



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO
DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal
Câmara Técnica Permanente – CTP/CRH-DF

Nota Técnica nº 02 /2014

Assunto: Inclusão dos cursos d'água Córrego Estiva (ou Córrego Vargem da Benção), Rio Ponte Alta e Rio Alagado na proposta de enquadramento apresentada pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

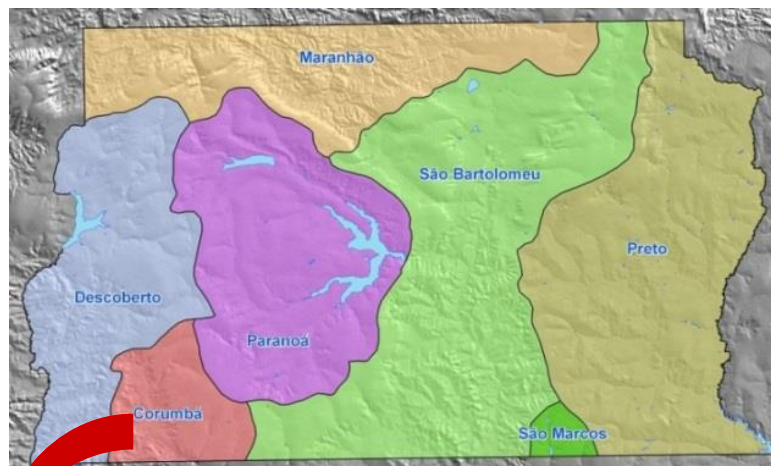
O presente documento tem por objetivo apresentar fundamentações técnicas para embasar o Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal – CRH-DF acerca da recomendação de inclusão na proposta de enquadramento dos seguintes cursos d'água no Distrito Federal: Córrego Estiva (denominado também como Córrego Vargem da Benção), Rio Ponte Alta e Rio Alagado, integrantes da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.

Tal sugestão decorre do fato de que a não inclusão explícita destes cursos d'água de domínio da União no atual Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – PRH-Paranaíba do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – CBH Paranaíba, deixaria implícita a classificação em classe 2, conforme o Artigo 42 da Resolução CONAMA nº 357/2005.

A presente recomendação justifica-se em razão dos referidos cursos d'água, de domínio da União, serem de relevante importância para o DF. Destaca-se que se tratam de cursos de baixa vazão, que são receptores de efluentes de Estações de Tratamento de Esgotos – ETEs em região de adensamento populacional no DF, cujo enquadramento deve ser adequado à realidade do uso atual e futuro.

No que diz respeito à localização e nomenclatura dos referidos cursos d'água, Figura 1, considerou-se como referência cartográfica o Mapa Hidrográfico do DF de 2006. Assim sendo, o Córrego Vargem da Benção, tributário do Rio Ponte Alta, é denominado Córrego Estiva. Já o Rio Ponte Alta é o curso iniciado a partir da confluência do Córrego Capoeira Grande com o Córrego Estiva. O Rio Alagado, que

recebe o Rio Ponte Alta, é tributário do Rio Corumbá. Ressalta-se que para o Rio Alagado foi considerado o trecho entre a sua confluência com o Córrego Crispim e a sua confluência com o Rio Ponte Alta. Observa-se que foram verificadas divergências quanto à nomenclatura dos cursos em questão, entre o Mapa de Consulta de Domínio de Cursos D'água, disponível na página eletrônica da ANA e a base cartográfica utilizada anteriormente citada, o que indica a necessidade de revisão e compatibilização destes dados.



BACIAS HIDROGRÁFICAS DO DISTRITO FEDERAL. FONTE:ZEE/DF.

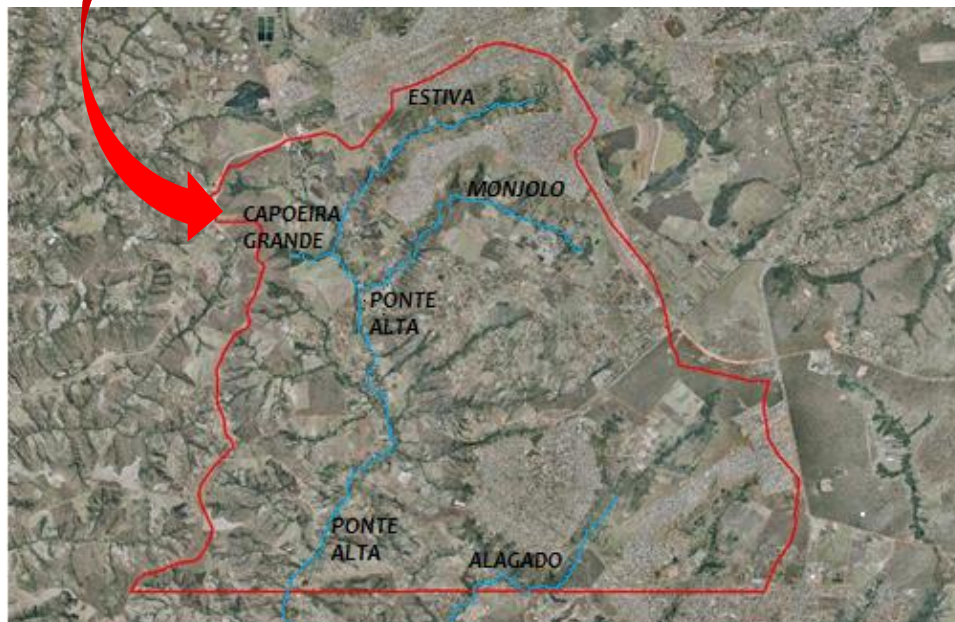


IMAGEM DE SÁTELITE DA BACIA DO CORUMBÁ NO DF. EM DESTAQUE OS CURSOS D'ÁGUA ESTIVA OU VARGEM DA BENÇÃO, CAPOEIRA GRANDE, MONJOLO, PONTE ALTA E ALAGADO.

Figura 01 – Localização do Cór. Estiva, Rio Ponte Alta e Rio Alagado no Distrito Federal.

2. FUNDAMENTAÇÕES TÉCNICAS DAS PROPOSTAS DE ENQUADRAMENTO DO CÓRREGO ESTIVA, RIO PONTE ALTA E RIO ALAGADO NO DISTRITO FEDERAL

Para os cursos d'água em questão, todos inseridos na sub-bacia do Rio Corumbá no DF, é apresentada, a seguir, a tabela 01 com o resumo das propostas acerca do enquadramento considerando os seguintes documentos:

- a) Proposta de enquadramento conforme PRH-Paranaíba;
- b) Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal - PGIRH/DF;
- c) Proposta de enquadramento dos corpos de água superficiais do DF do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá – CBHRP (cuja área de atuação abrange as bacias dos Rios Descoberto, Corumbá, Paranoá, São Bartolomeu e São Marcos).

Tabela 01. Resumo das propostas de classe de enquadramento referente aos cursos d'água Córrego Estiva, Rio Ponte Alta e Rio Alagado no Distrito Federal.

Cursos d'água	Proposta de Classe de Enquadramento		
	Plano de Recursos Hídricos e do Enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – PRH-Paranaíba	Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal - PGIRH/DF	Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranoá – CBHRP
Córrego Estiva (ou Vargem da Benção)	Classe não proposta	Classe 4	Classe 3
Rio Ponte Alta	Classe não proposta	Classe 3	Classe 2
Rio Alagado	Classe não proposta	Classe 3 (das nascentes até confluência com Rio Ponte Alta)	Classe 3 (das nascentes até confluência com o Rio Ponte Alta)

Adicionalmente, no sentido de subsidiar o posicionamento desta Câmara Técnica, foi solicitado à Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB a elaboração de relatório técnico quanto ao enquadramento dos referidos cursos.

Esse Relatório Técnico, apresentado pela CAESB com o nº 015/2014 – EMRL/EMR/DE/CAESB (anexo 1), sugere classificação diferenciada para os trechos em questão, em função da baixa vazão associada ao uso destes cursos d'água como

corpos receptores de efluentes tratados pelas ETEs Recanto das Emas, Gama, Santa Maria e Alagado.

Nesse relatório, o trecho analisado do Rio Ponte Alta tem início no Córrego Estiva (ou Vargem da Benção) e se estende até a confluência do Rio Ponte Alta com o Rio Alagado, fora dos limites do DF, até a estação fluviométrica 60444100. Já o trecho do Rio Alagado, tem início nas suas nascentes e termina na confluência com o Rio Ponte Alta, também fora dos limites do DF, até a referida estação fluviométrica.

A Figura 02 corresponde a um diagrama esquemático dos cursos d'água com localização das estações fluviométricas e pontos de lançamento das ETEs do DF.



Figura 02. Diagrama esquemático dos cursos d'água Córrego Estiva (ou Vargem da Benção), Rio Ponte Alta e Rio Alagado, com localização das estações fluviométricas e pontos de lançamento das ETEs do DF.

A metodologia adotada pela CAESB consistiu no levantamento dos dados de disponibilidade hídrica e dos parâmetros Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO e o fósforo total - P, obtidos a partir dos dados atualizados das ETEs da CAESB. Conforme o referido relatório, tais parâmetros são os que influenciam mais significativamente no

enquadramento proposto para os trechos dos cursos d'água em questão, considerando os usos atuais e futuros e suas características hidrológicas.

Foram adotados, conforme o Relatório, dois cenários, um atual e outro futuro, os quais foram definidos considerando, respectivamente, a população atual contribuinte em cada ETE e o alcance da população estabelecida nos projetos das ETEs ou em seus planos de expansão previstos na CAESB, tendo sido adotado como referência de final de plano o ano de 2040.

A disponibilidade hídrica nos trechos dos cursos d'água Estiva (ou Vargem da Benção), Ponte Alta e Alagado foi obtida a partir dos dados históricos das estações fluviométricas, utilizados para traçar as curvas de permanência das vazões, de onde se extraiu a vazão de referência (Q_{90}) para cada estação.

De acordo com o Relatório, as ETEs com influência no trecho do Córrego Vargem da Benção (ETE Recanto das Emas), no Rio Ponte Alta (ETE Gama) e no Rio Alagado (ETEs Santa Maria/Alagado), já possuem tratamento a nível terciário.

Em relação aos dados operacionais das ETEs, foram utilizadas as médias anuais do ano de 2013, para as vazões e as concentrações de DBO e fósforo, afluente e efluente às estações, e respectivas eficiências de remoção. Segundo o Relatório Técnico, foram adotadas metas de eficiências de remoção de DBO e de fósforo bastante restritivas para o final de plano dos projetos, de acordo com os processos e os níveis de tratamento utilizados em literatura especializada.

De modo a analisar exclusivamente a influência das ETEs no corpo hídrico, foram adotados os seguintes parâmetros de qualidade da água para os trechos a montante das ETEs, considerando-os como cursos d'água limpos: DBO=1mg/l e P=0,04 mg/l.

Foram então calculadas as concentrações de DBO e de fósforo nos trechos dos cursos d'água Córrego Vargem da Benção, Ponte Alta e Alagado, considerando-se apenas a diluição das cargas geradas pelos efluentes tratados das ETEs da CAESB. No Relatório, ressalta-se que não se considerou a capacidade de autodepuração dos corpos hídricos e a influência da poluição difusa, o que permitiu a análise específica do uso dos cursos

d'água como diluidor dos esgotos tratados das ETEs situadas nas sub-bacias hidrográficas em questão.

Conforme relatório, a análise realizada permite concluir que a partir do ponto de lançamento da ETE Recanto das Emas, todo o trecho do Córrego Estiva (ou Vargem da Benção) e o trecho do Rio Ponte Alta até a sua confluência como o Córrego Monjolo apresentaram, tanto para o cenário atual como para o futuro, concentrações de DBO compatíveis com a classe 4.

O trecho a jusante do Córrego Monjolo até a confluência do Rio Ponte Alta com Alagado apresentou concentrações de DBO muito próximas ao limite estabelecido para a classe 2, sendo possível inferir que se o processo de autodepuração fosse considerado, possivelmente, as concentrações de DBO atenderiam a esta classe no cenário atual. Da mesma forma, no cenário futuro, as concentrações de DBO ficariam compatíveis com a Classe 3.

Já o trecho do Rio Alagado do ponto de lançamento das ETEs Santa Maria e Alagado até a estação fluviométrica 60444100 apresentou para o cenário atual concentrações de DBO próximas ao limite da Classe 2 no final do trecho nas proximidades da estação fluviométrica e, por esta razão, é possível inferir que num cenário com autodepuração a Classe 2 provavelmente seria alcançada. De forma similar, no cenário futuro, a concentração de DBO se apresentará dentro dos limites da Classe 3, ressalvando-se a zona de mistura.

Em relação à concentração de fósforo, as avaliações indicaram que as concentrações em toda a extensão dos trechos dos rios estudados estarão compatíveis com a classe 4 da Resolução CONAMA nº 357/2005, mesmo considerando índices de eficiência compatíveis com o tratamento terciário para as ETEs Recanto das Emas, Gama, Santa Maria e Alagado.

Destaca-se que a poluição difusa em bacias urbanas, como as sub-bacias em questão, podem representar cargas significativas que não foram consideradas no estudo da CAESB.

Foi destacado que as bacias hidrográficas em questão caracterizam-se pelo elevado índice de ocupação urbana e baixa disponibilidade hídrica, constituindo-se,

portanto, uma limitação dos recursos naturais para o uso desses cursos d'água, mesmo se considerando o uso eficiente da tecnologia para tratamento dos esgotos, inclusive no que diz respeito à remoção de nutrientes.

Portanto, as conclusões do Relatório Técnico da CAESB, com base nas análises da influência das cargas de DBO e fósforo referentes aos trechos analisados estão em sua maioria coerentes com resultados dos estudos realizados no âmbito do PGIRH/DF, a exceção dos referentes ao Rio Alagado na estação fluviométrica 60444100 que apresentou concentrações de DBO compatíveis com a classe 3.

3. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Esta Câmara Técnica elenca os principais pontos que embasam a recomendação de inclusão dos cursos d'água para o enquadramento proposto pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba:

- o Distrito Federal encontra-se no limite norte da Bacia do Rio Paranaíba, possuindo cursos de baixa vazão;

- a sub-bacia do Rio Corumbá no DF, na qual os referidos cursos d'água estão inseridos, possui alta densidade populacional, o que contribui para um cenário de conflitos quanto ao uso dos recursos hídricos, dentre os quais, maior produção de efluentes *versus* baixa disponibilidade hídrica de diluição de efluentes tratados, sem mencionar a poluição difusa. Ver em anexo registro fotográfico de trechos dos referidos cursos, a montante e jusante do lançamento de efluentes tratados das ETEs citadas (anexos 2 a 4);

- Na região dos cursos d'água em questão, existe a previsão de adensamento populacional por meio da implantação de empreendimento habitacional, denominado Residencial Vargem da Benção, na Região Administrativa de Recanto das Emas – RA XV. Estima-se que o empreendimento terá cerca de 110 mil moradores. Há previsão de que o esgoto seja coletado e exportado para a ETE Melchior, no entanto, haverá o incremento da poluição difusa no Córrego Estiva (ou Vargem da Benção).

- As ETEs Recanto das Emas, Gama, Santa Maria e Alagado todas situadas na subbacia do Rio Corumbá possuem tratamento a nível terciário, exigência necessária

para a remoção de nutrientes causadores de eutrofização em ambientes lênticos como o lago Corumbá IV, situado a jusante dos trechos analisados, e futura fonte de abastecimento de água para o DF e entorno. As análises realizadas pela CAESB consideram que, mesmo com a adoção de tecnologias usuais para o tratamento terciário, a baixa disponibilidade hídrica dos trechos analisados é um fator limitante para atingir a qualidade da água desejável. Ainda, conforme o referido relatório da CAESB, “sendo o fósforo praticamente um parâmetro conservativo, não há alternativa tecnológica viável para reduzir as concentrações de fósforo, considerando as tecnologias usuais e as eficiências adotadas pela CAESB para o tratamento terciário”.

- Como anteriormente ressaltado, a não inclusão do enquadramento destes cursos d’água no atual formato do PRH-Paranaíba implica a classificação em classe 2, conforme o Artigo 42 da Resolução CONAMA nº 357/2005.

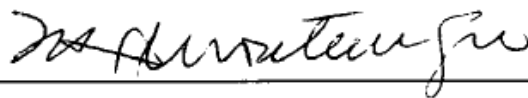
Nesse sentido, e de modo a garantir o correto enquadramento destes corpos hídricos, esta CTP do CRH-DF recomenda a seguinte classificação final para os cursos d’água em tela:

- Córrego Estiva (ou Vargem da Benção): **Classe 2** das nascentes até o lançamento da ETE Recanto das Emas, **classe 4** do trecho a partir do lançamento da ETE Recanto das Emas até a confluência do Capoeira Grande;

- Rio Ponte Alta: **Classe 4** do trecho a partir da confluência do Capoeira Grande no Estiva até a confluência do Córrego Monjolo, e **classe 3** deste ponto até a confluência com o Rio Alagado;

- Rio Alagado: **Classe 3** do trecho do ponto de lançamento das ETEs Alagado e Santa Maria até a sua confluência com o Ponte Alta.

Brasília, 03 de outubro de 2014.



Marcos Helano Fernandes Montenegro
Presidente da CTP /CRH-DF

COMPANHIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DO DISTRITO FEDERAL – CAESB
Diretoria de Engenharia e Meio Ambiente – DE
Superintendência de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – EMR
Gerência de Licenciamento Ambiental e Outorga de Recursos Hídricos – EMRL

Relatório Técnico nº 015 / 2014 – EMRL/EMR/DE/CAESB.

Assunto: *Inclusão três cursos d'água Córrego Vargem da Benção, Rio Ponte Alta e o Rio Alagado na proposta de enquadramento da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba.*

Data: *Agosto de 2014.*

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem por objetivo apresentar informações técnicas consideradas pela Câmara Técnica do Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal – CRH/DF na elaboração da proposta de enquadramento dos corpos hídricos superficiais do DF, encaminhada como contribuição do CRH/DF ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – CBH – Paranaíba.

A proposta apresentada pelo CRH-DF, na reunião realizada em Goiânia em 16/04/2014, foi elaborada considerando os dispositivos legais pertinentes, os estudos técnicos realizados no âmbito do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – PRH-Paranaíba, da Revisão e Atualização do Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal – PGIRH/DF, de 2012, bem como a Proposta de Enquadramento dos corpos de água superficiais do Distrito Federal apresentada pelos Comitês de Bacias Hidrográficas dos rios Paranoá – CBHRP, dos afluentes do rio Maranhão – CBH/AM e dos afluentes do Rio Preto – CBH/AP apresentada ao Conselho de Recursos Hídricos do Distrito Federal CRH/DF via Ofício nº51/2013/CBHRP, de 28 de novembro de 2013.

O CRH-DF apresentou sugestão de enquadramento de três cursos d'água que não foram objeto de enquadramento no RP-09 (Proposta de Enquadramento dos Corpos Hídricos Superficiais, parte do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paranaíba – PRH-Paranaíba). Como são cursos d'água de importância estratégica para o DF, foram realizadas análises de maneira a assegurar o seu correto enquadramento. Os três cursos d'água analisados são o Córrego Vargem da Benção (ou Córrego Estiva), o Rio Ponte Alta e Rio

Alagado ambos pertencentes à Bacia do Corumbá. Para os três cursos d'água, foi proposta classificação diferenciada por trecho de acordo com seus usos, devido às características de baixa vazão associadas a seu uso como corpo receptor.

O Córrego Vargem da Benção (ou Córrego Estiva) foi subdividido em dois trechos de acordo com seus usos: o primeiro trecho proposto para a classe 2 tem início na sua nascente e termina à montante da ETE Recanto das Emas, o segundo trecho, proposto para classe 3 tem início no ponto de lançamento de esgotos da ETE Recanto das Emas e se estende até a confluência o Rio Ponte Alta.

A classe 3 foi proposta para todo o trecho do Rio Ponte Alta até confluência com o rio Alagado.

De forma similar, Rio Alagado foi subdividido em dois trechos: o primeiro trecho, proposto para classe 2, tem início na sua nascente e termina no ponto de lançamento das ETEs Santa Maria e Alagado e o segundo trecho, proposto para Classe 3, tem início no ponto de lançamento das duas ETEs e termina na confluência com o Ponte Alta fora dos limites do DF até a estação fluviométrica 60444100.

A Figura 01 abaixo corresponde a um diagrama esquemático dos cursos d'água Córrego Vargem da Benção, Rio Ponte Alta e Rio Alagado, com locação das estações fluviométricas e pontos de lançamento das ETEs do DF.



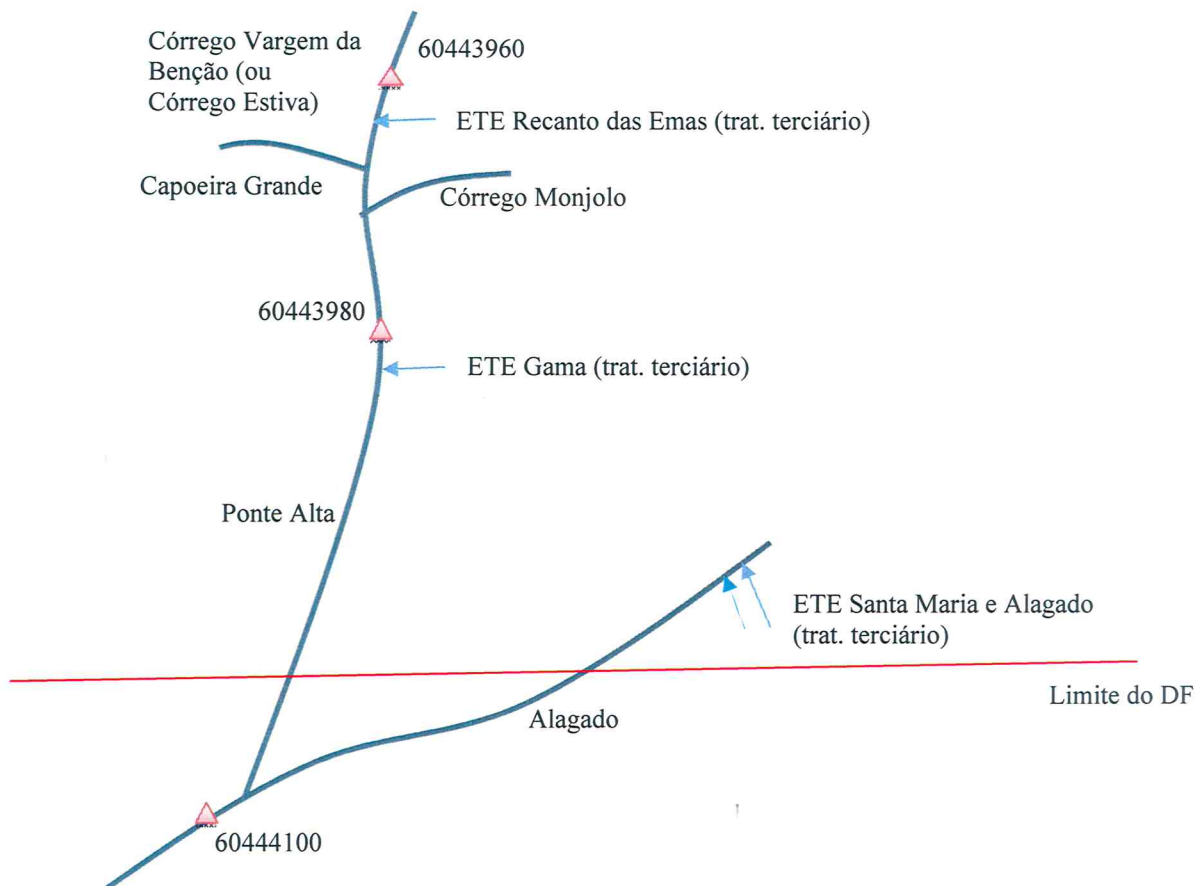


Figura 01 – Diagrama esquemático dos rios com localização das estações fluviométricas e pontos de lançamento das ETEs do DF.

2. METODOLOGIA

Inicialmente, a partir dos dados históricos das estações fluviométricas localizadas nos trechos do ribeirão Ponte Alta e rio Alagado em estudo, foram traçadas as curvas de permanência das vazões, de onde se extraiu a vazão de referência (Q_{90}) para cada estação fluviométrica, adotada como disponibilidade hídrica. A vazão Q_{90} indica que durante 90% do tempo as vazões ocorridas neste ponto do curso d'água são maiores ou iguais a ela.

Visando realizar uma avaliação de forma objetiva e consistente, optou-se por utilizar os parâmetros que influenciaram mais significativamente o enquadramento proposto, quais sejam a Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO e o Fósforo Total - P. Foram consideradas as cargas poluidoras mais relevantes, de maior facilidade e precisão de quantificação, obtidas a partir dos dados atualizados das Estações de Tratamento de Esgotos - ETEs da CAESB, uma vez que essas fontes pontuais de poluição são as mais representativas.

É oportuno observar que as fontes de poluição difusa podem ser muito significativas, em especial em bacias urbanas como é o caso das bacias hidrográficas em estudo, mas são de difícil quantificação. Entretanto, na presente avaliação, esta simplificação permitiu a análise específica do uso dos cursos d'água como diluidor dos efluentes tratados das ETEs situadas nas subbacias hidrográficas em questão.

As concentrações de DBO e de P foram calculadas para este uso preponderante nos trechos do córrego Vargem da benção, ribeirão Ponte Alta e rio Alagado, considerando-se apenas a diluição da carga de DBO e P, ambas geradas pelos efluentes tratados das ETEs da CAESB. Não se considerou a capacidade de autodepuração dos corpos hídricos, cujo efeito é bastante significativo para a degradação da DBO, mas não para o P. Os resultados obtidos, no entanto, permitiram concluir a análise do enquadramento sem considerar a influência deste processo para o P, visto que os demais estudos elaborados (a exemplo do PGIRH/DF-2012) apresentaram os resultados fundamentados na aplicação de modelos matemáticos de simulação da qualidade da água.

De modo a analisar exclusivamente a influência das ETEs no corpo hídrico, foram adotados os seguintes parâmetros de qualidade da água para os trechos a montante das ETEs, considerando-os como cursos d'água limpos: DBO=1mg/l e P=0,04 mg/l.

Para avaliar a evolução do uso dos referidos cursos d'água como diluidores de efluentes tratados foram adotados dois cenários, o atual e o futuro, os quais foram definidos considerando a população atual contribuinte em cada ETE e a capacidade máxima de atendimento das ETEs definida em projeto ou em planos de expansão da CAESB.

A classificação dos corpos d'água tomou como base os limites legais estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005 para o P e a DBO resumidos na Tabela 01 abaixo.

Tabela 01 – Classificação dos corpos d'água pela Resolução CONAMA 357/2005

Classificação	P (mg/l)	DBO (mg/l)
Classe 01	até 0,10 mg/L	até 3 mg/L
Classe 02	até 0,10 mg/L	até 5mg/L
Classe 03	Até 0,15 mg/L	$5 \text{ mg/L} \geq X \leq 10 \text{ mg/L}$
Classe 04	Acima de 0,15 mg/L	acima de 10mg/L

2.1 DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

As Estações Fluviométricas e respectivas vazões de referência (Q_{90}) adotadas nas avaliações encontram-se sintetizadas na Tabela 02. As curvas de permanência foram traçadas utilizando-se o software HIDRO 1,2 (site da Agência Nacional de Águas – ANA) e encontram-se no Anexo I. A exceção da vazão adotada para diluição dos efluentes de esgotos das ETEs Santa Maria e Alagado que foi obtida por meio de regionalização de vazões.

Tabela 02 - Estações Fluviométricas e Vazões de Referência (Q_{90}).

Posto Fluviométrico		Latitude	Longitude	Vazão de Referência (Q_{90})	Responsável
Nome	Localização	X	Y	m ³ /s	
60443960	VARGEM DA BÊNÇÃO – VC 337 – A MONTANTE DA ETE RECANTO DAS EMAS	15° 55' 53"	48° 07' 46"	0,284	CAESB
60443980	PONTE ALTA – DF 290 – A MONTANTE DA ETE GAMA	16° 00' 36"	48° 07' 02"	1,130	CAESB
Vazão regionalizada – Ponto de lançamento ETE Alagado e Santa Maria				0,17	
60444100	ALAGADO – IMEDIATAMENTE APÓS A CONFLUÊNCIA DO ALAGADO COM O PONTE ALTA A MONTANTE DO CORUMBÁ	16° 05' 49"	48° 08' 56"	2,345	CAESB

2.2 CARGA DE FÓSFORO E DBO ORIUNDAS DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ESGOTOS DO DISTRITO FEDERAL

As Estações de Tratamento de Esgotos que contribuem direta ou indiretamente para o ribeirão Alagado são: ETE Recanto das Emas, ETE Gama, ETE Alagado e ETE Santa Maria.

A ETE Recanto das Emas lança efluente tratado no córrego Vargem da Benção. A jusante deste córrego se inicia o ribeirão Ponte Alta que recebe contribuição indireta da ETE Recanto das Emas e direta da ETE Gama. O Alagado, antes da confluência com o ribeirão Ponte Alta, recebe os efluentes das ETEs Santa Maria e Alagado. Todas as ETEs situadas nesta parcela da bacia hidrográfica possuem tratamento a nível terciário.

Conforme mencionado, a análise contemplou dois cenários; sendo um cenário atual, cuja referência é o ano de 2013, e um cenário futuro, onde se considerou o atendimento de final de plano do projeto de cada ETE. Como as ETEs possuem alcances de projeto distintos considerou-se como referência de final de plano o ano de 2040, data em que estas unidades estarão operando próximas das condições de final de plano estabelecidas em projeto.

Os dados relativos à população atual das ETEs foram obtidos no Plano Diretor de Água e Esgotos do Distrito Federal – 2010 (em elaboração), enquanto as populações futuras constam nos projetos existentes ou em planos de expansão dessas unidades previstos na CAESB.

Em relação aos dados operacionais das ETEs, foram utilizadas as médias anuais do ano de 2013, para as vazões e as concentrações de DBO e P, afluente e efluente às estações, e respectivas eficiências de remoção. Optou-se por utilizar a informação operacional mais recente, possibilitando retratar a atual situação dos cursos d'água, mantendo-se a população de 2010, calculada com maior precisão no âmbito do Plano Diretor.

Nas avaliações efetuadas foram adotadas metas de eficiências de remoção de DBO e de P, para o final de plano dos projetos, de acordo com os processos e os níveis de tratamento utilizados e literatura especializada.

As populações de projeto, as eficiências de remoção de DBO e fósforo - P, as cargas remanescentes de DBO e P, para a condição atual e a futura estão apresentadas nas Tabelas 03 e 04, respectivamente para as ETEs contribuintes do rio Alagado.

Tabela 03 – ETEs contribuintes do rio Alagado - Cenário atual

ETE	População	Vazão efluente (m³/s)	DBO no efluente (mg/l)	P no efluente (mg/l)	Eficiência na Rem. DBO (%)	Eficiência na Rem. P (%)
Recanto das Emas	147.941	0,167	47,4	2,4	92	76,2
Gama	117.322	0,210	7,5	1,2	98	84,2
Santa Maria +Alagado	102.309	0,138	21,5	0,5	97	95,9

Fonte: Dados operacionais da CAESB (ano 2013); Dados preliminares do Plano Diretor de Água e Esgotos da CAESB (2014); Projetos existentes e previstos na CAESB.

Tabela 04 – ETEs contribuintes do rio Alagado - Cenário Futuro

ETE	População	Vazão efluente (m³/s)	DBO no efluente (mg/l)	P no efluente (mg/l)	Eficiência na Rem. DBO (%)	Eficiência na Rem. P (%)
Recanto das Emas	300.000	0,555	31,3	0,6	90	90
Gama	182.730	0,328	16,1	0,6	95	90
Santa Maria + Alagado	169.704	0,308	31,9	0,6	90	90

Fonte: Dados operacionais da CAESB (ano 2013); Dados preliminares do Plano Diretor de Água e Esgotos da CAESB (2014); Projetos existentes e previstos na CAESB.

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Cenário Atual

A disponibilidade hídrica do Córrego Vargem da Benção, da ETE Recanto das Emas até a sua confluência com o Córrego Capoeira Grande e do Rio Alagado até a sua confluência com o Córrego Monjolo, mostrou-se baixa, principalmente no período de estiagem, para proporcionar uma condição favorável de diluição dos esgotos tratados gerados pela população atual residente na porção da bacia. Neste trecho, os resultados apresentaram concentrações de DBO e P compatíveis com a classe 4, em coerência com o PGIRH-2012. Vale salientar que atualmente, a vazão média da ETE Recanto das Emas corresponde a cerca de 58% da vazão do rio no ponto de lançamento. Com a previsão de expansão da bacia de esgotamento, espera-se redução da capacidade atual de diluição do curso d'água, o que reforça qualidade da água compatível com a classe 4 para este trecho específico.

À jusante da confluência do Córrego Vargem da Benção, se inicia o trecho referente ao ribeirão Ponte Alta que recebe carga direta dos efluentes da ETE Gama. Este curso d'água apresenta melhor disponibilidade hídrica em seu trecho intermediário e final para ser utilizado como diluidor de efluentes tratados. Para esse trecho, verifica-se concentrações de DBO compatíveis com a Classe 3. Caso fosse considerado o processo de autodepuração, possivelmente esse corpo hídrico ficaria dentro do limite da Classe 2. O mesmo não se pode afirmar para o P, pois por ser um parâmetro conservativo sua concentração se manteve compatível com a classe 4.

O Rio Alagado, no trecho de lançamento dos efluentes das ETEs Alagado e Santa Maria, apresenta disponibilidade hídrica baixa. Atualmente a vazão média dessas ETEs corresponde a cerca de 80% da vazão de referência do curso d'água. Ao longo de toda a extensão do Alagado, as concentrações de DBO apresentaram-se compatíveis com a Classe 3, com ressalva para a zona de mistura. Caso fosse considerado o processo de autodepuração, possivelmente nas proximidades da confluência do Alagado com o Ponte Alta o corpo hídrico ficaria dentro dos limites da Classe 2, o mesmo não se pode afirmar para as concentrações de P, que se mantiveram compatíveis com a classe 4 para todo o trecho analisado.

É importante pontuar que as análises se restringiram apenas à diluição de P e DBO no rio, que por sua vez, apesar da baixa disponibilidade hídrica, possui elevada capacidade de reaeração, característica dos rios do DF, o que favorece a degradação da DBO, mantendo as condições de equilíbrio ecológico para o corpo hídrico. Esta característica não influencia a concentração de P no rio, uma vez que este parâmetro é conservativo e a sua degradação é mínima frente à ordem de grandeza das concentrações.

As tabelas 05 e 06 apresentam os resultados das concentrações de DBO e de P ao longo dos trechos analisados, cenários atual e futuro. Foi considerada apenas a diluição das cargas de DBO e P oriundas das ETEs situadas na bacia a montante. Nessas tabelas é possível acompanhar a evolução das cargas em alguns pontos estratégicos do curso d'água, possibilitando comparar com os limites estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005.

Tabela 05 – Alagado – Situação Atual (2013)

Avaliação da Diluição das Cargas de DBO e P no Rio Alagado (2013) Situação Atual									
Pontos de Referência	Curso d'água	Dados dos Efluentes Tratados (ref. Ano 2013)			Dados do Curso d'Água			Limites CONAMA Nº 357/05	
		Vazão Média (m3/s)	DBO (mg/l)	P (mg/l)	Vazão do Rio Q₉₀¹ (m3/s)	Vazão do Rio + Efluente² (m3/s)	DBO³ (mg/l)	P³ (mg/l)	
Lançam. ETE Recanto	Córrego Vargem da Benção	0,167	47,4	2,4	0,284		1,00	0,04	Classe 2: até 5mg/l Classe 3: até 10 mg/l Classe 2: até 0,10 mg/l (amb. lóticos) Classe 3: até 0,15 mg/l (amb. lóticos)
Ponto de Mistura da ETE	Córrego Vargem da Benção					0,451	18,18	0,91	
Lançam. ETE Gama	Rio Ponte Alta	0,21	7,5	1,2	0,963				
Ponto de Mistura da ETE	Rio Ponte Alta					1,34	7,80	0,52	
Lançam ETE Alagado + Santa Maria	Rio Alagado	0,138	21,5	0,5	0,17				
Ponto de Mistura da ETE	Rio Alagado					0,31	10,14	0,25	
Após a confluência do Rio Alagado com o Rio Ponte Alta	Rio Alagado				1,83	2,35	6,10	0,34	

Obs. : 1. A vazão do rio foi obtida a partir de leituras nas estações fluviométricas, subtraindo-se a vazão atual das ETEs.

2. A vazão do rio + efluente corresponde às vazões de referência calculadas a partir das leituras obtidas nas estações fluviométricas.

3. Foram adotadas concentrações para o curso d'água compatíveis com um rio limpo, visando avaliar a interferência da carga poluidora isoladamente.



Cenário Futuro

Neste cenário foram consideradas as previsões de expansão das ETEs necessárias para atendimento à população de final de plano em suas áreas de abrangência.

O trecho do Córrego Vargem da Benção após ponto de lançamento da ETE Recanto das Emas até a sua confluência com o Córrego Capoeira Grande e do Rio Ponte Alta até a confluência com o Córrego Monjolo tenderão a manter concentrações de DBO e P coerentes com a Classe 4.

O trecho do Rio Ponte Alta a partir da confluência com o Córrego Monjolo até a sua confluência com o Rio Alagado apresentará concentrações de DBO e P compatíveis com a Classe 4. Contudo caso fosse considerado o processo de autodepuração, possivelmente, no final desse trecho, as concentrações de DBO alcançariam a classe compatível com a Classe 3. O mesmo não se pode afirmar para a concentração de P que se manterá compatível com a classe 4.

O Rio Alagado, no cenário futuro, apresentará concentrações de DBO próximas ao limite da classe 3. Mesmo considerando-se o processo de degradação de DBO, é possível inferir que este parâmetro se manterá dentro do limite estabelecido para esta mesma Classe. Entretanto, o mesmo não se pode afirmar para as concentrações de P que atenderá apenas ao padrão da Classe 4.

É importante salientar que o índice de remoção de P proposto como meta encontra-se na faixa usualmente alcançada em ETEs com tratamento terciário, com uma pequena margem para atingir valores de eficiência mais elevados.



Tabela 06 - Alagado – Situação Futura (final de plano das ETE)

Avaliação da Diluição das Cargas de DBO e P no Rio Alagado (2013) Situação Futura										
Pontos de Referência	Curso d'água	Dados dos Efluentes Tratados (ref. Ano 2013)			Dados do Curso d'Água			Limites CONAMA Nº 357/05		
		Vazão Média (m3/s)	DBO (mg/l)	P (mg/l)	Vazão do Rio Q 90 ¹ (m3/s)	Vazão do Rio + Efluente ² (m3/s)	DBO ³ (mg/l)	P ³ (mg/l)	DBO	P
Lançam. ETE Recanto	Córrego Vargem da Benção	0,555	31,3	0,6	0,284		1,00	0,04	Classe 2: até 5 mg/l Classe 3: até 10 mg/l	Classe 2: até 0,10 mg/l (amb. lóticos) Classe 3: até 0,15 mg/l (amb.
Ponto de Mistura da ETE	Córrego Vargem da Benção					0,839	21,04	0,41		
Lançam. ETE Gama	Rio Ponte Alta	0,328	16,1	0,6	0,963					
Ponto de Mistura da ETE	Rio Ponte Alta									
Lançam ETE Alagado + Santa Maria	Rio Alagado	0,308	31,9	0,6	0,17	1,846	12,79	0,31		
Ponto de Mistura da ETE	Rio Alagado									
Após a confluência do Rio Alagado com o Rio Ponte Alta	Rio Alagado				1,83	3,02	11,36	0,49		
Obs. : 1. A vazão do rio foi obtida a partir da lâmina										

Obs. : 1. A vazão do rio foi obtida a partir de leituras nas estações fluviométricas, subtraindo-se a vazão atual das ETEs.

2. A vazão do rio + efluente corresponde às vazões de referência calculadas a partir das leituras obtidas nas estações fluviométricas.

3. Foram adotadas concentrações para o curso d'água compatíveis com um rio limpo, visando avaliar a interferência da carga poluidora isoladamente.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atual ocupação urbana e as projeções de crescimento urbano na bacia do Corumbá, especialmente na sua porção situada no DF, influenciam negativamente na qualidade da água de importantes cursos d'água desta bacia, uma vez que possuem baixa disponibilidade hídrica, para absorver os lançamentos de efluentes tratados dessas áreas urbanas, em especial nos períodos de estiagem.

A análise realizada permite concluir que no cenário futuro os trechos do Córrego Vargem da Benção, do Rio Ponte Alta e do Rio Alagado, utilizados para diluição dos esgotos tratados no DF, tenderão a reduzir a qualidade das suas águas devido ao inevitável acréscimo das cargas urbanas geradas na bacia. A partir do ponto de lançamento da ETE Recanto das Emas, todo o trecho do Córrego Vargem da Benção e parte do trecho do Rio Ponte Alta até a sua confluência como o Córrego Monjolo apresentaram tanto para o cenário atual como para o futuro concentrações de DBO compatíveis com a classe 4. O trecho a jusante do Córrego Monjolo até a confluência do Rio Ponte Alta com Alagado apresentou concentrações de DBO muito próximas ao limite estabelecido para a classe 2, é possível inferir que se o processo de autodepuração fosse considerado, possivelmente as concentrações de DBO atenderiam a esta classe no cenário atual. O mesmo comportamento é observado para o cenário futuro, cujas concentrações de DBO ficariam compatíveis com a Classe 3. Já o trecho do Rio Alagado, do ponto de lançamento das ETEs Santa Maria e Alagado até a estação fluviométrica 60444100, apresentou para o cenário atual, concentrações de DBO próximas ao limite da Classe 2 no final do trecho, nas proximidades da estação fluviométrica, por esta razão é possível inferir que num cenário com autodepuração a Classe 2 provavelmente seria alcançada. De forma similar, no cenário futuro, a concentração de DBO se apresentará dentro dos limites da Classe 3, ressaltando-se a zona de mistura.

Em relação à concentração de P, as avaliações indicaram tanto no cenário atual quanto no cenário futuro concentrações compatíveis com a Classe 4 da Resolução CONAMA nº 357/2005, mesmo considerando índices de eficiência compatíveis com o tratamento terciário para as ETEs Recanto das Emas, Gama, Santa Maria e Alagado.

Sendo o fósforo praticamente um parâmetro conservativo, não há alternativa tecnológica viável para reduzir as concentrações de P, considerando as tecnologias usuais para o tratamento terciário. A área analisada trata-se de uma bacia hidrográfica com baixa disponibilidade hídrica, portanto, uma limitação dos recursos naturais associado ao uso

eficiente da tecnologia disponível, mas não suficiente para atingir a qualidade da água desejável.

Vale salientar que a análise realizada não considerou a poluição difusa, que é fator importante em bacias urbanas.

Ressalta-se que estudos mais detalhados da qualidade da água para diluição dos efluentes das ETEs serão feitos no âmbito dos procedimentos de outorga dos efluentes das ETEs do DF. Além disso, em curto prazo será possível estabelecer um diagnóstico mais preciso e definir ações que possam minimizar os efeitos das cargas urbanas poluidoras, com a elaboração dos Planos de Bacia Hidrográfica específicos do DF, que irão detalhar as cargas pontuais e difusas, existentes e projetadas, desenvolver os modelos de qualidade da água de rios e lagos, bem como a previsão de crescimento populacional e ocupação urbana. Tais estudos permitirão definir ações específicas para cumprir o atendimento aos padrões de qualidade estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005, com especial atenção ao parâmetro P.

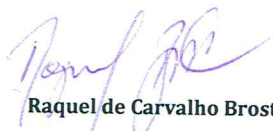
Deve-se observar ainda que as condições de análise foram para a vazão de referência (Q_{90}), que retrata períodos críticos de estiagem, com baixa possibilidade de ocorrência. Portanto, as análises a serem realizadas poderão identificar detalhadamente os efeitos das cargas de P na bacia hidrográfica considerando o ciclo hidrológico.

Por fim, é oportuno observar que as avaliações aqui apresentadas, realizadas com a finalidade de apresentar sucinta e objetivamente a fundamentação técnica que subsidiou a proposta de enquadramento de trechos específicos de cursos d'água do DF, estão em sua maioria coerentes com resultados dos estudos realizados no âmbito do PGIRH-2012 e outros estudos anteriores.

Brasília, 02 de setembro de 2014

CAESB/DE/EMR

Gerência de Licenciamento Ambiental – EMRL



Raquel de Carvalho Brostel
Eng^a Civil CREA 46500/D-MG

Gerente

CAESB/DE/EMR

Gerência de Licenciamento Ambiental – EMRL



Monica Lucia Milfont de Souza
Eng^a Civil CREA 17734/D-DF

5 BIBLIOGRAFIA

Agência Nacional de Águas (ANA). *Inventário das estações fluviométricas*. 2 ed. - Brasília: ANA; SGH, 2009.

Agência Nacional de Águas (ANA). *Sistema de Gerenciamento de Dados Hidrometeorológicos PROCEDIMENTO PARA ATUALIZAÇÃO E CADASTRAMENTO DE ESTAÇÕES* - - HIDRO 1.2. ANA.

Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal - CAESB. *SIESG 2013 - Sinopse do Sistema de Esgotamento Sanitário do Distrito Federal: 26ª Edição*. Brasília: Caesb, 2013. (ano referência 2012).

Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB / ECOPLAN Engenharia. *Plano Diretor e Água e Esgotos do Distrito Federal – PDAE/DF 2010*. Volume I: Atividades Preliminares. Brasília: Ecoplan, 27 setembro 2013. (minuta em análise – revisão 3).

Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal – CAESB / Magna Engenharia Ltda. *Plano Diretor e Água e Esgotos do Distrito Federal – 2000. Diagnóstico / Adequação do Sistema de Esgotamento Sanitário Existente*. Volume VI; Tomo 01/08. Brasília: 19/10/200 a 03/09/2003. (P.PLD.DFE.005.VI.01).

Conselho Nacional de Meio Ambiente. *Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005*.

ECOPPLAN Engenharia/ GDF / ADASA. *Plano de Gerenciamento Integrado de Recursos Hídricos do Distrito Federal – PGIRH/DF*. Brasília: Junho 2012.



ANEXO I

DADOS DAS ESTAÇÕES FLUVIOMÉTRICAS

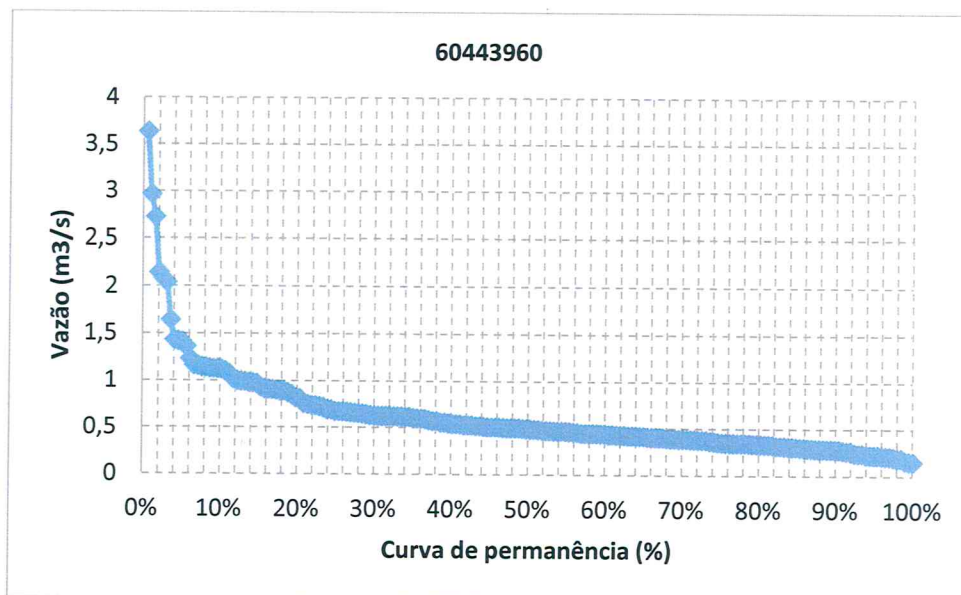
CÓRREGO VARGEM DA BENÇÃO

RIO PONTE ALTA

RIO ALAGADO



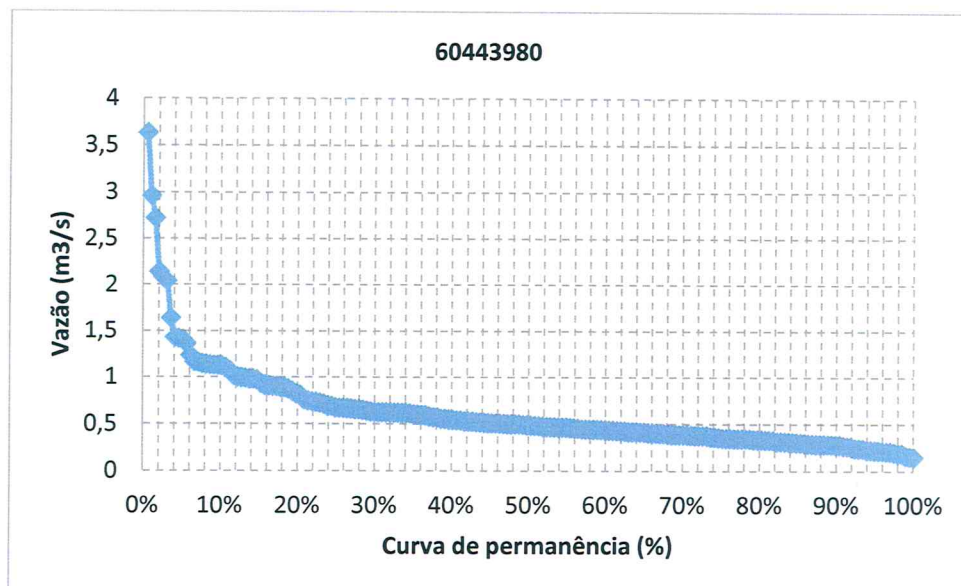
CÓRREGO VARGEM DA BENÇÃO – A montante da ETE Recanto das Emas



Código ANA 60443960

Perm. (%)	Vazão (m³/s)
90	0,284

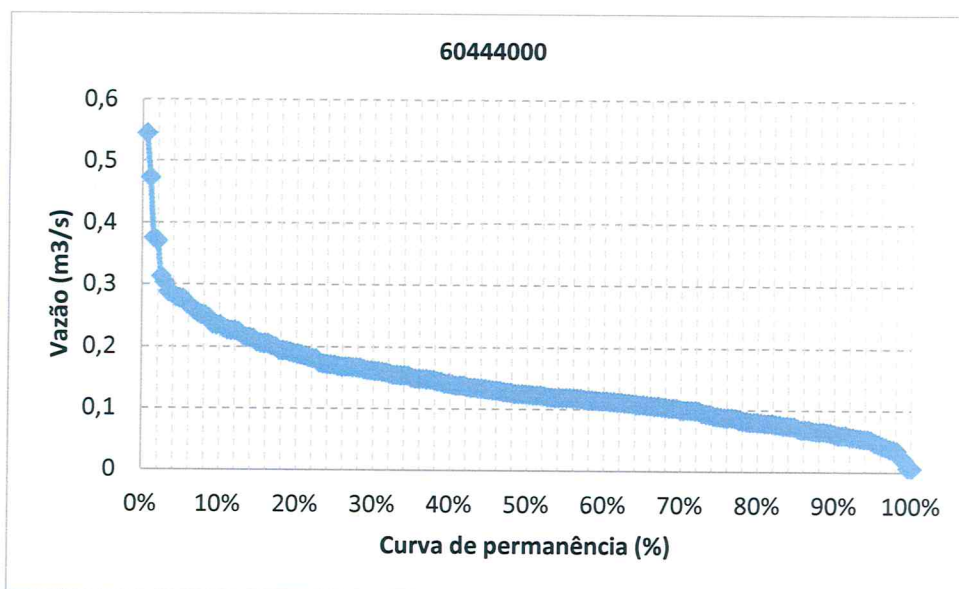
RIO PONTE ALTA – A montante da ETE GAMA



Código ANA 60443980

Perm. (%)	Vazão (m³/s)
90	1,130

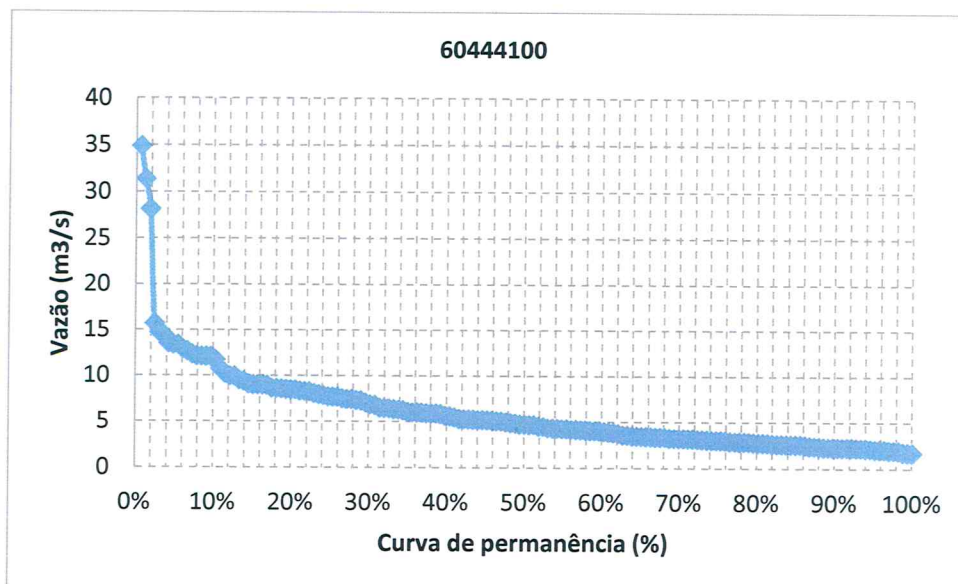
RIO ALAGADO – A montante da ETes Alagado e Santa Maria



Código ANA 60444000

Perm. (%)	Vazão (m³/s)
90	0,06

RIO ALAGADO – A Jusante da confluência do Ribeirão Ponte Alta com o Rio Alagado

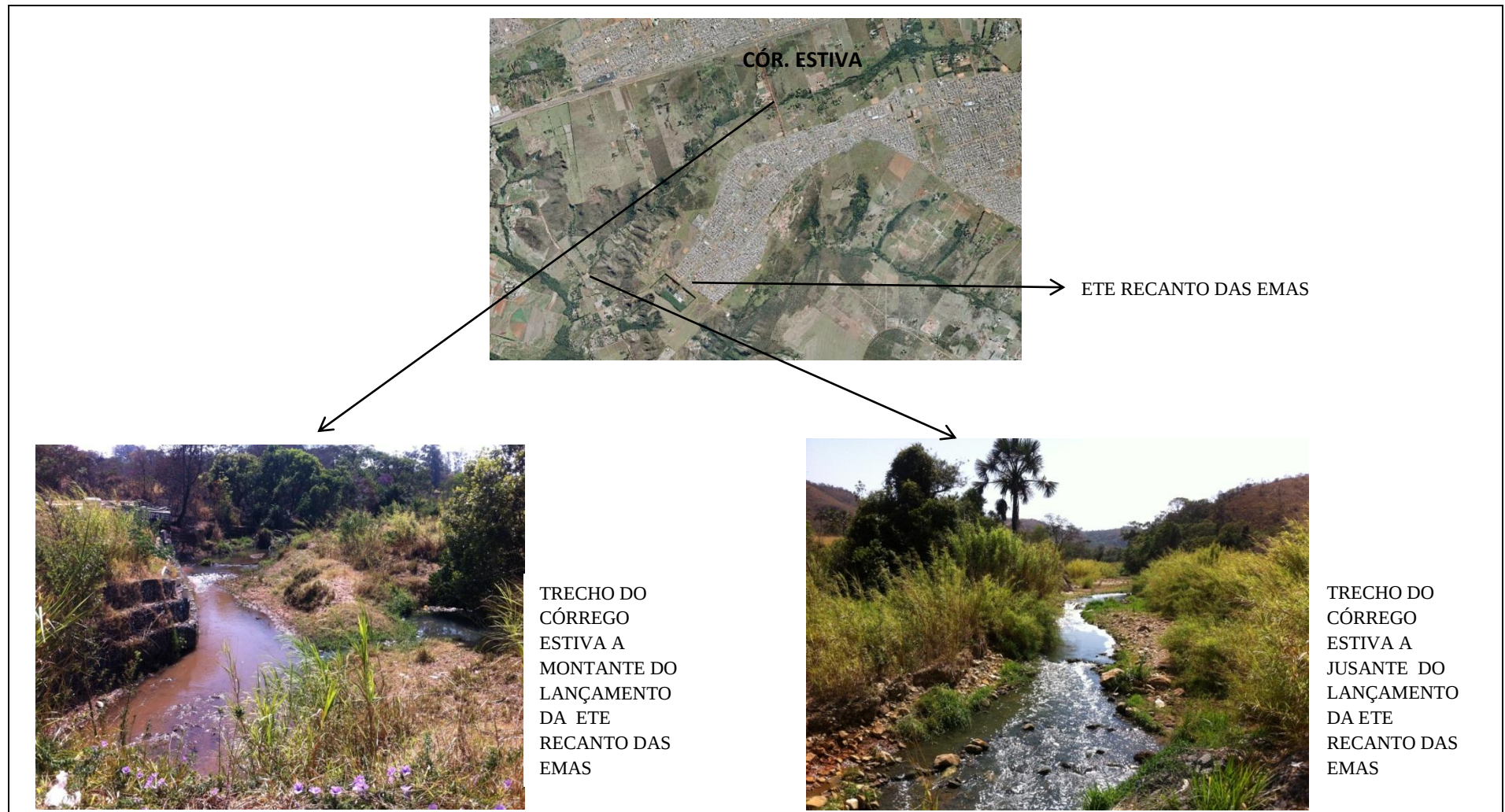


Código ANA 60444100

Perm. (%)	Vazão (m³/s)
90	2,345

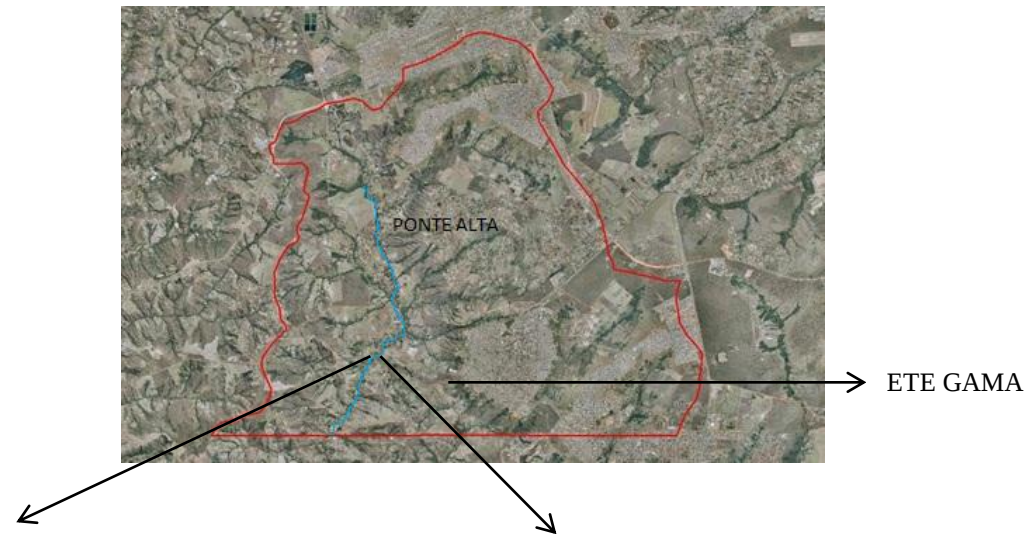
Handwritten signature

ANEXO 2 – Córrego Estiva ou Vargem da Benção



Fotos: Mônica Milfont /Setembro/2014.

ANEXO 3 – RIO PONTE ALTA

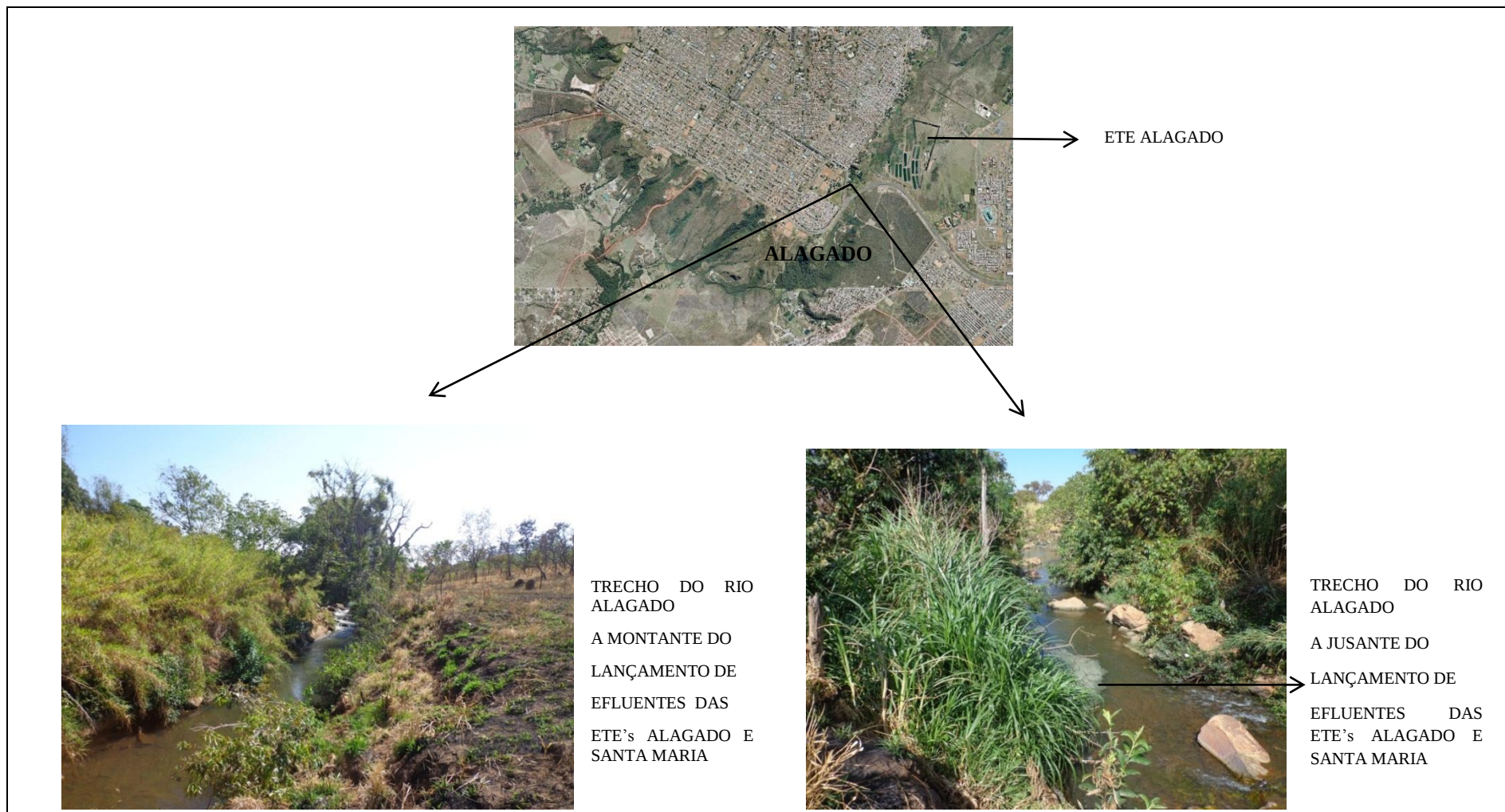


TRECHO DO RIO
PONTE ALTA A
MONTANTE DO
LANÇAMENTO
DE ELUENTES
DA ETE GAMA



TRECHO DO RIO
PONTE ALTA A
JUSANTE DO
LANÇAMENTO
DE EFLUENTES
DA ETE GAMA

ANEXO 4 – RIO ALAGADO



Fotos: Irene Mesquita/Setembro/2014.