base do planejamento.