

PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO

PROGRAMA LAGOAS DO NORTE

ACORDO DE EMPRÉSTIMO Nº 7523-BR - BIRD

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA DE TERESINA

Rev.01
Volume 25 – Tomo 04
Relatório Final

 **CONCREMAT**
E N G E N H A R I A
Julho/2012

PREFEITURA MUNICIPAL DE TERESINA
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO

PROGRAMA LAGOAS DO NORTE

ACORDO DE EMPRÉSTIMO Nº 7523-BR - BIRD

PLANO DIRETOR DE DRENAGEM URBANA DE TERESINA



Rev.01
Volume 25 – Tomo 04
Relatório Final

 **CONCREMAT**
E N G E N H A R I A
Julho/2012

Ficha Catalográfica

Município de Teresina, Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação, Plano Diretor de Drenagem Urbana de Teresina – 2010.

Teresina: Concremat Engenharia, 2010

V.25, T.04/15

Conteúdo: 25 V

Relatório Final - Tomo 04.

1. Planejamento. 2. Plano Diretor de Drenagem Urbana. 3. Teresina.

I. Concremat Engenharia, II. Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação, III. Programa Lagoas do Norte

CDU 556:711.4

SUMÁRIO

TOMO 04

LISTA DE FIGURAS	III
LISTA DE QUADROS	VIII
4 CADASTRO TOPOGRÁFICO DO SISTEMA DE DRENAGEM	271
4.1 LEVANTAMENTO DAS SEÇÕES TRANSVERSAIS NOS RIOS PARNAÍBA E POTI	271
4.1.1 <i>Identificação das seções transversais.....</i>	<i>271</i>
4.1.2 <i>Resultados.....</i>	<i>272</i>
4.2 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO DOS CURSOS D'ÁGUA NATURAIS E CONDUTOS DE DRENAGEM .	273
4.2.1 <i>Identificação dos trechos do sistema de drenagem a levantar</i>	<i>273</i>
4.2.2 <i>Resultados.....</i>	<i>274</i>
5 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS	276
5.1 DISPONIBILIDADE DE DADOS HIDROLÓGICOS	276
5.2 CARACTERÍSTICAS FIOGRÁFICAS	280
5.3 METODOLOGIA DOS ESTUDOS PARA CARACTERIZAÇÃO HIDROLÓGICA	284
5.4 SÉRIES DE COTAS E VAZÕES MÉDIAS DIÁRIAS NOS POSTOS	285
5.4.1 <i>Análise de consistência dos dados dos postos fluviométricos</i>	<i>285</i>
5.4.2 <i>Determinação das cotas e vazões médias diárias nos postos fluviométricos próximos a Teresina.....</i>	<i>302</i>
5.4.3 <i>Análise das séries de vazões médias diárias nos postos.....</i>	<i>307</i>
5.5 ANÁLISE DA DEFASAGEM DAS COTAS MÉDIAS DIÁRIAS MÁXIMAS NOS POSTOS.....	311
5.6 DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES MÁXIMAS NOS POSTOS FLUVIOMÉTRICOS	316
5.6.1 <i>Determinação das séries de vazões máximas</i>	<i>316</i>
5.6.2 <i>Análise de frequência de vazões máximas</i>	<i>317</i>

5.7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	322
6	CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL.....	325
6.1	INTRODUÇÃO	325
6.2	ARCABOUÇO LEGAL	325
6.3	SOBRE A ORGANIZAÇÃO INSTITUCIONAL DE TERESINA	334
6.4	ANÁLISE DAS INSTITUIÇÕES ATUANTES NA DRENAGEM URBANA	342
6.4.1	<i>Superintendências de Desenvolvimento Urbano (SDUs)</i>	<i>342</i>
6.4.2	<i>Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação - SEMPLAN</i>	<i>345</i>
6.4.3	<i>Funcionamento das instituições relacionadas à drenagem urbana</i>	<i>346</i>
6.5	OUTRAS INSTITUIÇÕES RELACIONADAS À DRENAGEM URBANA	349
6.5.1	<i>Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Piauí - SEMAR.....</i>	<i>349</i>
6.5.2	<i>Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis -</i>	
IBAMA	<i>.....</i>	<i>350</i>
6.6	INSTITUIÇÕES RELACIONADAS AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO	
SANITÁRIO		353
6.6.1	<i>Agespisa - Teresina</i>	<i>355</i>
6.6.2	<i>Sistema de abastecimento de água potável.....</i>	<i>356</i>
6.6.3	<i>Coleta e tratamento de esgotos sanitários</i>	<i>357</i>
6.7	INSTITUIÇÕES RELACIONADAS AOS SERVIÇOS DE COLETA, RECICLAGEM E DISPOSIÇÃO FINAL DE	
RESÍDUOS SÓLIDOS		357
6.8	AGÊNCIA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE TERESINA – ARSETE	358

LISTA DE FIGURAS

TOMO 04

Figura 5.1. Postos fluviométricos selecionados na bacia do rio Parnaíba e Poti nos trechos de interesse.	278
Figura 5.2. Bacias hidrográficas e talvegues nos trechos de interesse.	282
Figura 5.3. Perfil longitudinal do rio Parnaíba.....	283
Figura 5.4. Perfil longitudinal do rio Poti.	283
Figura 5.5. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).	286
Figura 5.6. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000).	287
Figura 5.7. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000) para um ano típico (1993).	287
Figura 5.8. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000) para um ano típico (1993).	288
Figura 5.9. Inconsistências detectadas, no ano de 1984, nos limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).	288
Figura 5.10. Inconsistências detectadas, no ano de 1982, nos limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).	289

Figura 5.11. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000) para o ano de 1988.....	289
Figura 5.12. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000) para o ano de 1990.....	290
Figura 5.13. Relações cota x descarga coletadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Barão de Grajaú (34311000) (01/06/1983 a 31/12/2005).....	291
Figura 5.14. Relações cota x descarga coletadas e revisadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Barão de Grajaú (34311000) (01/06/1983 a 28/02/2010).....	292
Figura 5.15. Relações cota x descarga coletadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Fazenda Veneza (34660000) (01/01/1973 a 31/12/2005).....	292
Figura 5.16. Relações cota x descarga revisadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Fazenda Veneza (34660000) (01/01/1973 a 30/04/2010).....	293
Figura 5.17. Relações cota x descarga coletadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina-Chesf (34690000) (01/03/1981 a 30/09/2007).....	293
Figura 5.18. Relações cota x descarga revisadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina-Chesf (34690000) (01/03/1981 a 28/02/2010).....	294
Figura 5.19. Relações cota x descarga coletadas do rio Poti no posto fluviométrico Prata do Piauí (34770000) (01/01/1973 a 30/09/2007).....	294
Figura 5.20. Relações cota x descarga revisadas do rio Poti no posto fluviométrico Prata do Piauí (34770000) (01/03/1981 a 29/04/2010).....	295
Figura 5.21. Relações cota x descarga coletadas do rio Poti no posto fluviométrico Fazenda Cantinho (34790000) (01/01/1973 a 31/01/1991).....	295
Figura 5.22. Relações cota x descarga coletadas do rio Poti no posto fluviométrico Fazenda Cantinho II (34789000) (01/07/1990 a 31/12/2005).....	296

Figura 5.23. Relações cota x descarga coletadas e revisadas do rio Poti no posto fluviométrico Fazenda Cantinho II (34789000) (01/07/1990 a 30/04/2010).	296
Figura 5.24. Hidrogramas das vazões médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).	300
Figura 5.25. Hidrogramas das vazões médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000).	300
Figura 5.26. Hidrogramas das vazões médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000) para um ano típico (1993).	301
Figura 5.27. Hidrogramas das vazões médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000) para um ano típico (1993).	301
Figura 5.28. Correlação das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).	304
Figura 5.29. Correlação das cotas médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho (34790000) e Prata do Piauí (34770000).	304
Figura 5.30. Correlação das cotas médias diárias do rio Poti nos postos, Fazenda Cantinho II (34789000) e Prata do Piauí (34770000).	305
Figura 5.31. Correlação das vazões médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).	305
Figura 5.32. Curva de permanência de vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos postos fluviométricos próximos a Teresina.	310
Figura 5.33. Curva de permanência normalizada das vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos postos fluviométricos próximos a Teresina.	310

Figura 5.34. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 1 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).	312
Figura 5.35. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 2 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).	313
Figura 5.36. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 3 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).	313
Figura 5.37. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 4 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).	314
Figura 5.38. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 5 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).	314
Figura 5.39. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 6 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).	315
Figura 5.40. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 7 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).	315
Figura 5.41. Distribuição sazonal das vazões médias mensais do rio Parnaíba em Teresina (34690000).	317
Figura 5.42. Distribuição empírica das vazões máximas médias diárias do rio Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em Faz. Cantinho (34790000 e 34789000).	319
Figura 5.43. Distribuição probabilística das vazões máximas médias diárias do rio Parnaíba em Teresina (34690000).	320

Figura 5.44. Distribuição probabilística das vazões máximas médias diárias do rio Poti em Faz. Cantinho (34790000 e 34789000).	320
Figura 6.1. Organograma de uma SDU.....	344
Figura 6.2. Organograma da SEMPLAN.....	346
Figura 6.3. Organograma do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Fonte: www.ibama.gov.br).....	352

LISTA DE QUADROS

TOMO 04

Quadro 5.1. Disponibilidade de dados fluviométricos nos trechos de interesse dos rios Parnaíba e Poti.	279
Quadro 5.2. Características fisiográficas das bacias dos rios Parnaíba e Poti nos trechos de interesse.	280
Quadro 5.3. Resumo estatístico das séries de vazões.	307
Quadro 5.4. Defasagens entre os picos das cotas médias diárias para os eventos selecionados.	311
Quadro 5.5. Séries de vazões máximas médias diárias do Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em fazenda cantinho (34790000 e 34789000).	317
Quadro 5.6. Vazões e cotas máximas do rio Parnaíba em Teresina (34690000).	321
Quadro 5.7. Vazões e cotas máximas do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000).	322
Quadro 6.1. Legislação Municipal de Teresina inventariada.	325
Quadro 6.2. Legislação Estadual do Piauí inventariada.	332
Quadro 6.3. Legislação Federal relacionada aos recursos hídricos e drenagem urbana.	333
Quadro 6.4. Legislação e as principais finalidades dos principais órgãos da Prefeitura Municipal de Teresina.	334
Quadro 6.5. Conselhos existentes na organização institucional de Teresina.	341
Quadro 6.6. Tarifas adotadas pela Agespisa com vigência a partir de 01/04/2009.	355

4 CADASTRO TOPOGRÁFICO DO SISTEMA DE DRENAGEM

A execução do cadastro topográfico do sistema de drenagem constitui-se em duas atividades distintas: a realização do levantamento topobatimétrico das seções transversais dos rios Poti e Parnaíba, nas proximidades da área urbana de Teresina, e o levantamento topográfico cadastral dos cursos d'água naturais e condutos de drenagem das sub-bacias de drenagem urbana, em uma extensão de 20 km.

4.1 Levantamento das seções transversais nos rios Parnaíba e Poti

A atividade abordada no presente item constitui uma etapa importante no desenvolvimento do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Teresina, uma vez que a dinâmica dos principais rios que cortam a área urbana, os rios Poti e Parnaíba, podem influenciar o desempenho e o funcionamento das soluções a serem propostas para a drenagem da cidade. Sendo assim, torna-se extremamente relevante o conhecimento apurado e a consideração dos aspectos físicos destes corpos hídricos durante os trabalhos desenvolvidos no âmbito deste PDDrU.

Assim, o objetivo dos estudos batimétricos realizados foi caracterizar topograficamente o leito dos rios Parnaíba e Poti em diversas seções previamente escolhidas através de topobatimetria clássica. Este levantamento tem por objetivo a obtenção de seções batimétricas do leito submerso de rios, realizado com GPS acoplado ao ecobatímetro. O complemento da seção (parte seca), neste caso, foi levantado topograficamente pelo método usual, utilizando estação total.

Desta maneira, os resultados dos levantamentos batimétricos realizados em ambos os rios são apresentados através dos desenhos de todos os perfis batimétricos levantados.

4.1.1 Identificação das seções transversais

O início do levantamento das seções transversais partiu da proposta de localização das seções encaminhada e aprovada pela equipe de fiscalização e supervisão do PDDrU previamente ao início dos trabalhos. Como base para definição das seções a serem

levantadas nos rios Poti e Parnaíba foram utilizados a carta náutica e o mapa da zona urbana da cidade de Teresina, ambos fornecidos pela SEMPLAN. Nos trechos retilíneos sem singularidades foi colocada uma seção representativa. Nos trechos onde a carta náutica aponta ocorrência de singularidades (como, por exemplo, a Curva São Paulo no rio Poti, onde há estreitamento da seção e ocorrência de bancos de areia) foram colocadas mais seções para melhor caracterizá-los. Ainda, foram colocadas seções junto às obras de arte (pontes) existentes e projetadas, que aparecem no mapa fornecido.

No entanto, devido a alguns obstáculos naturais, no momento da realização dos serviços algumas seções sofreram deslocamentos em relação ao que havia sido proposto inicialmente. Além disso, nos casos em que a singularidade que se tentou representar com determinada seção (p. ex., estreitamento), foi alterada pela movimentação das margens e bancos de areia, coube à equipe de campo verificar a melhor forma de caracterizá-la no momento da execução dos levantamentos.

Em vista disso, no Anexo 15 é apresentado o mapa contendo a localização das seções efetivamente levantadas durante a realização dos serviços, identificadas através de números ao longo dos rios Parnaíba e Poti. Conforme é possível verificar, o levantamento resultou em 60 perfis topobatimétricos.

4.1.2 Resultados

Em função do volume de informações e existência de significativo volume de desenhos com necessidade de representação em escala adequada, os resultados do levantamento realizado estão consolidados nos anexos, conforme especificado na sequência.

Os perfis das seções transversais do rio Parnaíba são mostradas nas pranchas que compõem o Anexo 16, enquanto que as seções transversais do rio Poti são apresentadas nas pranchas que fazem parte do Anexo 17. Para complementar a apresentação do levantamento foram traçados os perfis longitudinais incluindo todas as seções definidas (Anexo 18). Isto permite observar alguns pontos localizados com elevações do fundo dos

rios, especialmente no rio Parnaíba na proximidade da região central, que indicam possíveis locais problemáticos para o escoamento.

4.2 Levantamento topográfico dos cursos d'água naturais e condutos de drenagem

A atividade específica abordada no presente item constitui o levantamento topográfico dos cursos d'água naturais e condutos de macro e microdrenagem (riachos, canais, galerias, valas e tubulações com diâmetro igual ou superior a 1,00 m) nos locais indicados para levantamento pela equipe de fiscalização e acompanhamento dos serviços de elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana de Teresina.

4.2.1 Identificação dos trechos do sistema de drenagem a levantar

A equipe de fiscalização e supervisão encaminhou indicação das galerias a serem levantadas topograficamente e cadastradas no âmbito deste PDDrU, após consulta aos demais órgãos envolvidos com a drenagem urbana de Teresina.

No entanto, em virtude de não haver meios de cadastrar alguns trechos indicados inicialmente pela SEMPLAN, constatações realizadas após inspeções *in loco* feitas pela equipe da consultora e relatadas em reuniões e relatórios de andamento, ao longo dos trabalhos foram feitas substituições de trechos a levantar, sempre em estreita colaboração com a equipe de supervisão e fiscalização.

Em vista disso, no Anexo 19 é apresentado o mapa contendo a localização dos trechos da rede de drenagem efetivamente levantados durante a realização dos serviços, identificados dentro das respectivas sub-bacias de drenagem urbana de Teresina. As sub-bacias de drenagem urbana contempladas no levantamento da rede existente foram: sub-bacias do Parnaíba P 06, P 10 e P 11; sub-bacias do Poti margem direita PD 06, PD 11 e PD 14, e sub-bacia do Poti margem esquerda PE 11.

Foram realizados levantamentos topográficos dos cursos d'água naturais e condutos de macro e microdrenagem, que abrangem riachos, canais, galerias e tubulações com diâmetro igual ou superior a 1,00 m. No caso de córregos e canais, foram obtidas seções

transversais a cada 100 m ou sempre que ocorreram mudanças bruscas de seção ou outras interferências (pontes, bueiros, chegadas de afluentes ou redes de macrodrenagem, etc.). Em se tratando de tubulações, foram especificados diâmetros e cotas de tampa e de fundo nos PVs.

No decorrer dos levantamentos de campo, como já mencionado, foram feitas observações quanto ao estado de conservação das estruturas, anotando-se e fazendo registro topográfico da eventual ocorrência de patologias, bem como quanto à ocorrência de assoreamento.

4.2.2 Resultados

A exemplo do que ocorre com os resultados do levantamento topobatimétrico, em função do volume de informações e existência de significativo volume de desenhos com necessidade de representação em escala adequada, os resultados do levantamento realizado estão consolidados nos anexos, conforme especificados na sequência. Os principais produtos apresentados constituem-se em:

- Planta de situação das redes e canais naturais levantados considerando a divisão em sub-bacias hidrográficas, em escala 1:25.000, apresentada no Anexo 19;

- Plantas de situação dos trechos da rede de drenagem e localização de todos os dispositivos de drenagem levantados, contando com todas as informações necessárias e suficientes para caracterização das redes levantadas (diâmetro, cotas, declividades, nome da via, etc.) sobre base cartográfica do município, na escala 1:2.000, localizadas no Anexo 20. São apresentadas as seguintes pranchas:

- Cadastro de sistema de drenagem no Bairro Cidade Nova – PE 11;
- Cadastro de sistema de drenagem no Bairro Itararé/Dirceu – PD 06;
- Cadastro de sistema de drenagem no Bairro Jóquei – PD 14;
- Cadastro de sistema de drenagem no Bairro Promorar – P 06;
- Cadastro de sistema de drenagem no Bairro Tabuleta – P 10;
- Cadastro de sistema de drenagem no Bairro Vermelha – P 11;

- Cadastro de sistema de drenagem: Córrego Sete Irmãs – PD 11.
- Listagem dos pontos levantados, em projeção UTM, zona 23, com *datum* SAD 69 (Anexo 21);
- Relatórios fotográficos da rede de drenagem levantada, apresentados no Anexo 22;
- Cadastro digital de rede de drenagem em formato compatível com ArcGIS, contendo traçado e banco de dados anexo às feições gráficas, em projeção UTM, zona 23, com *datum* SAD 69 (Anexo 23).

5 CARACTERIZAÇÃO DAS CONDIÇÕES HIDROLÓGICAS

O objetivo do presente capítulo é apresentar a caracterização das condições hidrológicas dos principais cursos d'água que cortam a área urbana de Teresina. Para a caracterização foram realizados estudos hidrológicos para a determinação das vazões máximas e respectivos NA (níveis de água) associados a diversos períodos de retorno, nos rios Parnaíba e Poti na cidade de Teresina.

5.1 Disponibilidade de Dados Hidrológicos

Foram feitas pesquisas da disponibilidade de dados fluviométricos nos diversos órgãos federais e estaduais que dispõem de estações na bacia do rio Parnaíba, entre a barragem de Boa Esperança e imediatamente a jusante da cidade de Teresina e na parte baixa do rio Poti, próximo à Teresina. Estas pesquisas permitiram verificar a disponibilidade de dados na Agência Nacional de Águas (ANA). Os parágrafos a seguir apresentam a disponibilidade espacial e temporal dos dados fluviométricos.

Os postos fluviométricos identificados na região com dados disponíveis são operados pela ANA. O Quadro 5.1 apresenta as principais características dos postos fluviométricos. Para estes postos fluviométricos são apresentados os códigos da ANA, o nome do posto, o tipo de observação (F: fluviométrica, R: fluviográfica, D: medição de descarga líquida, S: medição de descarga sólida, Q: medição de qualidade da água e T: Telemétrica), o nome do curso d'água onde está localizado, a unidade da Federação e a sub-bacia onde o posto está localizado, a entidade responsável, a localização (latitude e longitude, em graus decimais), a área de drenagem em km², indicada no documento “Inventário de Estações Fluviométricas” ANEEL (2001) e o período de observações.

O levantamento das estações fluviométricas foi realizado nos trechos de interesse:

- na bacia do rio Parnaíba, entre a barragem de Boa Esperança e imediatamente a jusante da cidade de Teresina;
- na parte baixa do rio Poti, próximo à Teresina.

A Figura 5.1 apresenta a localização dos postos fluviométricos selecionados.

A seleção dos postos fluviométricos foi feita considerando os seguintes critérios:

- que pertençam aos órgãos que disponibilizam os dados fluviométricos (medições de descarga líquida, vazões médias diárias e cotas médias diárias);
- que a série tenha pelo menos 10 anos de dados fluviométricos;
- que tenham medições de descarga líquida para permitir a elaboração da relação cota x descarga;
- que os postos fluviométricos estejam situados nos trechos de interesse do estudo.

A aplicação destes critérios resultou na escolha de seis postos fluviométricos destacados no Quadro 5.1, em fundo azul.



Figura 5.1. Postos fluviométricos selecionados na bacia do rio Parnaíba e Poti nos trechos de interesse.

Quadro 5.1. Disponibilidade de dados fluviométricos nos trechos de interesse dos rios Parnaíba e Poti.

CÓDIGO ANA	NOME DA ESTAÇÃO	TIPO					CURSO D'ÁGUA	UF	SB	ENTIDADE	LATITUDE	LONGITUDE	ÁREA DE DRENAGEM (KM²)	INÍCIO	FIM	PERÍODO DE OBSERVAÇÕES (ANOS)
34310000	Floriano	F	D				Rio Parnaíba	PI	34	ANA	-6,77	-43,02	135.550	jun/1981	mai/1983	2
34311000	Barão de Grajaú (PCD)	F	D	S	Q	T	Rio Parnaíba	MA	34	ANA	-6,76	-43,03	140.240	jun/1983	fev/2010	27
34651001	Palmeiras	F	D				Rio Parnaíba	PI	34	ANA	-5,98	-43,06	262.222	jul/1963	dez/1996	33
34660000	Fazenda Veneza (PCD)	F	R	D		T	Rio Parnaíba	PI	34	ANA	-5,57	-43,02	242.500	jan/1973	abr/2010	37
34690000	Teresina	F	D	S	Q	T	Rio Parnaíba	PI	34	ANA	-5,14	-42,81	270.000	mar/1961	fev/2010	29
34820000	Coelho Neto	F	D				Rio Parnaíba	MA	34	ANA	-4,29	-42,99		out/1999		10
34935000	Pedrinhas	F	D				Rio Parnaíba	PI	34	DNOCS	-4,27	-42,35	2.390	set/1975		34
34879500	Luzilândia	F	D	S	Q		Rio Parnaíba	PI	34	ANA	-3,45	-42,37	255.600	dez/1961		28
34880000	Porto Formoso	F	D				Rio Parnaíba	MA	34	ANA	-3,45	-41,37	282.000	ago/1963	jan/1982	18
34890000	Volta do Machado	F	D				Rio Parnaíba	PI	34	DNOCS	-3,27	-42,12	276.510	nov/1978		31
34980000	Carrasco (Barra da Longa)	F	D				Rio Parnaíba	PI	34	DNOCS	-3,13	-41,10	278.346	out/1963		26
34770000	Prata do Piauí	F	D				Rio Poti	PI	34	ANA	-5,66	-42,21	42.200	Jan/1973	abr/2010	37
34750000	Fazenda Boa Esperança	F	R	D			Rio Poti	PI	34	ANA	-5,22	-41,74	19.300	dez/1964		45
34789000	Fazenda Cantinho II	F	D	S	Q		Rio Poti	PI	34	ANA	-5,20	-42,70	50.000	jul/1990	abr/2010	20
34790000	Fazenda Cantinho	F	D				Rio Poti	PI	34	ANA	-5,20	-42,72	50.000	jun/1963	fev/1991	28

XXX Data corrigida em função da disponibilidade

5.2 Características Fisiográficas

Na área de abrangência dos estudos, foram utilizadas as bases cartográficas na escala 1:1.000.000, elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Instituto Geográfico e Cartográfico – IBGE e Ministério do Exército – Diretoria de Serviço Geográfico.

A planimetria das bacias hidrográficas nos trechos de interesse resultou nas áreas de drenagem. Foram levantados também os seguintes parâmetros fisiográficos:

- Comprimento do talvegue, o ponto mais distante da bacia hidrográfica, em percurso hidráulico, até a seção de interesse;
- Declividade dos trechos de interesse;
- Tempo de concentração;
- Perfis longitudinais dos trechos dos principais cursos d'água (rios Parnaíba e Poti) nas proximidades da área urbana de Teresina.

As áreas consideradas são predominantemente rurais, desta forma o tempo de concentração foi determinado utilizando-se a equação do *Corps of Engineers* determinada e testada em bacias rurais (SILVEIRA, 2005).

O Quadro 5.2 apresenta um resumo das características fisiográficas obtidas para cada bacia hidrográfica.

Quadro 5.2. Características fisiográficas das bacias dos rios Parnaíba e Poti nos trechos de interesse.

BACIAS	ÁREA DE DRENAGEM (KM ²)	COMPRIMENTO DO TALVEGUE (KM)	COTA MONTANTE (M)	COTA JUSANTE (M)	DECLIVIDADE (M/M)	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	
						(HORAS)	(DIAS)
Rio Parnaíba até cidade de Teresina	236.939	995,08	570	70	0,000502472	155,3	6,5
Rio Parnaíba (Incremental UHE Boa Esperança)	152.833	869,54	800	100	0,000805023	126,7	5,3
Rio Poti	52.897	459,45	700	47	0,001421265	71,2	3,0

A Figura 5.2 apresenta os limites das bacias hidrográficas nos trechos de interesse, bem como os talwegues para os respectivos trechos, além de uma tabela com os valores obtidos para as áreas de drenagem e os respectivos comprimentos dos talwegues.

No Anexo 24 são apresentados os desenhos com a região de interesse ampliada e os limites dos municípios de Teresina e Timon, além de uma imagem do *Google Earth*. Esta imagem apresenta a cobertura da área urbanizada dos municípios de Teresina e Timon, bem como a localização dos postos fluviométricos de interesse.

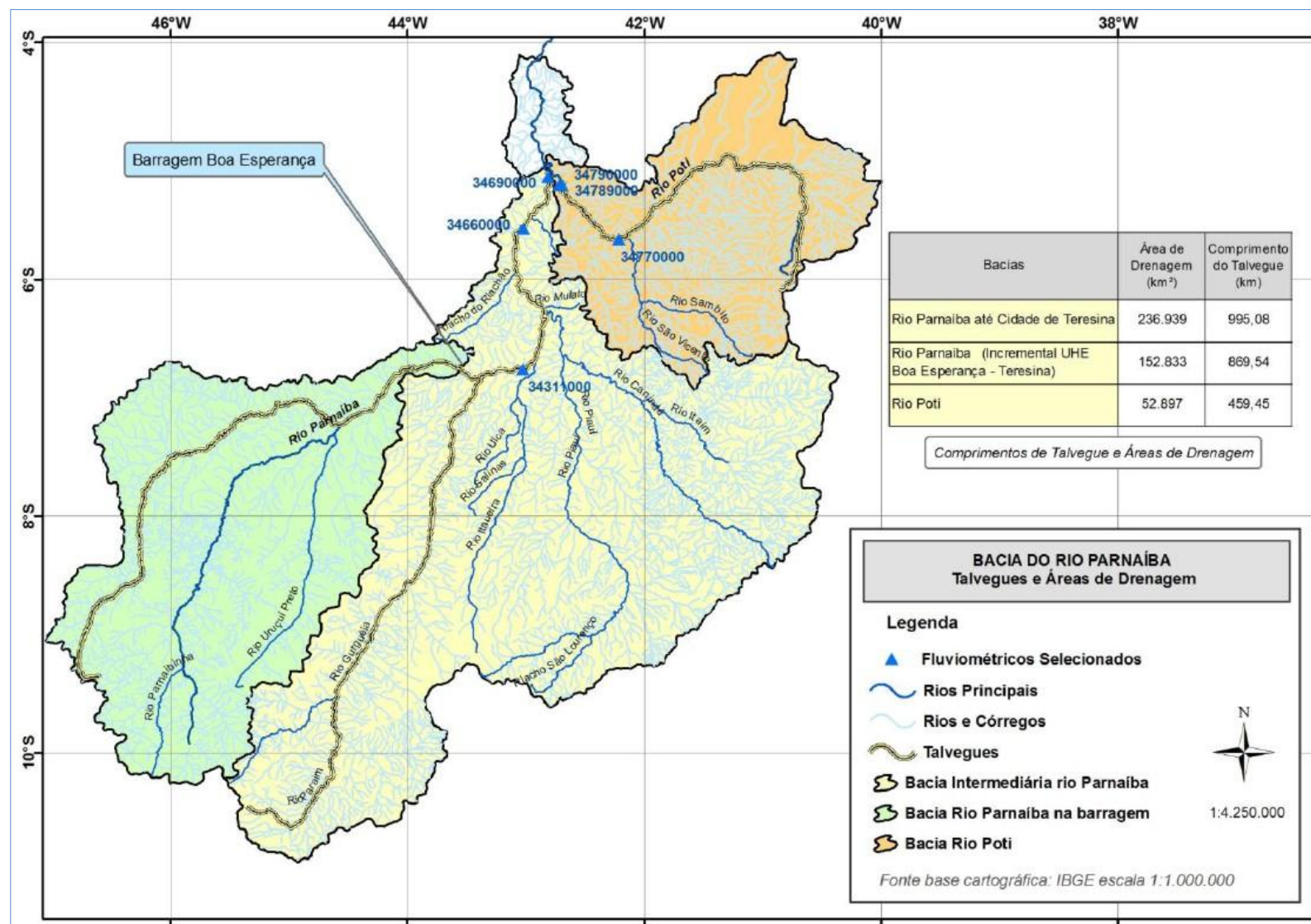


Figura 5.2. Bacias hidrográficas e talvegues nos trechos de interesse.

Os perfis longitudinais dos principais cursos hídricos nos trechos que cortam a área urbana de Teresina são mostrados nas figuras a seguir (maiores detalhes no Anexo 18).

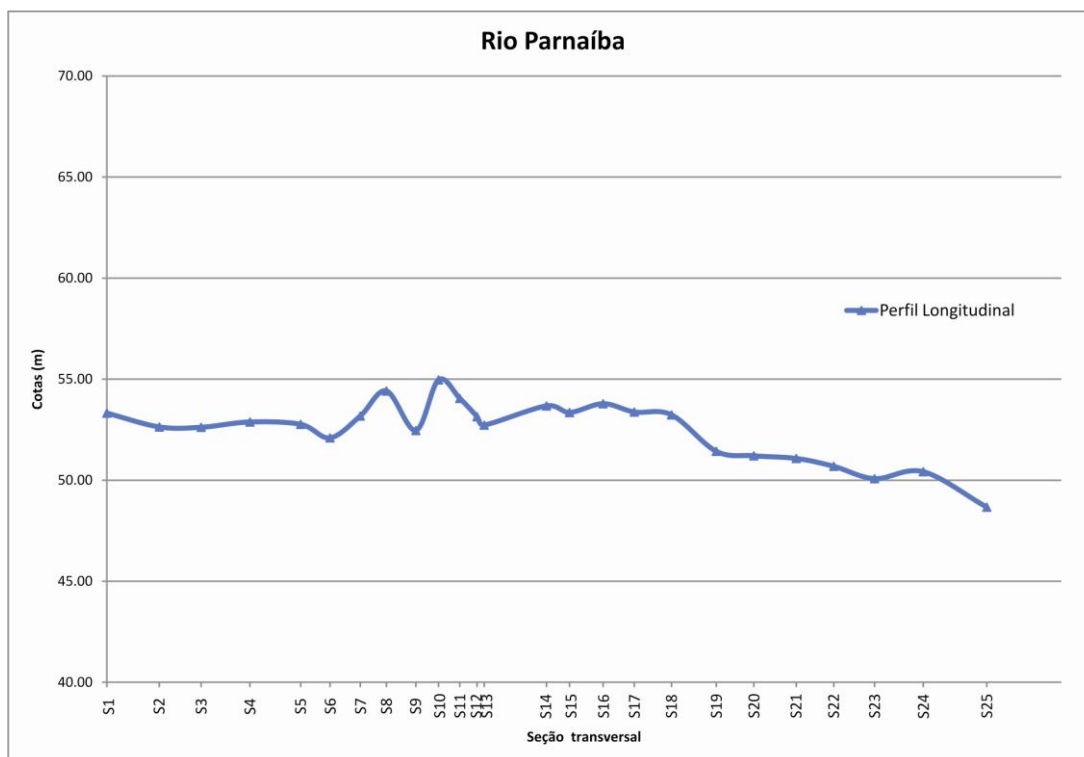


Figura 5.3. Perfil longitudinal do rio Parnaíba.

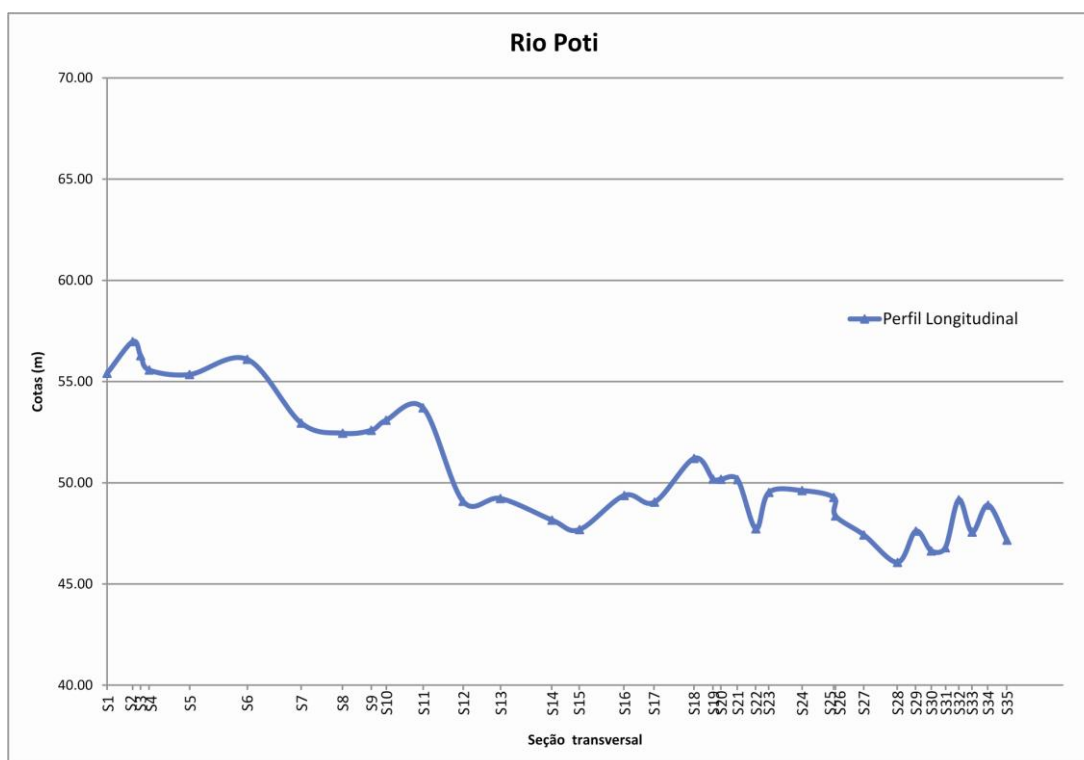


Figura 5.4. Perfil longitudinal do rio Poti.

5.3 Metodologia dos Estudos para Caracterização Hidrológica

A análise da disponibilidade de dados fluviométricos frente ao objetivo deste estudo permite concluir que é possível a determinação das séries representativas de cotas e vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti em Teresina. Sendo assim, a metodologia a ser utilizada neste estudo, frente à disponibilidade dos dados fluviométricos, foi calcada nos seguintes pontos básicos:

- Análise de consistência das cotas médias diárias, relações cota x descarga e vazões médias diárias dos seguintes rios:
 - Rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000);
 - Rio Poti, nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho (34790000) e Fazenda Cantinho II (34789000).
- Os postos fluviométricos Barão do Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Prata do Piauí (34770000) foram utilizados como auxiliares na análise da consistência dos dados e para o preenchimento de falhas;
- Análise das correlações das cotas e vazões médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000) e do rio Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho (34790000) e Fazenda Cantinho II (34789000);
- Preenchimento e extensão das séries de cotas e vazões médias diárias do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina (34690000) e do rio Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho (34790000) e Fazenda Cantinho II (34789000) por correlação;
- Determinação das séries de cotas e vazões médias diárias do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina (34690000) e do rio Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho (34790000) e Fazenda Cantinho II (34789000);
- Análise comparativa dos limnigramas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina (34690000) e do rio Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho

(34790000) e Fazenda Cantinho II (34789000) para os maiores eventos de cheia.

5.4 Séries de Cotas e Vazões Médias Diárias nos Postos

5.4.1 Análise de consistência dos dados dos postos fluviométricos

A análise de consistência dos dados fluviométricos teve início com a verificação das cotas médias diárias fornecidas pela ANA para os postos fluviométricos selecionados:

- Rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000);
- Rio Poti, nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho (34790000) e Fazenda Cantinho II (34789000).

Para esta verificação, foram elaborados os limnigramas das cotas médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos locais dos postos fluviométricos selecionados. A análise dos limnigramas permitiu identificar inconsistências e datas onde ocorreram alterações nos postos fluviométricos como, por exemplo, deslocamento da régua limnimétrica. Nos casos em que foi identificado um claro erro de digitação, os valores foram corrigidos. Nos demais casos de inconsistência, os valores de cotas médias diárias foram eliminados da série.

A Figura 5.5 e a Figura 5.6 apresentam os limnigramas das cotas médias diárias para todo o período observado dos rios Parnaíba e Poti nos postos fluviométricos selecionados. Cabe observar que a UHE de Boa Esperança entrou em operação em 02/10/1970. Desta forma, as séries do rio Parnaíba foram consideradas a partir de 01/01/1973.

A Figura 5.7 e a Figura 5.8 apresentam os limnigramas das cotas médias diárias observadas para um ano típico (1993) dos rios Parnaíba e Poti nos postos fluviométricos selecionados. Cabe destacar que, na legenda, os postos fluviométricos apresentados da esquerda para direita são de montante para jusante. Observa-se na Figura 5.7 perfeita sincronia do regime fluvial do rio Parnaíba entre os postos fluviométricos e a influência da operação da UHE Boa Esperança.

Para ilustrar, são apresentados os limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000) onde foram identificadas inconsistências que foram corrigidas (Figura 5.9 e Figura 5.10).

A Figura 5.11 apresenta os limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos selecionados para o ano de 1988 onde é observado um deslocamento de régua, em torno de 34 cm no dia 12/08/1988 no posto fluviométrico Teresina (34690000).

A Figura 5.12 ilustra os limnigramas das cotas médias diárias do rio Poti no ano de 1990, ano em que entrou em operação o posto fluviométrico Fazenda Cantinho II (34789000), muito próximo ao posto fluviométrico Fazenda Cantinho (34790000), que foi desativado neste mesmo ano.

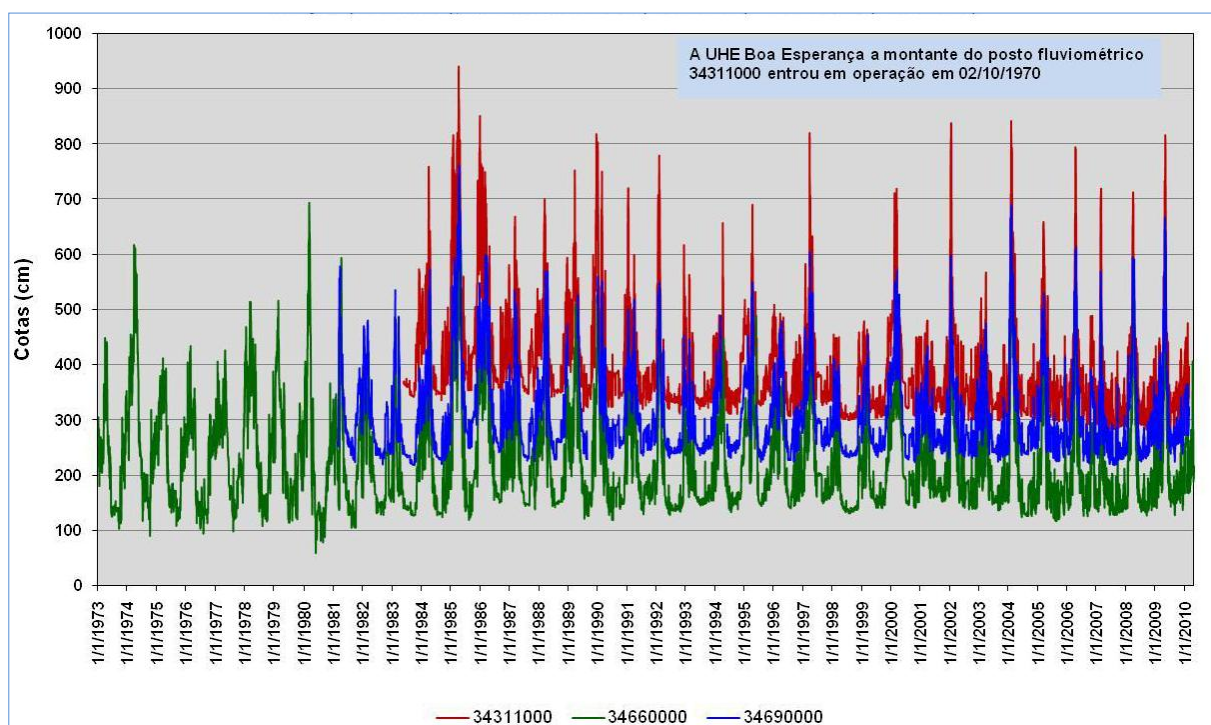


Figura 5.5. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).

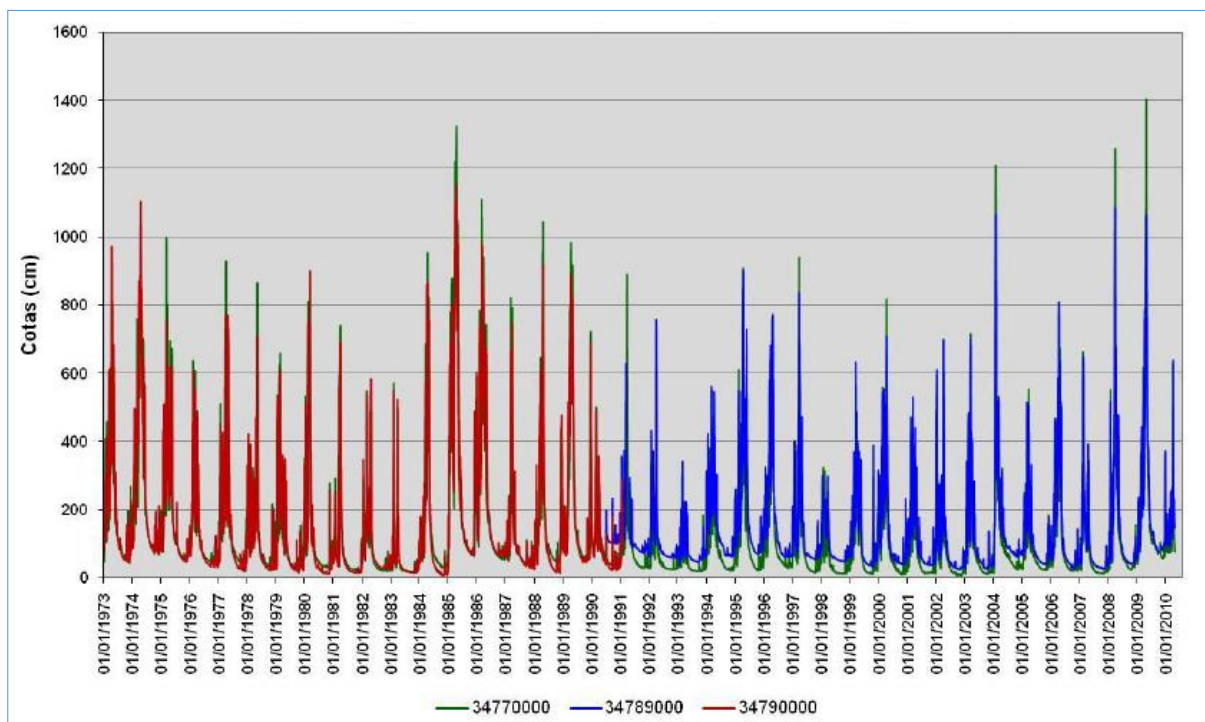


Figura 5.6. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000).

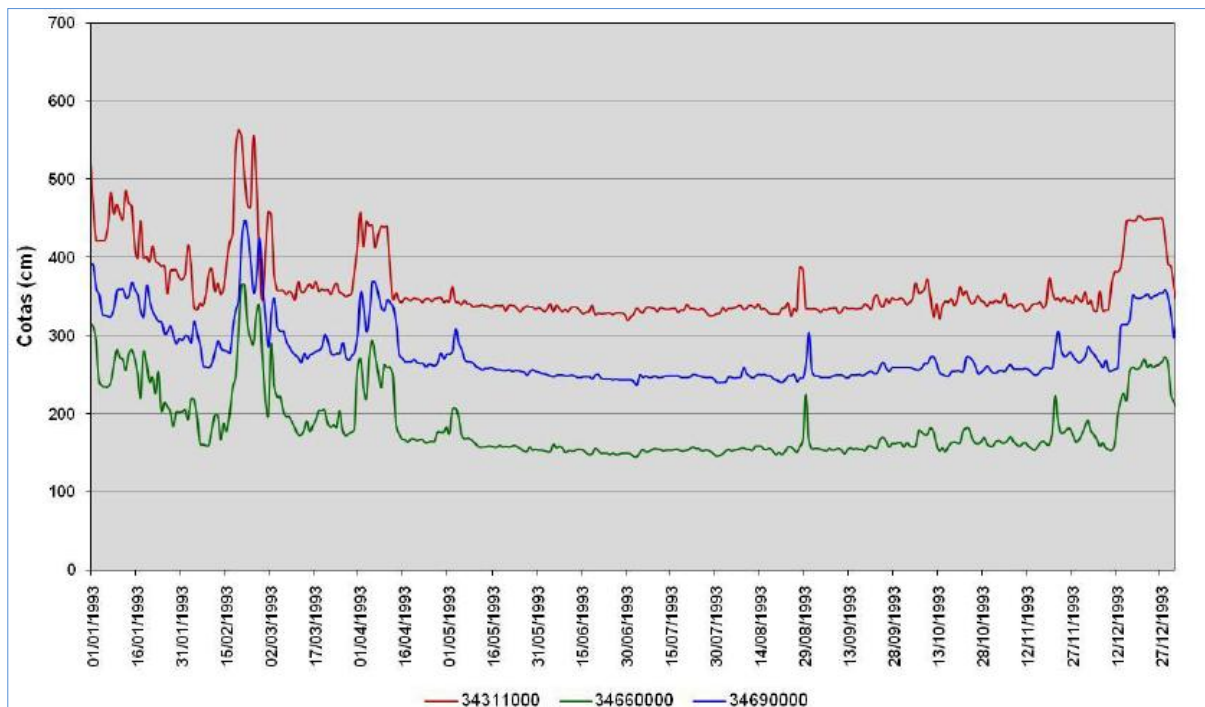


Figura 5.7. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000) para um ano típico (1993).

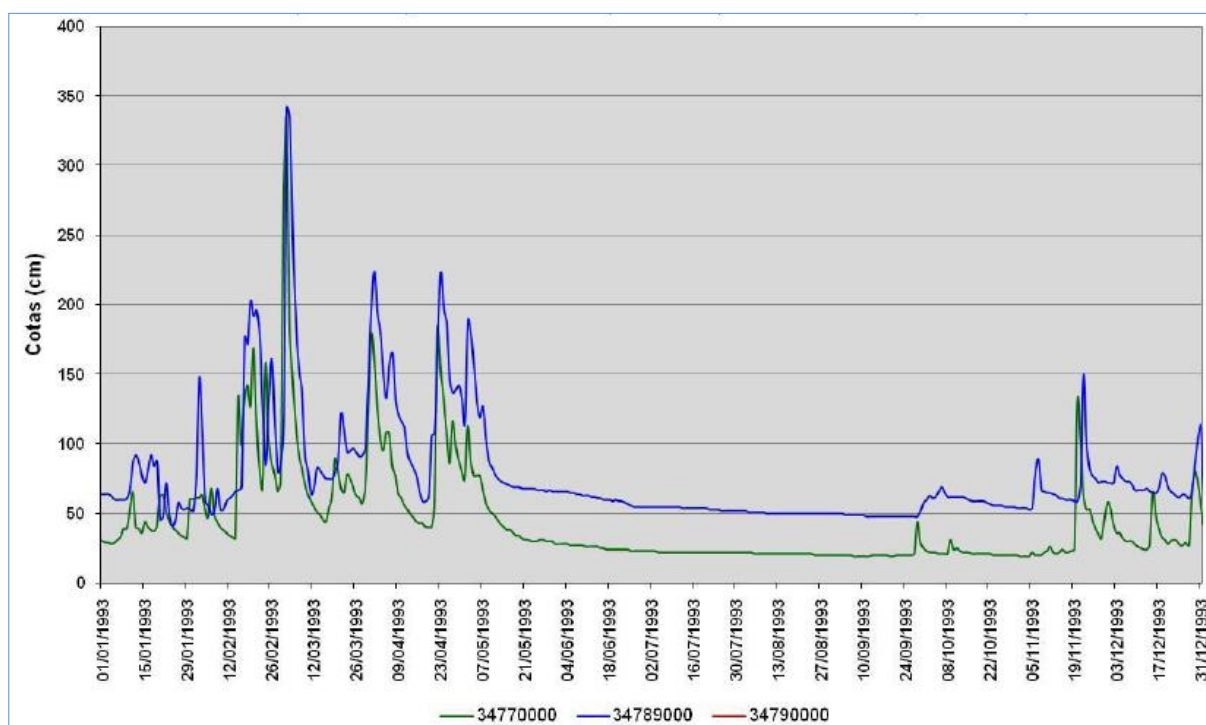


Figura 5.8. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000) para um ano típico (1993).

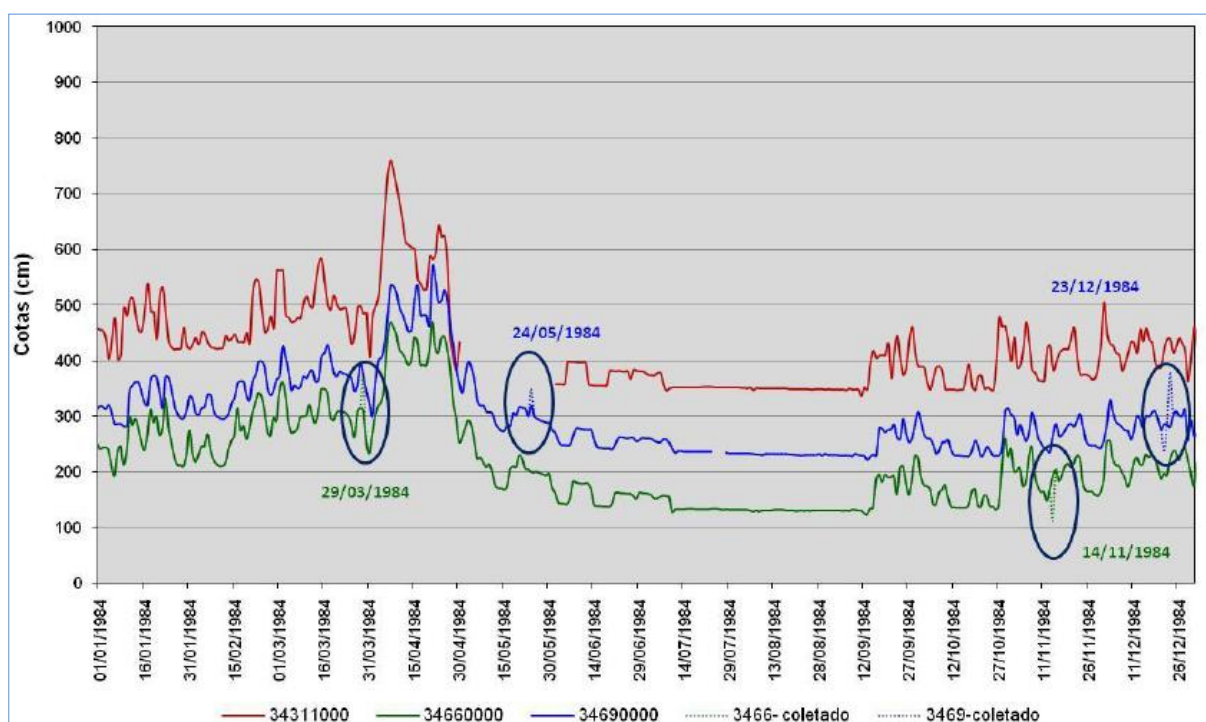


Figura 5.9. Inconsistências detectadas, no ano de 1984, nos limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).

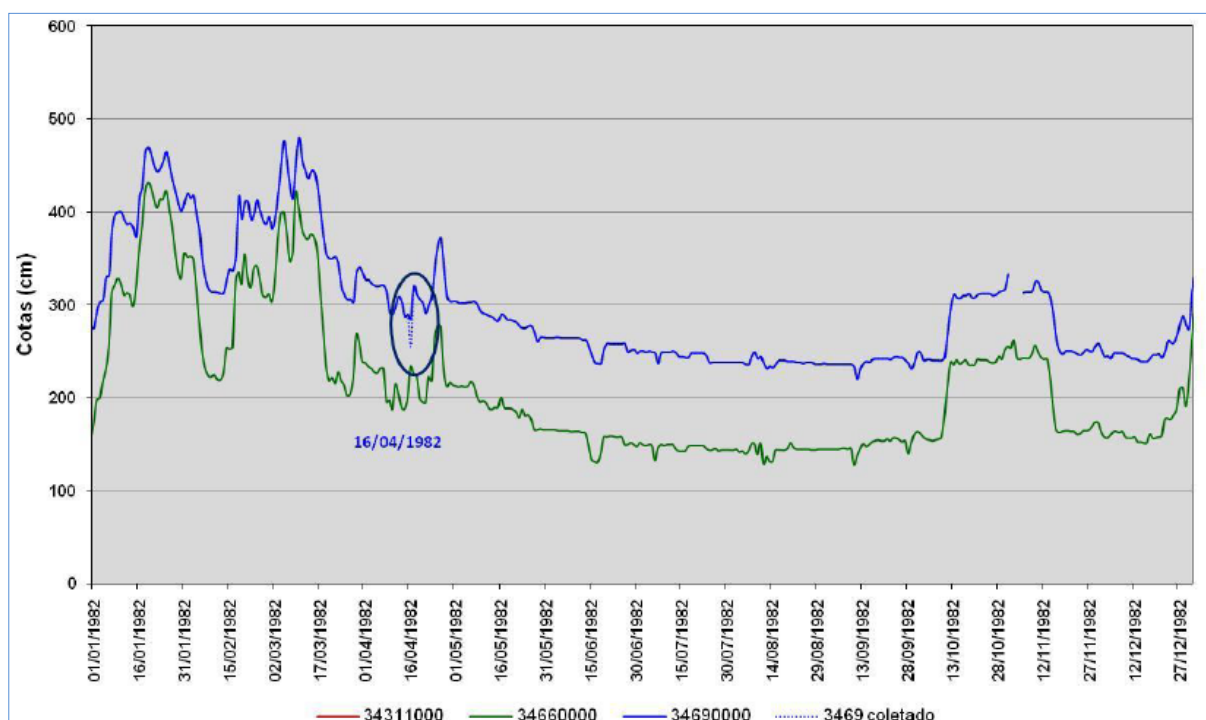


Figura 5.10. Inconsistências detectadas, no ano de 1982, nos limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).

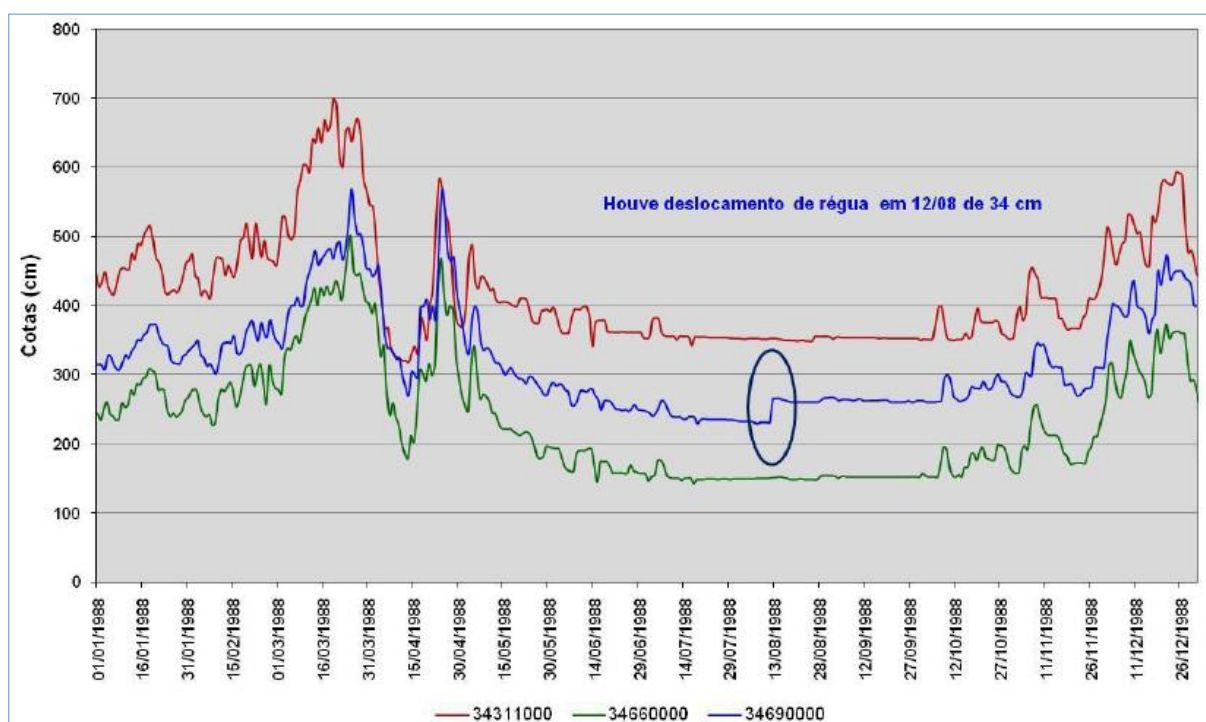


Figura 5.11. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000) para o ano de 1988.

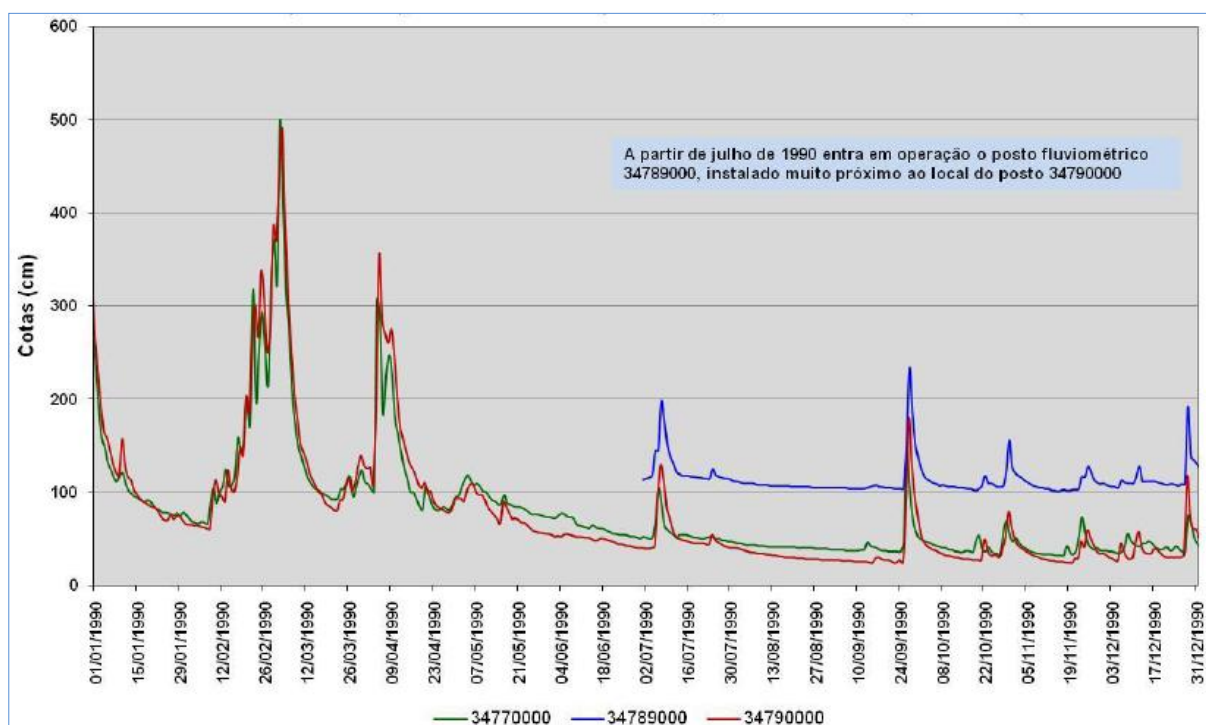


Figura 5.12. Limnigramas das cotas médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000) para o ano de 1990.

Posteriormente, foram verificadas as relações cota x descarga dos rios Parnaíba e Poti nos locais dos postos fluviométricos selecionados. Para esta verificação, foram elaborados os gráficos com os pares de cotas e vazões médias diárias nos postos fluviométricos:

- Rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000);
- Rio Poti nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho (34790000) e Fazenda Cantinho II (34789000).

Foram utilizados os seguintes procedimentos na análise de consistência das relações cota x descarga:

- Análise do comportamento geral e tendência de todos os pares de cota x vazão disponibilizados através da visualização dos gráficos observando se houve convergência assintótica para as vazões mais altas ou ramo superior;

- Análise da aderência dos pares cota x vazão coletados com as medições de descarga líquida disponíveis nos respectivos períodos de validade;
- Nos casos de ocorrência de discrepâncias nas mencionadas análises, as relações foram revisadas.

Os gráficos da Figura 5.13 até a Figura 5.23 apresentam as relações cota x descarga e as medições de descarga líquida disponíveis dos rios Parnaíba e Poti nos locais dos postos fluviométricos selecionados. As figuras são apresentadas por posto fluviométrico. Nos casos em que foram necessárias as revisões das relações cota x descarga as figuras foram apresentadas aos pares por posto fluviométrico. A primeira apresenta as relações coletadas na entidade e a segunda as relações revisadas. Além disso, quando pertinente foram incluídos nas figuras comentários sobre as relações cota x descarga. Desta forma é possível verificar as inconsistências das relações cota x descarga fornecidas que motivaram as suas revisões. No Anexo 25 são apresentadas as figuras com a análise comparativa das relações coletadas e revisadas.

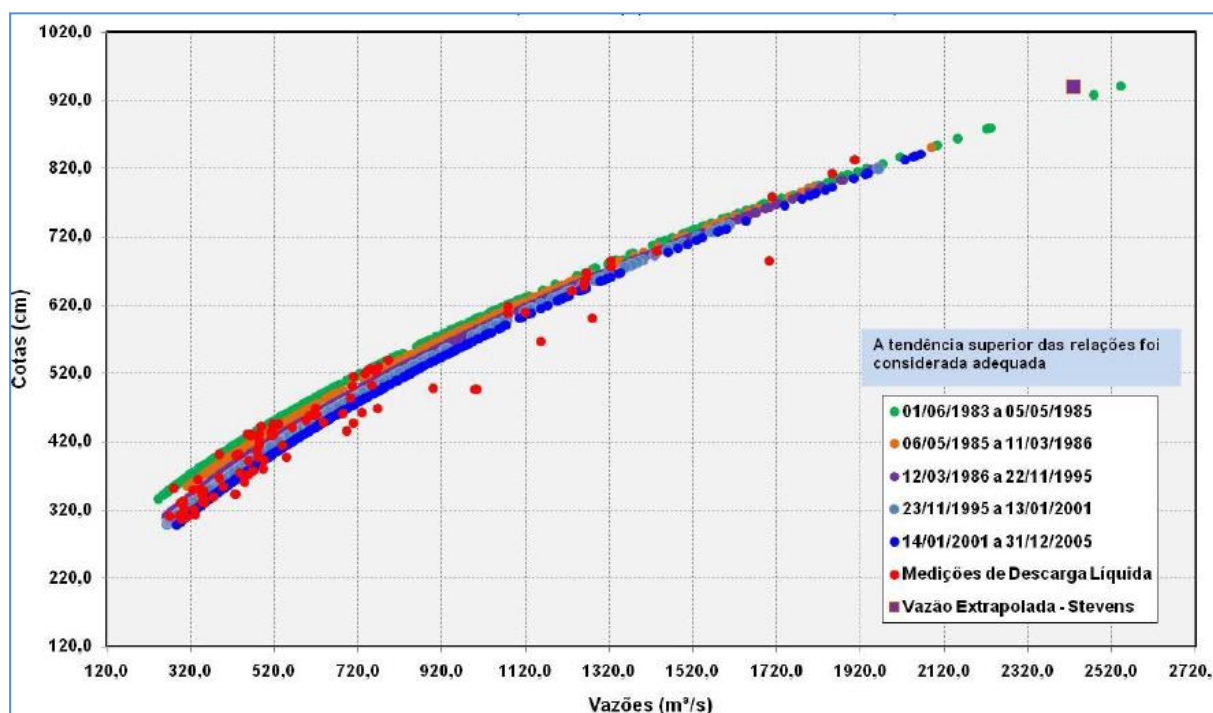


Figura 5.13. Relações cota x descarga coletadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Barão de Grajaú (34311000) (01/06/1983 a 31/12/2005).

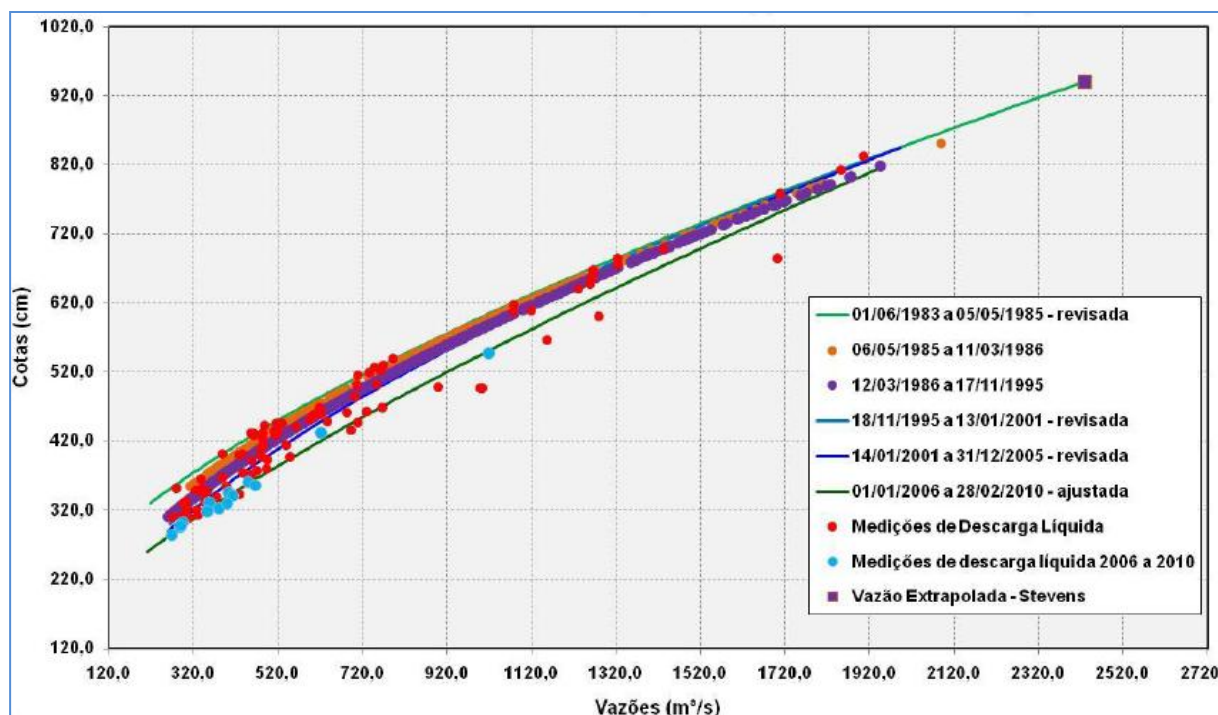


Figura 5.14. Relações cota x descarga coletadas e revisadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Barão de Grajaú (34311000) (01/06/1983 a 28/02/2010).

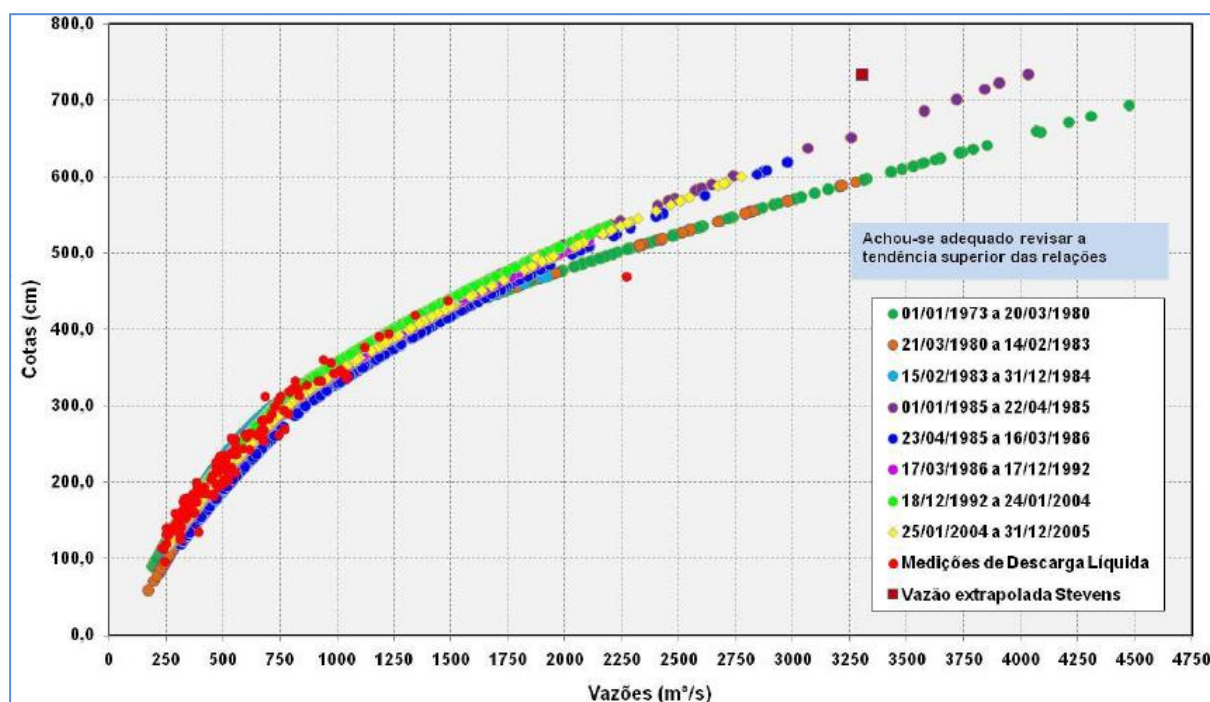


Figura 5.15. Relações cota x descarga coletadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Fazenda Veneza (34660000) (01/01/1973 a 31/12/2005).

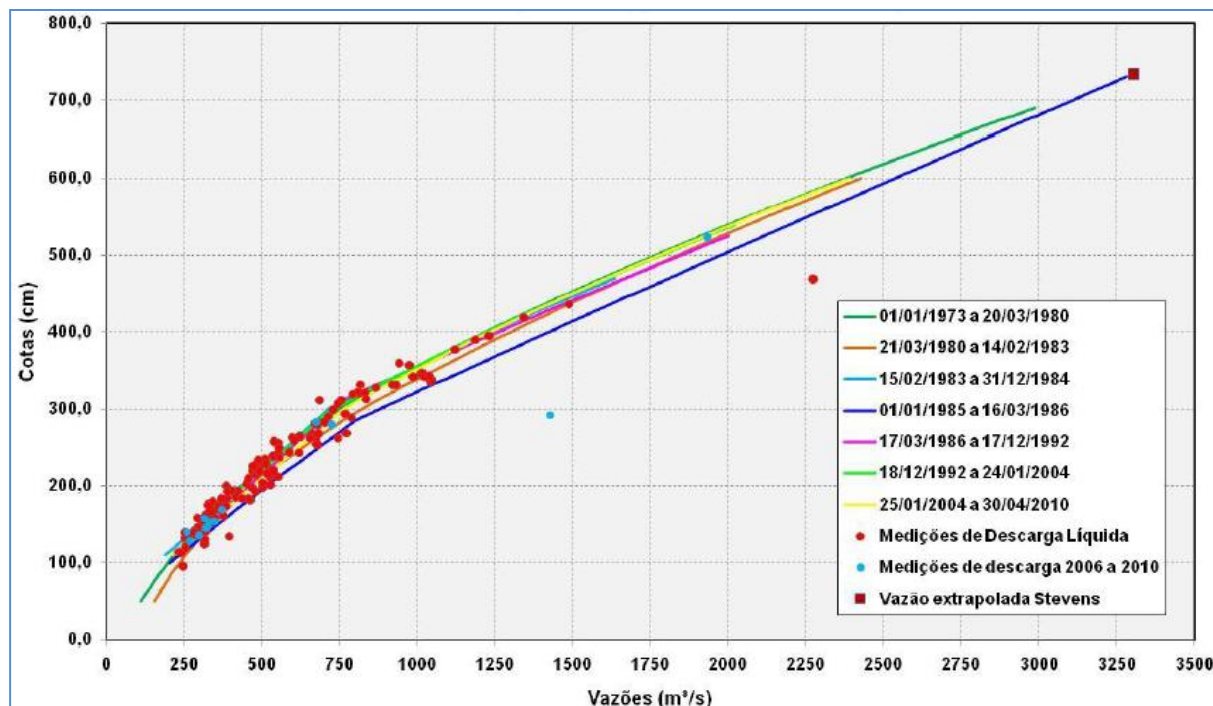


Figura 5.16. Relações cota x descarga revisadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Fazenda Veneza (34660000) (01/01/1973 a 30/04/2010).

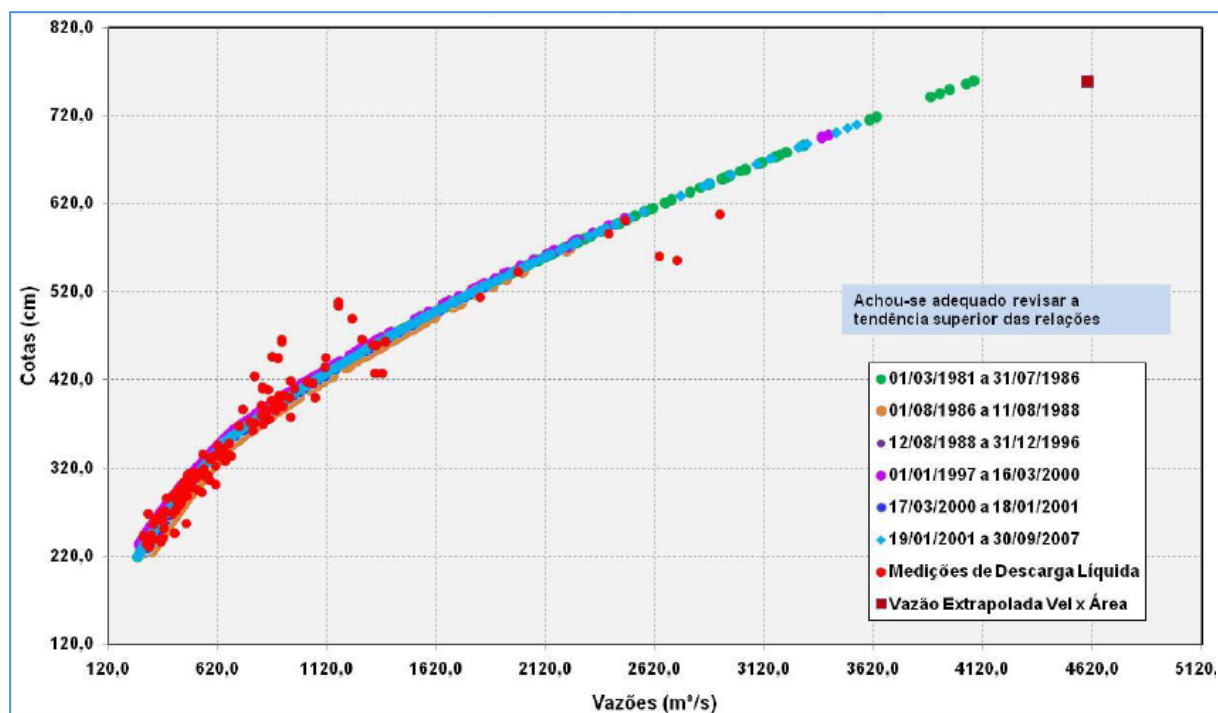


Figura 5.17. Relações cota x descarga coletadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina-Chesf (34690000) (01/03/1981 a 30/09/2007).

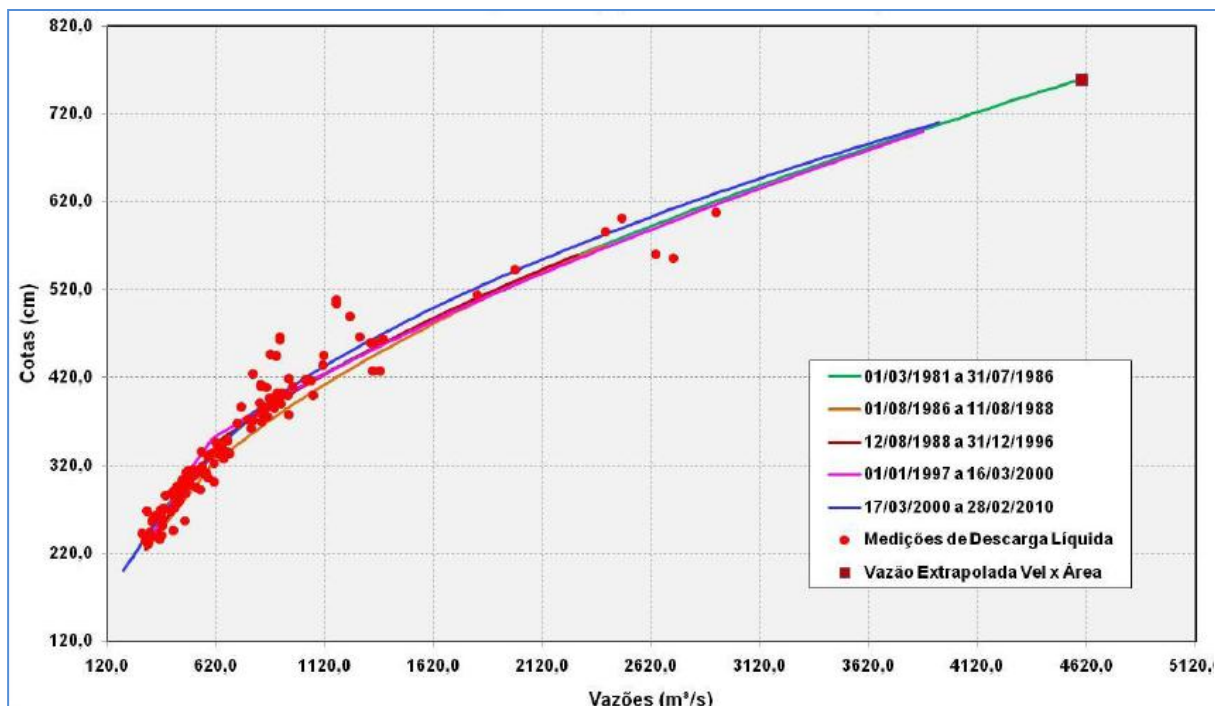


Figura 5.18. Relações cota x descarga revisadas do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina-Chesf (34690000) (01/03/1981 a 28/02/2010).

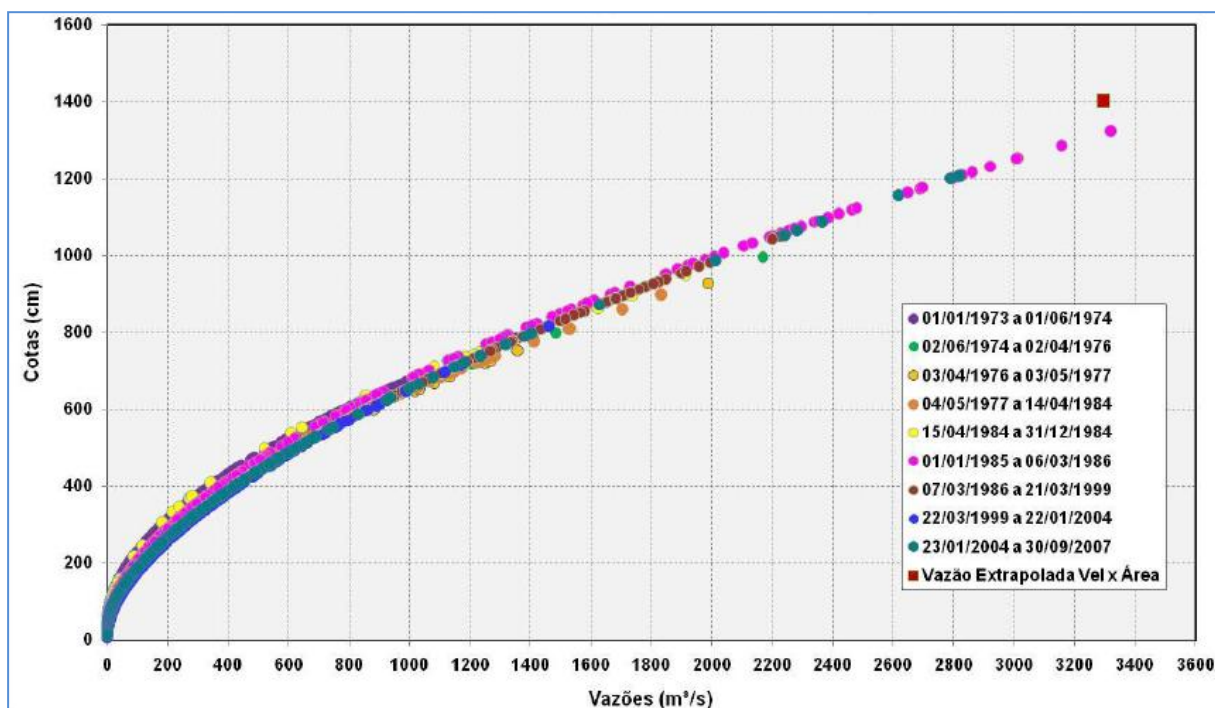


Figura 5.19. Relações cota x descarga coletadas do rio Poti no posto fluviométrico Prata do Piauí (34770000) (01/01/1973 a 30/09/2007).

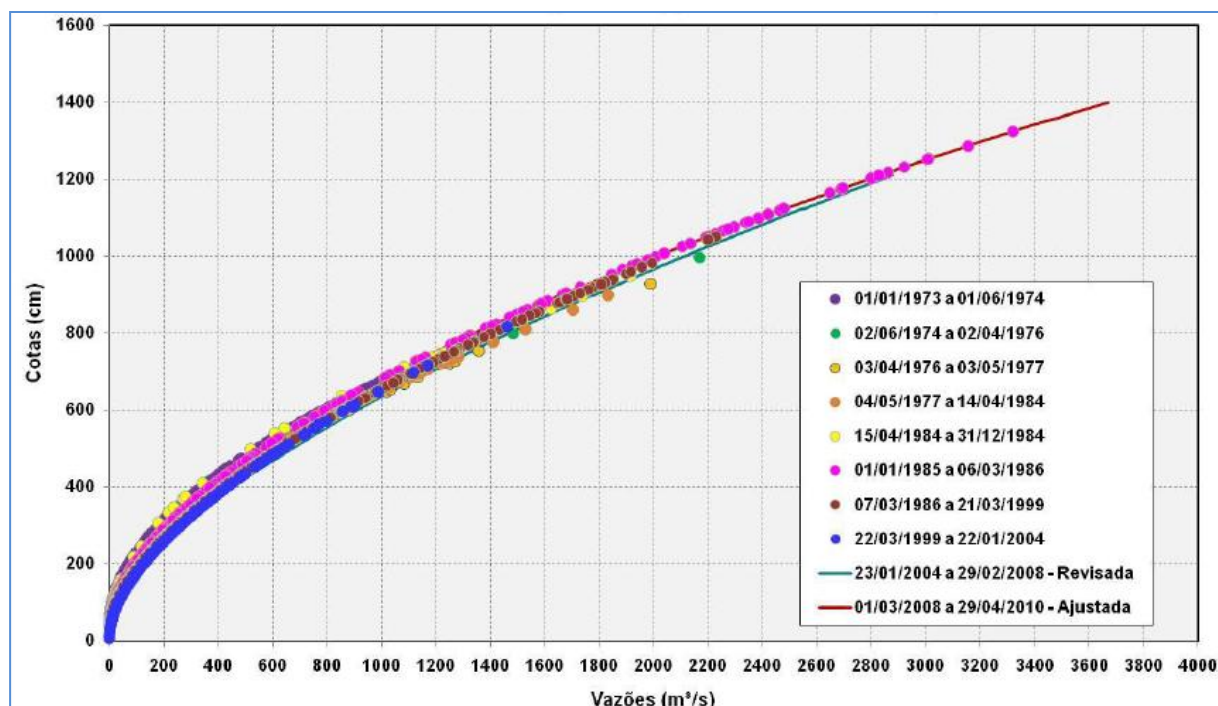


Figura 5.20. Relações cota x descarga revisadas do rio Poti no posto fluvimétrico Prata do Piauí (34770000) (01/03/1981 a 29/04/2010).

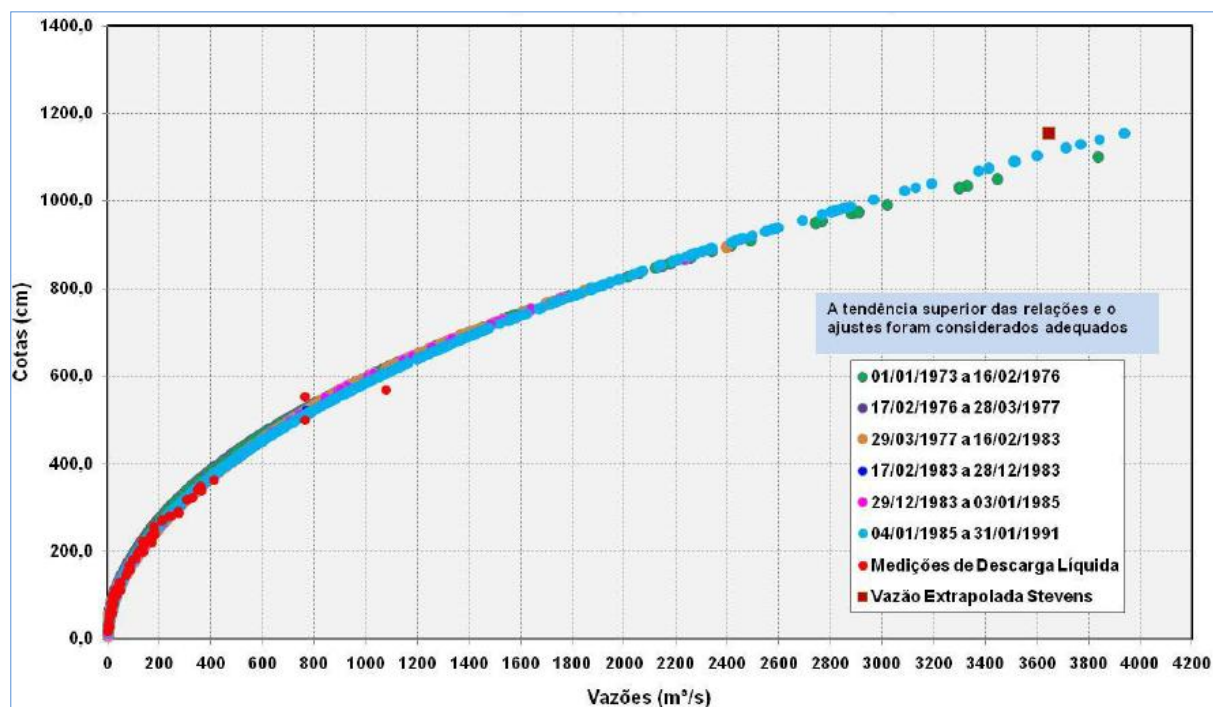


Figura 5.21. Relações cota x descarga coletadas do rio Poti no posto fluvimétrico Fazenda Cantinho (34790000) (01/01/1973 a 31/01/1991).

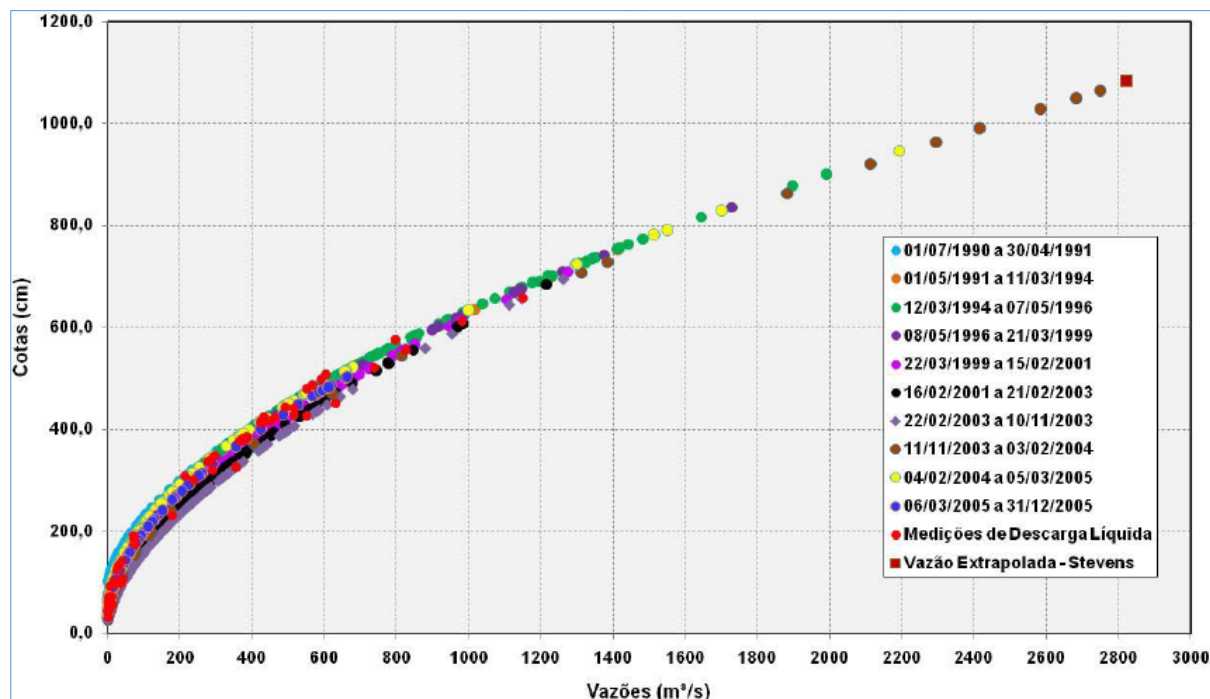


Figura 5.22. Relações cota x descarga coletadas do rio Poti no posto fluviométrico Fazenda Cantinho II (34789000) (01/07/1990 a 31/12/2005).

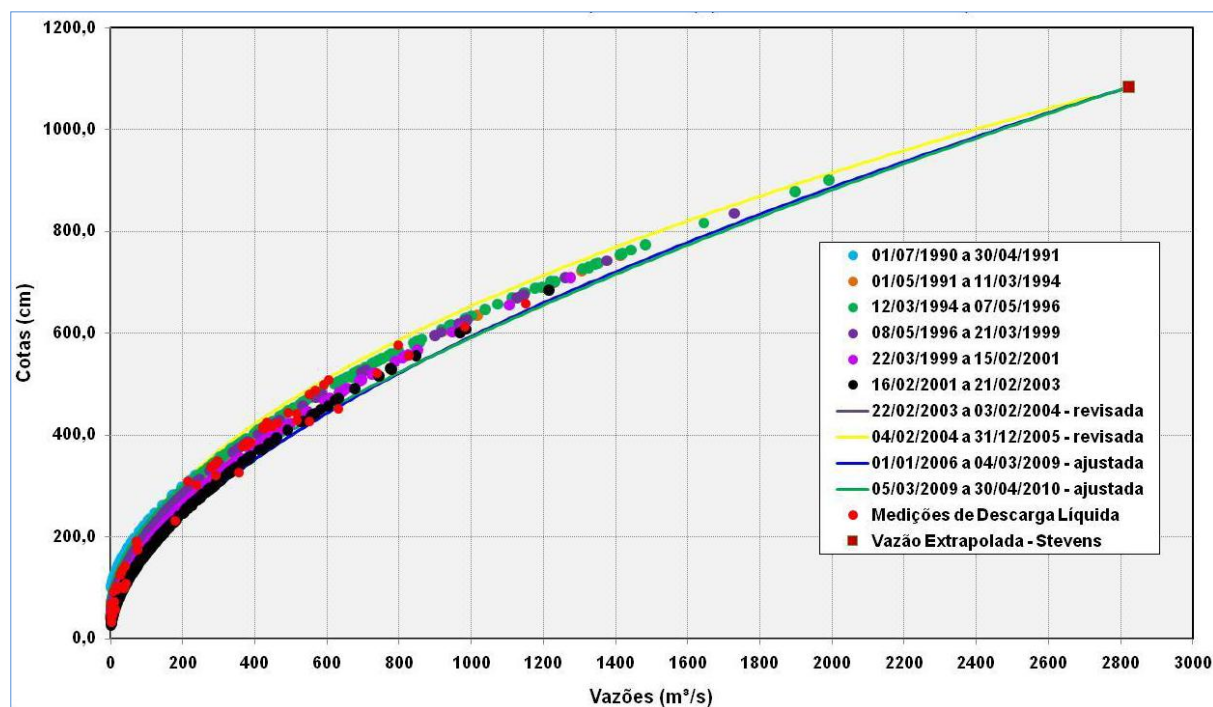


Figura 5.23. Relações cota x descarga coletadas e revisadas do rio Poti no posto fluviométrico Fazenda Cantinho II (34789000) (01/07/1990 a 30/04/2010).

O rio Parnaíba no posto fluviométrico BARÃO DE GRAJAÚ (34311000), apresenta cinco relações cota x descarga coletadas para o período de 01/06/1983 a 31/12/2005. A análise indicou que:

- Achou-se adequado revisar três relações válidas para os períodos de 01/06/1983 a 05/05/1985, 18/11/1995 a 13/01/2001 e 14/01/2001 a 31/12/2005. Esta revisão permitiu melhorar a aderência das medições de descarga líquida aos pares cota x vazão;
- Foi possível ajustar uma nova relação em função da disponibilidade de cotas médias diárias e medições de descarga líquida para o período de 01/01/2006 a 28/02/2010;
- Foi adotado o método de Stevens na obtenção da vazão extrapolada.

O rio Parnaíba no posto fluviométrico FAZENDA VENEZA (34660000), apresenta 8 relações cota x descarga coletadas para o período de 01/01/1973 a 31/12/2005. A análise indicou que:

- É adequado revisar todas as relações cota x descarga para melhorar a aderência das medições de descarga líquida aos pares cota x vazão e adequar a tendência superior das relações;
- Foi possível ajustar uma nova relação em função da disponibilidade de cotas médias diárias e medições de descarga líquida para o período de 01/01/2006 a 30/04/2010;
- Foi adotado o método de Stevens na obtenção da vazão extrapolada;
- O número de relações obtidas resultou em 7 para o período de 01/01/1973 a 30/04/2010.

O rio Parnaíba no posto fluviométrico TERESINA (34690000), apresenta 6 relações cota x descarga coletadas para o período de 01/03/1981 a 30/09/2007. A análise indicou que:

- É necessário revisar todas as relações cota x descarga para melhorar a aderência das medições de descarga líquida aos pares cota x vazão e adequar a tendência superior das relações;
- Foi possível ajustar uma nova relação em função da disponibilidade de cotas médias diárias e medições de descarga líquida para o período de 01/10/2007 a 28/02/2010;
- Foi adotado o método Velocidade x Área na obtenção da vazão extrapolada;
- Resultou em 5 relações cota x descarga para o período de 01/03/1981 a 28/02/2010.

O rio Poti no posto fluviométrico Prata do Piauí (34770000) apresenta 9 relações cota x descarga coletadas para o período de 01/01/1973 a 30/09/2007. A análise indicou que:

- É necessário revisar a relação válida para o período 23/01/2004 a 30/09/2007 em função da disponibilidade de cotas médias diárias e medições de descarga líquida para o período de 01/10/2007 a 29/04/2010. Desta forma, foi possível ajustar 2 novas relações válidas para os períodos 23/01/2004 a 29/02/2008 e 01/03/2008 a 29/04/2010;
- Foi adotado o método Velocidade x Área na obtenção da vazão extrapolada;
- Resultou em 10 relações cota x descarga para o período de 01/01/1973 a 29/04/2010.

O rio Poti no posto fluviométrico Fazenda Cantinho (34790000) apresenta 6 relações cota x descarga coletadas para o período de 01/01/1973 a 31/01/1991. A aderência das medições de descarga líquida aos pares cota x vazão disponíveis foram consideradas adequadas. Cabe observar que não há cotas médias diárias disponíveis para este posto no período de 01/07/1963 a 31/12/1972, mas há vazões disponíveis. Desta forma, a curva-chave deste período não pode ser verificada, sendo assim, a série foi considerada a partir de 01/01/1973.

O rio Poti no posto fluviométrico Fazenda Cantinho II (34789000) apresenta 10 relações cota x descarga coletadas para o período de 01/07/1990 a 31/12/2005. A análise indicou que:

- É necessário revisar as relações válidas a partir de 22/03/2003 para melhorar a aderência das medições de descarga líquida aos pares cota x vazão;
- Foi possível ajustar 2 novas relações em função da disponibilidade de cotas médias diárias e medições de descarga líquida para o período de 01/10/2006 a 30/04/2010;
- Foi adotado o método de Stevens na obtenção da vazão extrapolada;
- Resultou em 10 relações cota x descarga para o período de 01/07/1990 a 30/04/2010.

Utilizando as cotas limnimétricas médias diárias consistidas e as relações cota x descarga revisadas foram geradas as vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos postos fluviométricos.

A Figura 5.24 e a Figura 5.25 apresentam as séries de vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos locais dos postos fluviométricos selecionados para o todo o período.

A Figura 5.26 e a Figura 5.27 apresentam as séries de vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos locais dos postos fluviométricos selecionados para um ano típico escolhido, que foi o de 1993.

Cabe observar que as vazões médias diárias foram revisadas nas datas de alterações das cotas limnimétricas julgadas inconsistentes. Finalmente, foi verificada a consistência das vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos locais dos postos fluviométricos selecionados através da análise visual dos hidrogramas.

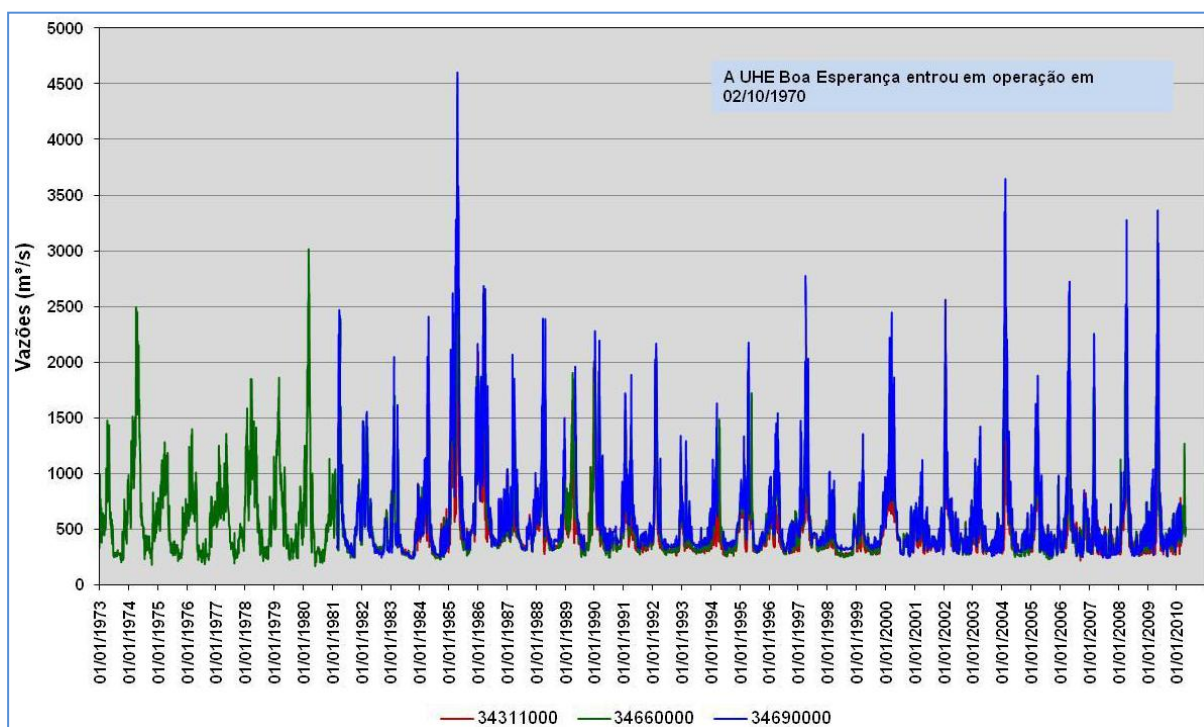


Figura 5.24. Hidrogramas das vazões médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).

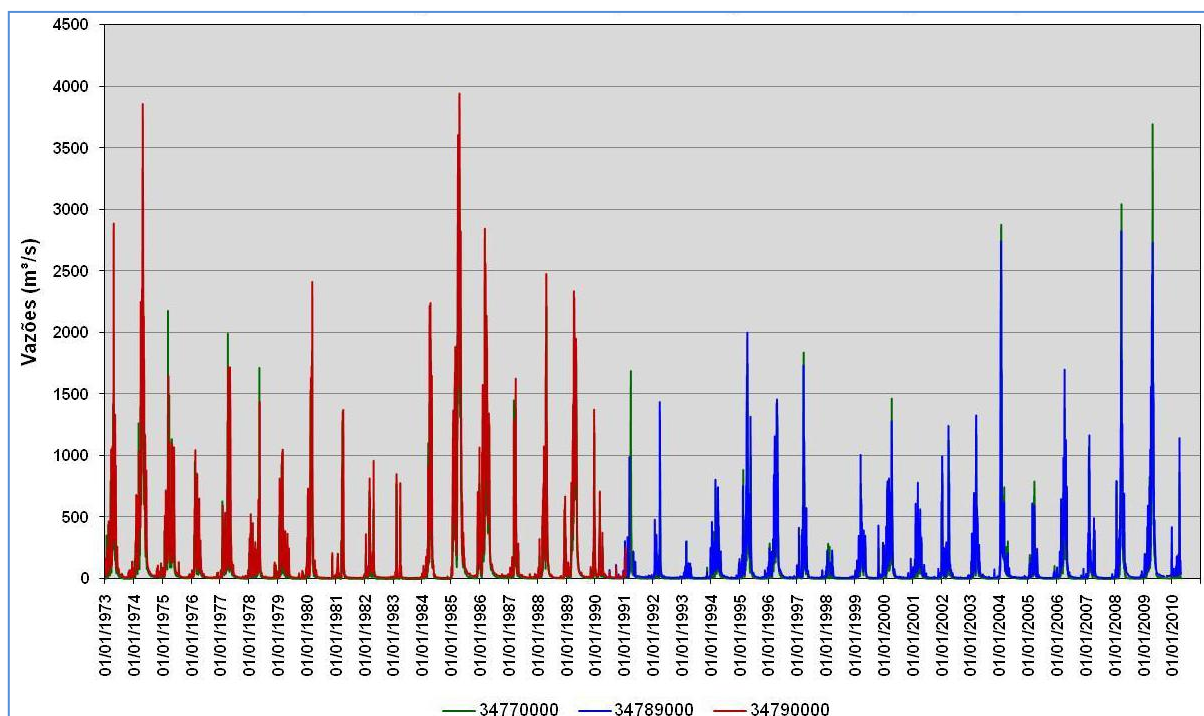


Figura 5.25. Hidrogramas das vazões médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000).

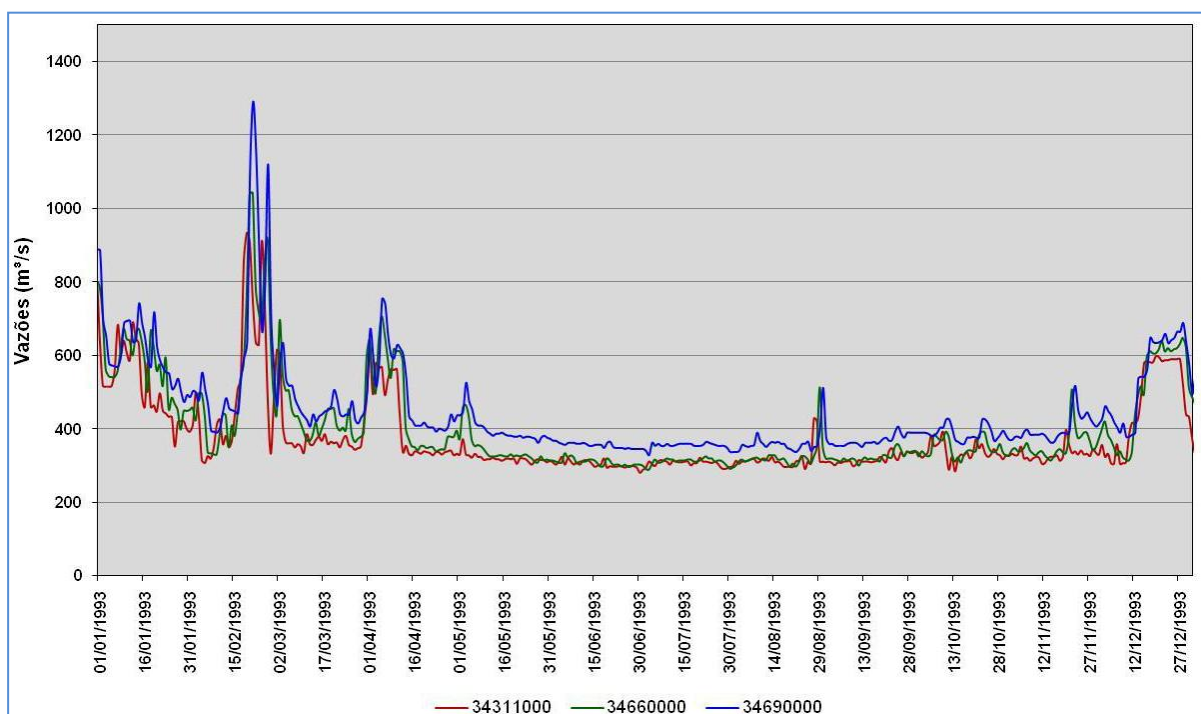


Figura 5.26. Hidrogramas das vazões médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Barão de Grajaú (34311000), Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000) para um ano típico (1993).

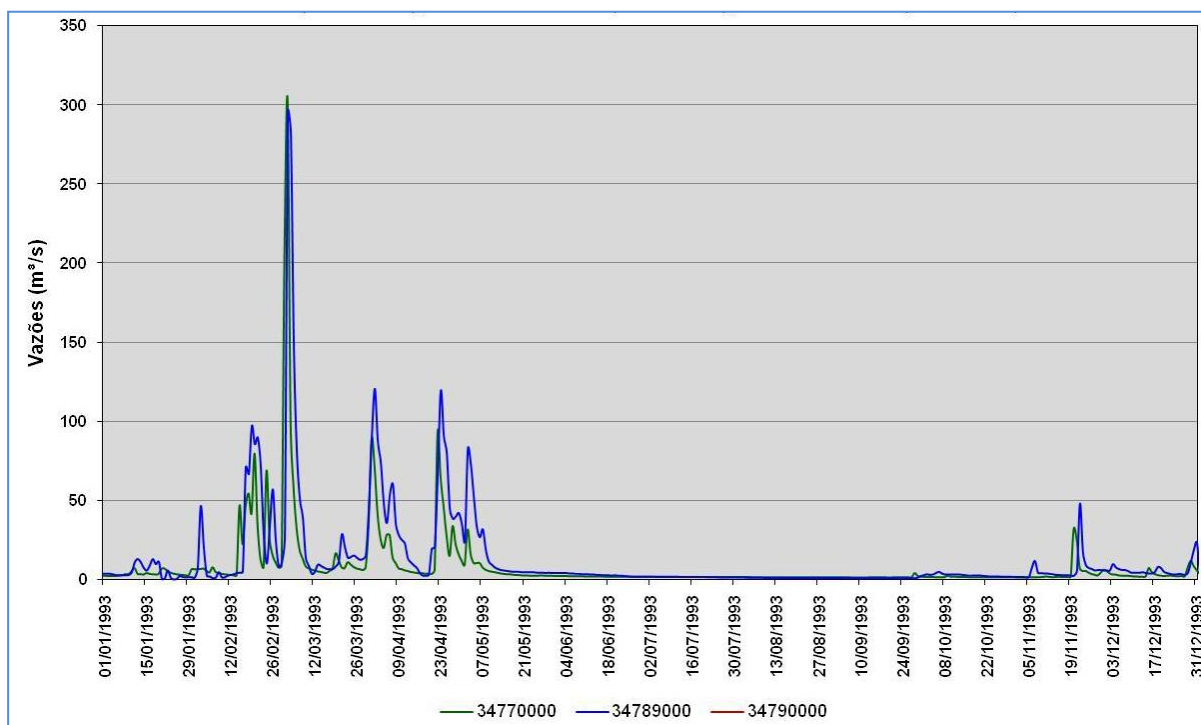


Figura 5.27. Hidrogramas das vazões médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Prata do Piauí (34770000), Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000) para um ano típico (1993).

5.4.2 Determinação das cotas e vazões médias diárias nos postos fluviométricos próximos a Teresina

O processo de análise das séries de cotas e vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos locais dos postos fluviométricos selecionados foi baseado nas seguintes etapas principais:

- Análise de consistência das cotas limnimétricas médias diárias;
- Verificação e, eventualmente, revisão das relações cota x descarga;
- Determinação da série de vazões médias diárias.

Inicialmente, foram feitas todas as correções das cotas e vazões médias diárias, conforme descrito anteriormente. Para as relações cota x descarga que foram obtidas ou revisadas no âmbito deste estudo, a série de vazões médias diárias foi determinada, substituindo a série fornecida.

Os postos fluviométricos localizados próximos à cidade de Teresina que são de interesse neste estudo são:

- Posto fluviométrico Teresina (34690000) no rio Parnaíba;
- Postos fluviométricos Fazenda Cantinho (34790000) e Fazenda Cantinho II (34789000) no rio Poti.

Para o preenchimento das poucas falhas e extensão das séries de cotas e vazões médias diárias nos postos fluviométricos de interesse procedeu-se à análise de correlação com os dados destes postos com aqueles dos respectivos postos fluviométricos de montante.

Desta forma, foram estabelecidas as seguintes correlações:

- Correlação entre as cotas médias diárias do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina (34690000) e as cotas médias diárias do rio Parnaíba no posto fluviométrico a montante Fazenda Veneza (34660000). Observa-se que as correlações foram obtidas sem considerar defasagens no tempo. O mesmo procedimento foi realizado para as vazões médias diárias;

- Correlação entre as cotas médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000) e as cotas médias diárias do rio Poti no posto fluviométrico a montante Prata do Piauí (34770000). Observa-se que as correlações foram obtidas considerando-se uma defasagem de 1 dia.

A Figura 5.28 apresenta a correlação entre as cotas médias diárias do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina (34690000) e no posto fluviométrico a montante Fazenda Veneza (34660000), incluindo a equação de correlação e o coeficiente de determinação. O coeficiente de determinação resultou em 0,95 e erro padrão de estimativa de apenas 1,6 cm.

A Figura 5.29 e a Figura 5.30 apresentam a correlação entre as cotas médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000) e as cotas médias diárias no posto fluviométrico a montante Prata do Piauí (34770000), incluindo a equação de correlação e o coeficiente de determinação. Os coeficientes de determinação resultaram em 0,95 e 0,96 e os erros padrão de estimativa em 30 e 63 cm, respectivamente.

A Figura 5.31 apresenta a correlação entre as vazões médias diárias do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina (34690000) e o posto fluviométrico a montante Fazenda Veneza (34660000), incluindo a equação de correlação e o coeficiente de determinação. O coeficiente de determinação resultou em 0,95 e o erro padrão de estimativa foi de 93 m³/s.

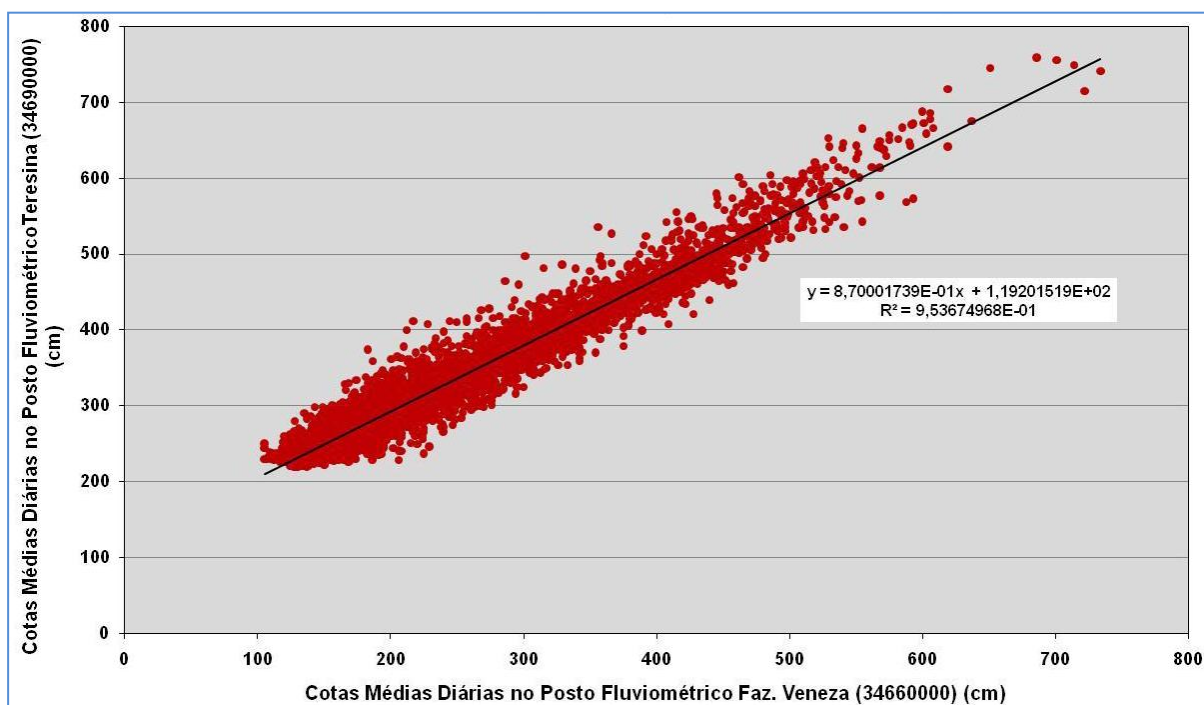


Figura 5.28. Correlação das cotas médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluviométricos Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).

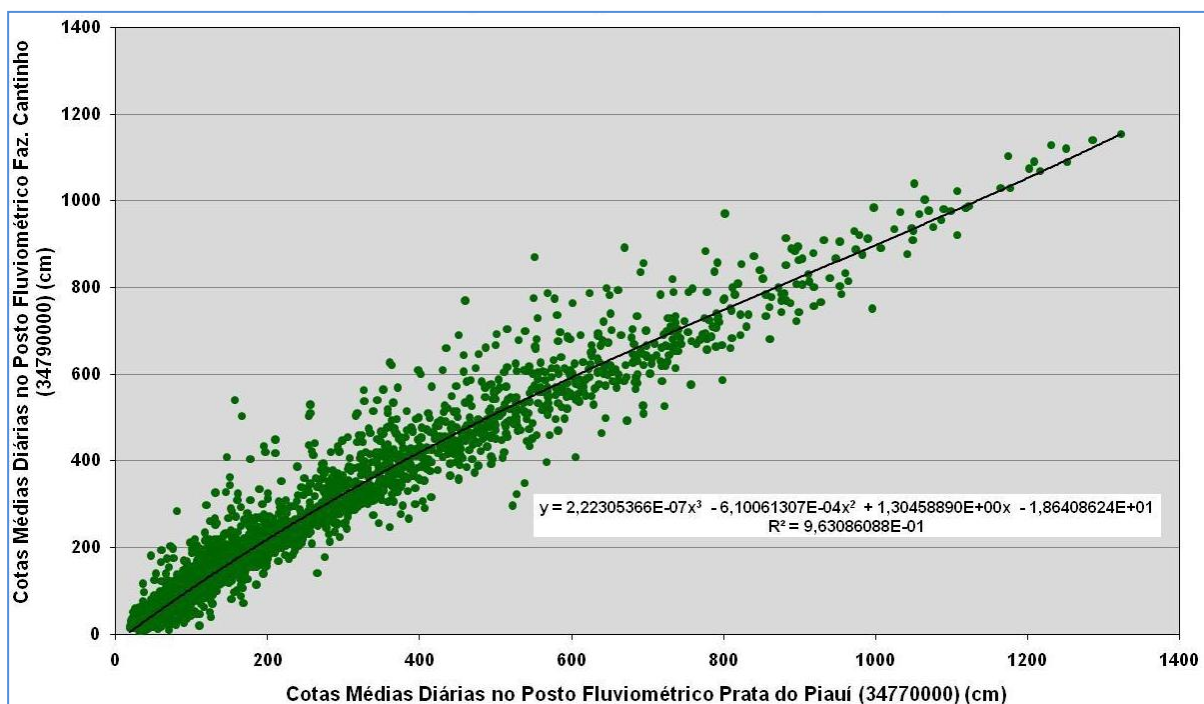


Figura 5.29. Correlação das cotas médias diárias do rio Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho (34790000) e Prata do Piauí (34770000).

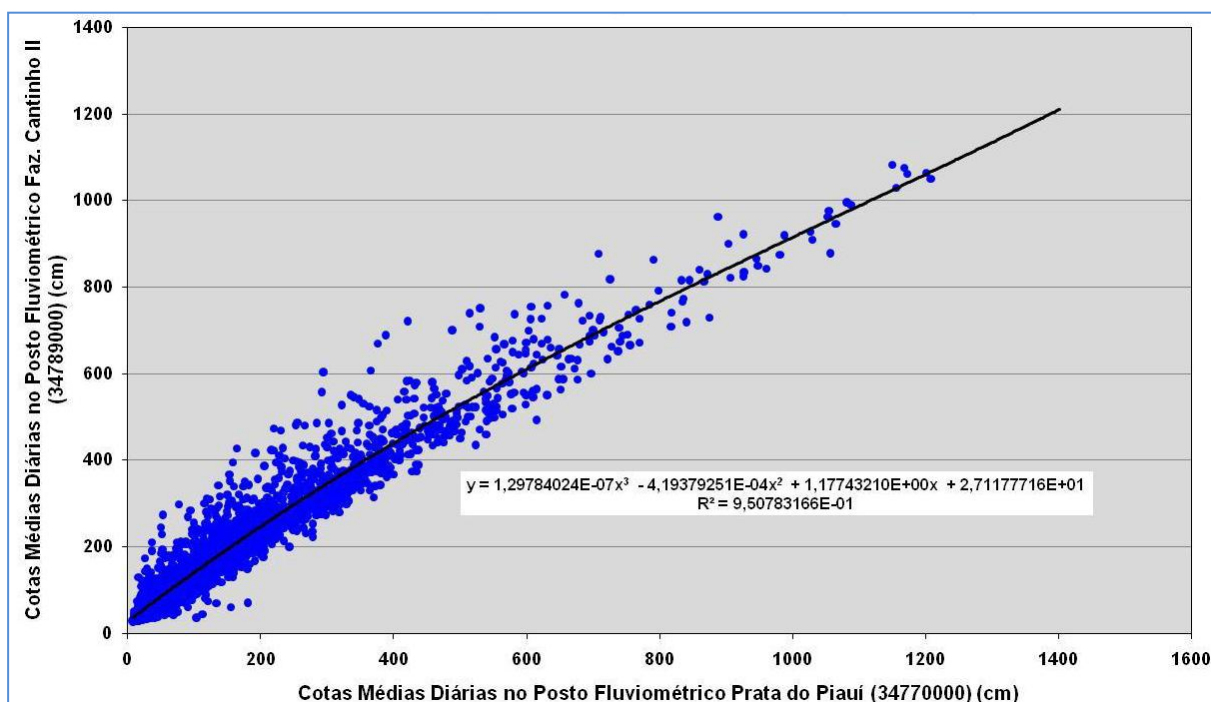


Figura 5.30. Correlação das cotas médias diárias do rio Poti nos postos, Fazenda Cantinho II (34789000) e Prata do Piauí (34770000).

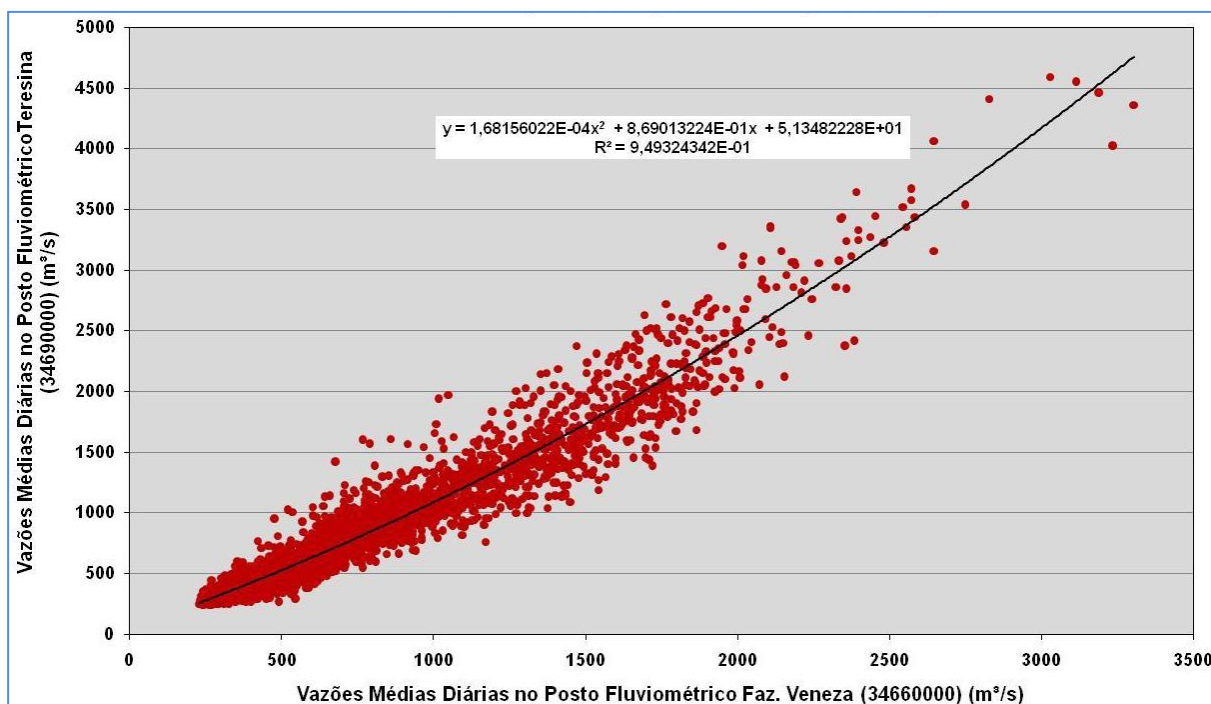


Figura 5.31. Correlação das vazões médias diárias do rio Parnaíba nos postos fluvimétricos Fazenda Veneza (34660000) e Teresina (34690000).

Estes resultados indicam que o preenchimento das séries de cotas e vazões médias diárias através da correlação deverá fornecer valores adequados para os meses que apresentaram falhas e para a extensão das séries.

A metodologia de preenchimento das falhas e extensão das séries de cotas e vazões médias diárias nos postos fluviométricos de interesse pode ser resumida assim:

- Rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina (34690000)
 - 01/01/1973 a 28/02/1981: as vazões foram preenchidas utilizando a correlação de vazões médias diárias com o posto fluviométrico a montante, Fazenda Veneza (34660000), apresentada na Figura 5.31, uma vez que neste período não há relação cota x descarga;
 - 01/03/1981 a 30/04/2010: as cotas foram preenchidas utilizando a correlação das cotas médias diárias com o posto fluviométrico a montante, Fazenda Veneza (34660000), apresentada na Figura 5.28 e as respectivas vazões médias diárias foram obtidas aplicando as curvas-chave determinadas para os períodos.
- Rio Poti no posto fluviométrico Fazenda Cantinho II (34789000) de 01/07/1990 a 30/04/2010: as cotas foram preenchidas utilizando a correlação das cotas médias diárias com o posto fluviométrico a montante, Prata do Piauí (34770000), apresentada na Figura 5.30 e as respectivas vazões médias diárias foram obtidas aplicando as curvas-chave determinadas para os períodos.

O posto fluviométrico Fazenda Cantinho (34790000) não apresentou falhas e, portanto, não há necessidade de preenchimento.

Desta forma, foram determinadas as séries de cotas e vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti para os seguintes períodos:

- Rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina (34690000), de 01/01/1973 a 30/04/2010, totalizando um período de 37 anos;
- Rio Poti, no posto fluviométrico Fazenda Cantinho (34790000), de 01/01/1973 a 30/06/1990 e Fazenda Cantinho II (34789000), para o período de

01/07/1990 a 30/04/2010, totalizando uma série de 37 anos. Cabe ressaltar que estes postos estão localizados muito próximos.

No Anexo 26 são apresentadas as figuras com os limnigramas e os hidrogramas das séries finais preenchidas.

5.4.3 Análise das séries de vazões médias diárias nos postos

Através dos procedimentos descritos foram determinadas as séries de vazões médias diárias do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina 34390000 e do rio Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho 3479000 e Fazenda Cantinho II 34789000.

Para a análise das séries de vazões é apresentado no Quadro 5.3 um resumo estatístico contendo os principais parâmetros hidrológico-estatísticos.

Quadro 5.3. Resumo estatístico das séries de vazões.

PARÂMETROS	POSTOS FLUVIOMÉTRICOS	
Código ANA	34690000	34790000 e 34789000
Rio	Parnaíba	Poti
Extensão da série (anos)	37	37
Área de drenagem (km ²)	236.939	52.897
Vazão específica (l/s/km ²)	2,6	2,4
Média (m ³ /s)	615,3	126,3
Máximo (m ³ /s)	4.594,40	3.939,00
Mínimo (m ³ /s)	201,7	0,2
Desvio-padrão (m ³ /s)	438,1	335,6
Coef.(%)	71	266

PERMANÊNCIA (%)	VAZÕES MÉDIAS DIÁRIAS GARANTIDAS (m ³ /s)	
1	2.440,50	1.790,70
2	2.049,00	1.275,30

PERMANÊNCIA (%)	VAZÕES MÉDIAS DIÁRIAS GARANTIDAS (m³/s)	
3	1.809,90	1.015,00
5	1.501,90	689,4
10	1.093,10	335
15	902,7	182
20	770,4	110,9
25	682	70,6
30	623,6	46,8
35	568,5	32,6
40	527	23,7
45	492,2	18,4
50	462,6	14,7
55	441,7	11
60	415,5	8,6
65	395,6	6,8
70	375	5,5
75	359	4,5
80	342,7	3,7
85	327,4	3,0
90	309,8	2,1
95	286,6	1,3
98	268,4	0,9
100	201,7	0,2

Verifica-se que as vazões específicas das bacias do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina 34390000 e do rio Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho 3479000 e Fazenda Cantinho II 34789000 são muito semelhantes e da ordem de 2,5 l/s.km², extremamente baixas quando comparadas com outras regiões do Brasil.

Outro aspecto importante é a grande amplitude de vazões, principalmente na bacia do rio Poti com coeficiente de variação de 266%. As vazões garantidas confirmam esta grande variação com vazões extremamente baixas e elevadas.

A Figura 5.32 apresenta as curvas de permanência das vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos postos fluviométricos selecionados. Percebe-se que a amplitude relativa de variação de vazões do rio Parnaíba é bem menor que aquela do rio Poti. Verifica-se ainda que a bacia do rio Parnaíba apresenta vazões de base de magnitude relativamente alta. No entanto o rio Poti em 50% dos dias as vazões são inferiores a 10% da vazão média de longo termo.

A Figura 5.33 apresenta as curvas de permanência das vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos postos fluviométricos selecionados normalizadas pelas vazões médias de longo termo. Esta figura confirma os comentários acima apresentados.

Com o objetivo de encontrar uma justificativa técnica para esta diferença de regime fluvial é apresentado no Anexo 27 o “Mapa de Solos – Bacia do Rio Parnaíba”, o qual mostra a classificação dos solos da bacia do rio Parnaíba até Teresina. A análise deste mapa permite concluir que na bacia do rio Parnaíba os solos predominantes apresentam alta capacidade de infiltração e baixa capacidade de gerar escoamento superficial. Desta forma, as vazões de base são elevadas e os picos de vazões são atenuados, característica acentuada pela presença do reservatório da UHE Boa Esperança.

Por sua vez, na bacia do rio Poti predominam solos com média e baixa capacidade de infiltração e maior capacidade de gerar escoamentos superficiais nas tormentas. Por isso verificam-se vazões de base muito baixas e picos elevados nos hidrogramas.

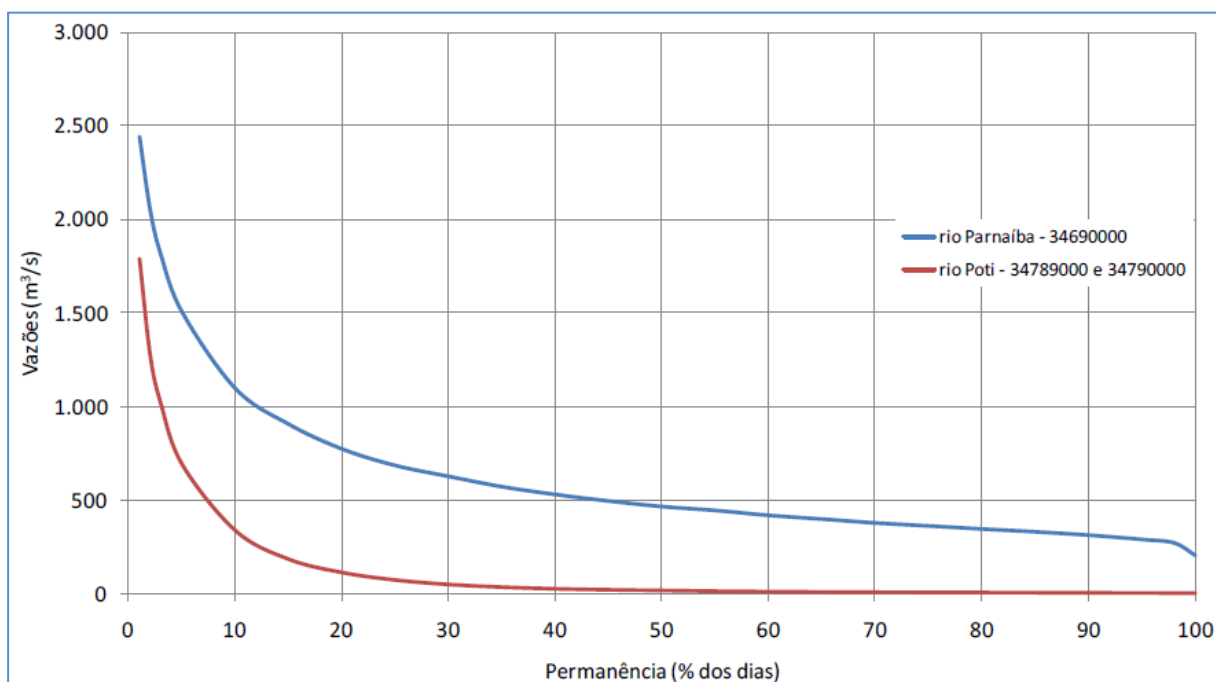


Figura 5.32. Curva de permanência de vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos postos fluviométricos próximos a Teresina.

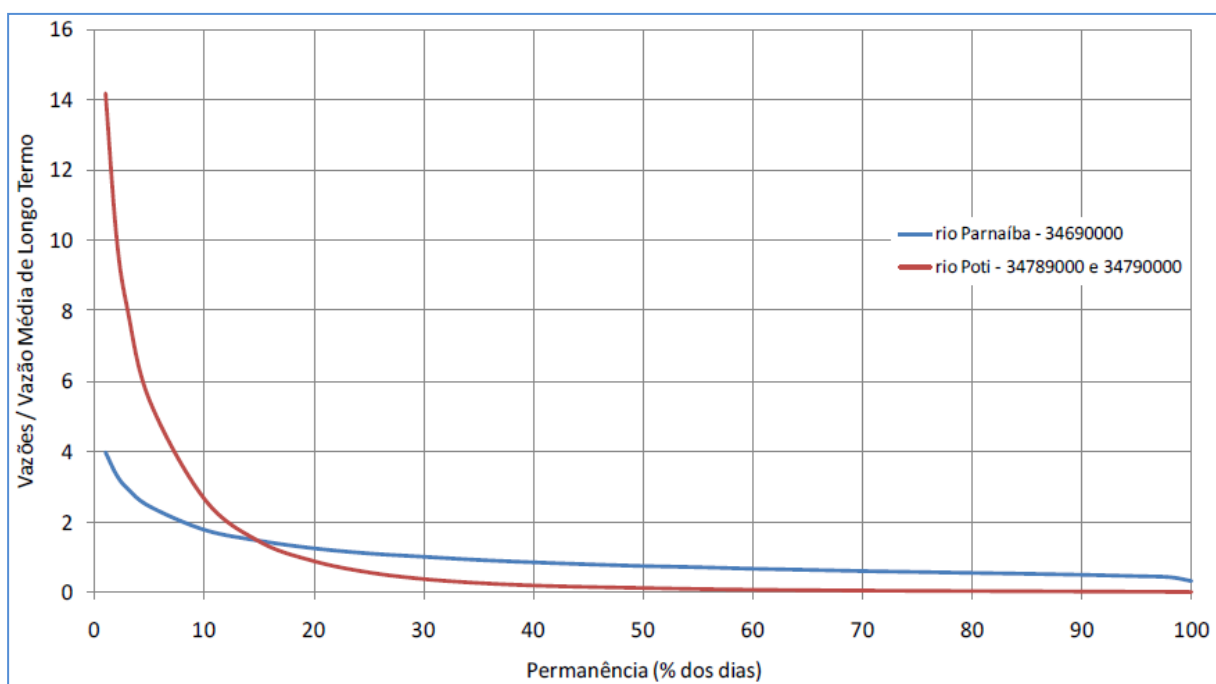


Figura 5.33. Curva de permanência normalizada das vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos postos fluviométricos próximos a Teresina.

5.5 Análise da Defasagem das Cotas Médias Diárias Máximas nos Postos

Com o objetivo de analisar a existência de um padrão de defasagem entre picos de cotas médias diárias dos rios Parnaíba e Poti, nos postos fluviométricos Teresina (34690000) e Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000) em eventos de cheias, selecionou-se os 7 maiores eventos de cheia ocorridos entre 01/01/1973 a 30/04/2010. Os eventos selecionados e os resultados obtidos são apresentados no Quadro 5.4.

O Quadro 5.4 apresenta a data do evento analisado, a defasagem entre picos das cotas médias diárias observadas nos rios Parnaíba e Poti e a data de ocorrência dos picos nos rios Parnaíba e Poti nos postos fluviométricos de interesse, localizados nas proximidades de Teresina. Em destaque no quadro as datas onde os picos ocorreram em primeiro lugar para cada evento.

A análise do Quadro 5.4 mostra uma variação da defasagem dos picos ficando entre zero e 10 dias. Em três eventos a ocorrência com maior predominância está entre 7 e 8 dias, mas observa-se em um deles que o pico ocorreu antes no rio Parnaíba, nos demais a ocorrência do pico aconteceu antes no rio Poti.

Quadro 5.4. Defasagens entre os picos das cotas médias diárias para os eventos selecionados.

DEFASAGENS ENTRE OS PICOS DAS COTAS MÉDIAS DIÁRIAS				
Evento	Período	Defasagem em dias	Data da ocorrência do Pico	
			Rio Parnaíba*	Rio Poti**
1	12/01/1974 a 01/07/1974	10	08/04/1974	18/04/1974
2	12/12/1979 a 15/05/1980	8	29/02/1980	08/03/1980
3	20/12/1984 a 15/07/1985	-	19/04/1985	19/04/1985
4	20/12/1996 a 20/06/1997	3	31/03/1997	28/03/1997
5	20/12/2003 a 31/05/2004	7	09/02/2004	02/02/2004
6	20/01/2006 a 31/07/2006	8	24/04/2006	16/04/2006
7	01/12/2008 a 01/07/2009	1	03/05/2009	04/05/2009

*no posto fluviométrico 34690000

** nos postos fluviométricos 34790000 e 34789000

As figuras a seguir (Figura 5.34 a Figura 5.40) apresentam os limnigramas das cotas médias diárias em detalhe na ocorrência do pico. Em menor escala é apresentada uma figura

sobreposta com o limnigrama completo do evento. Observa-se que, conforme explicado anteriormente, os picos da bacia do rio Poti são mais pronunciados enquanto que os da bacia do rio Parnaíba têm maior persistência temporal.

É importante observar que embora exista uma defasagem, os NA do rio Parnaíba deplecionam de forma lenta, facilitando a concomitância com os NA elevados do rio Poti.

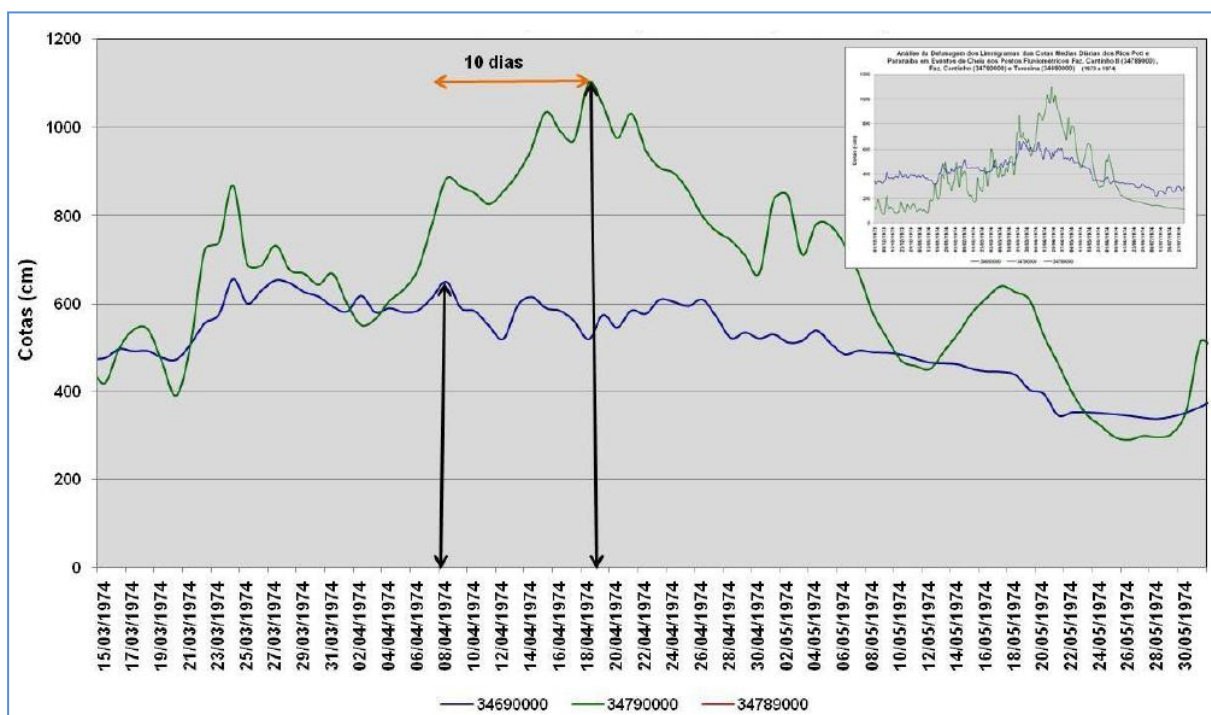


Figura 5.34. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 1 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).

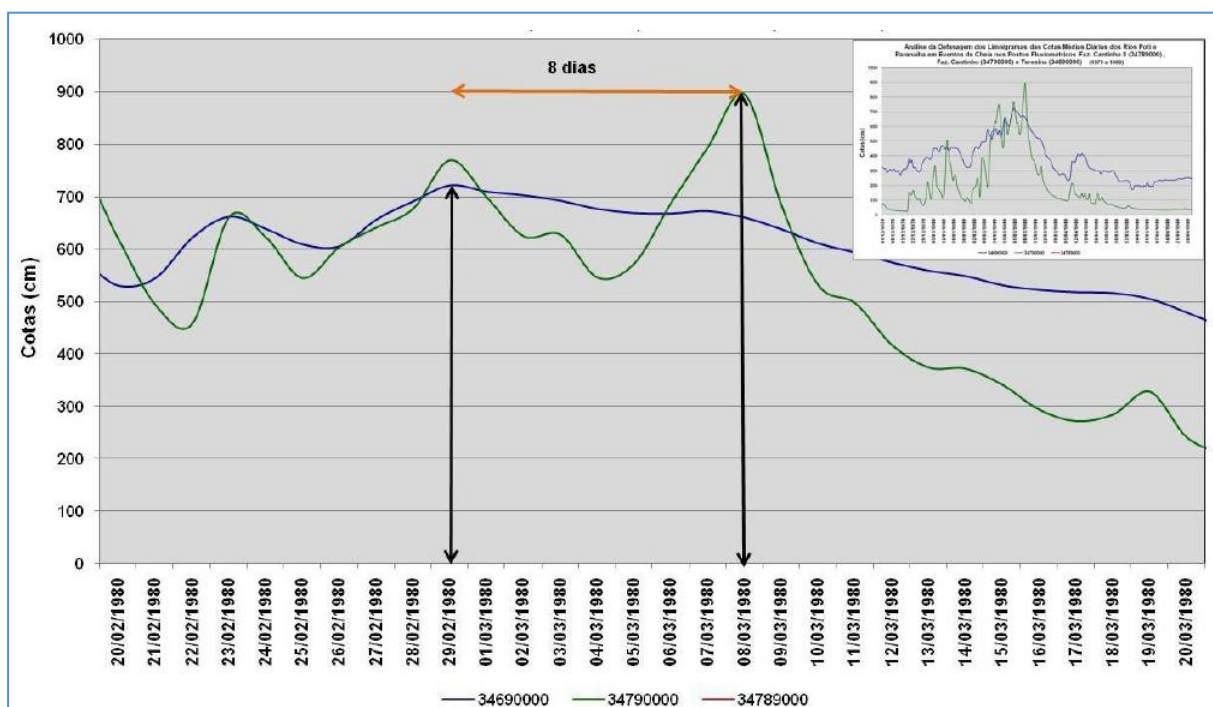


Figura 5.35. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 2 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).

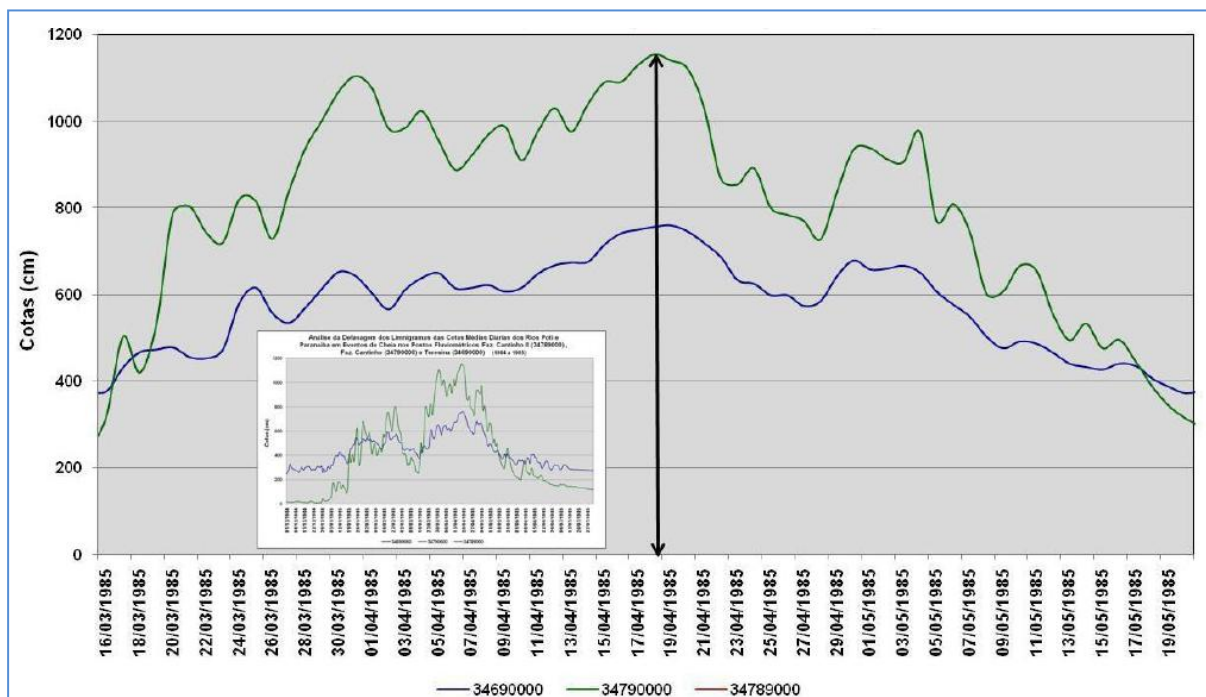


Figura 5.36. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 3 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).

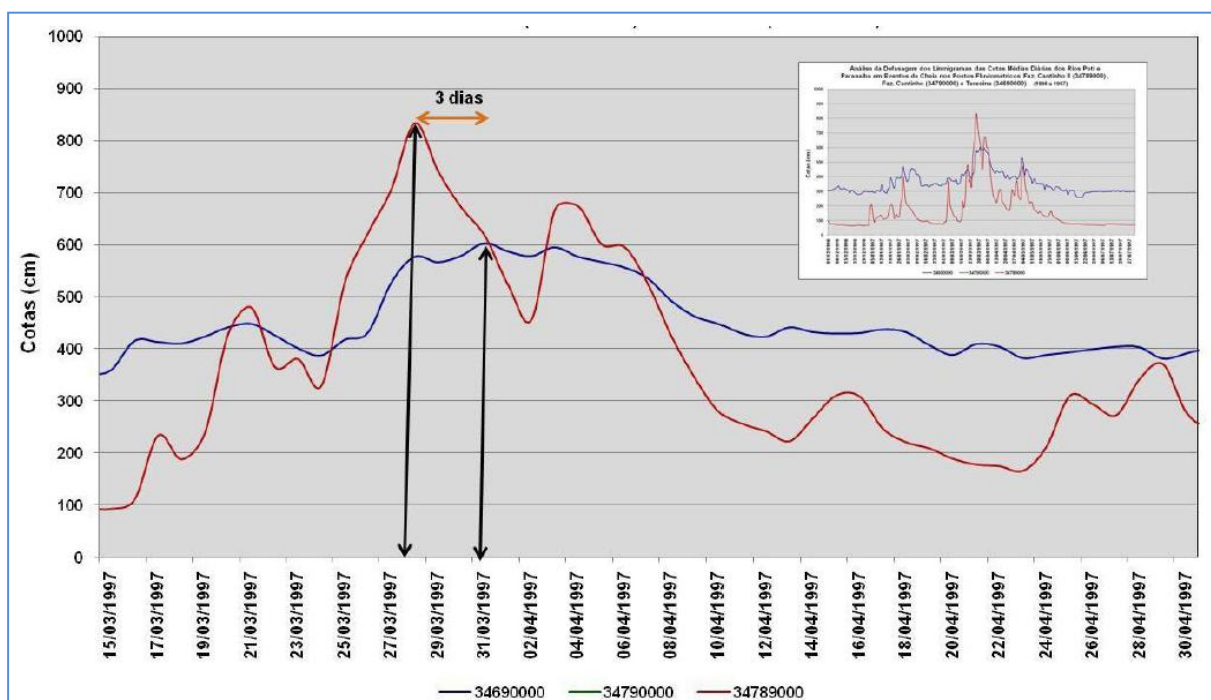


Figura 5.37. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 4 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).

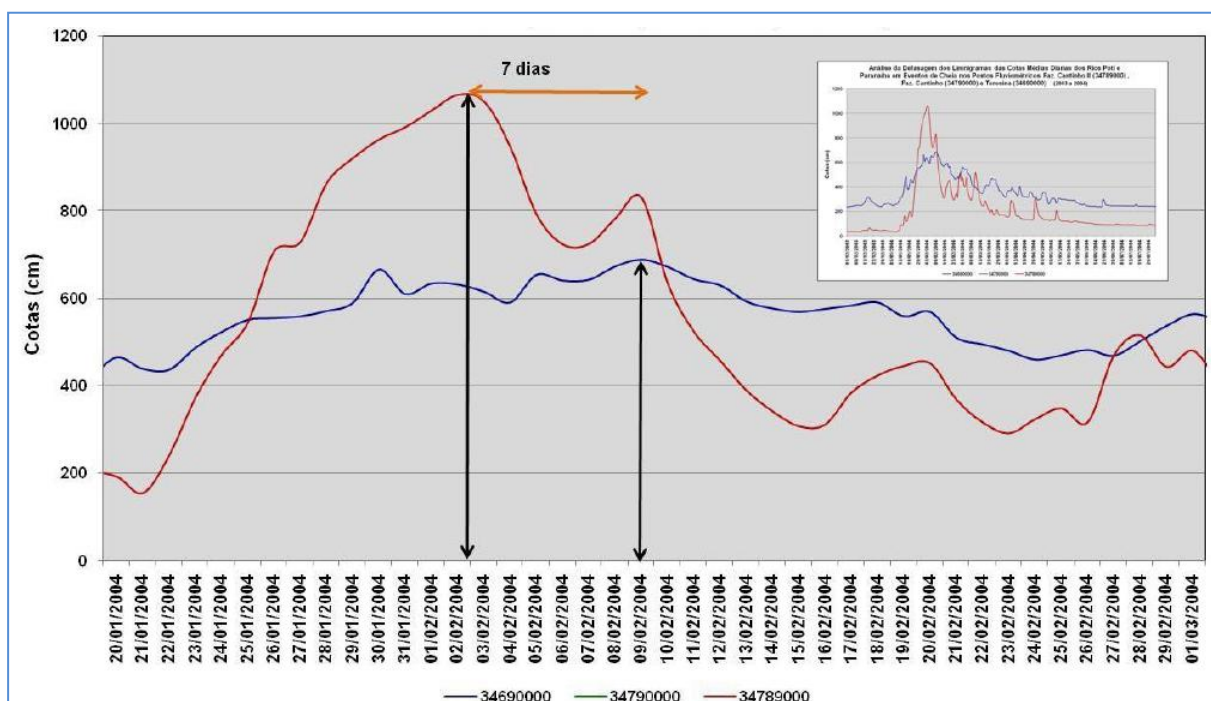


Figura 5.38. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 5 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).

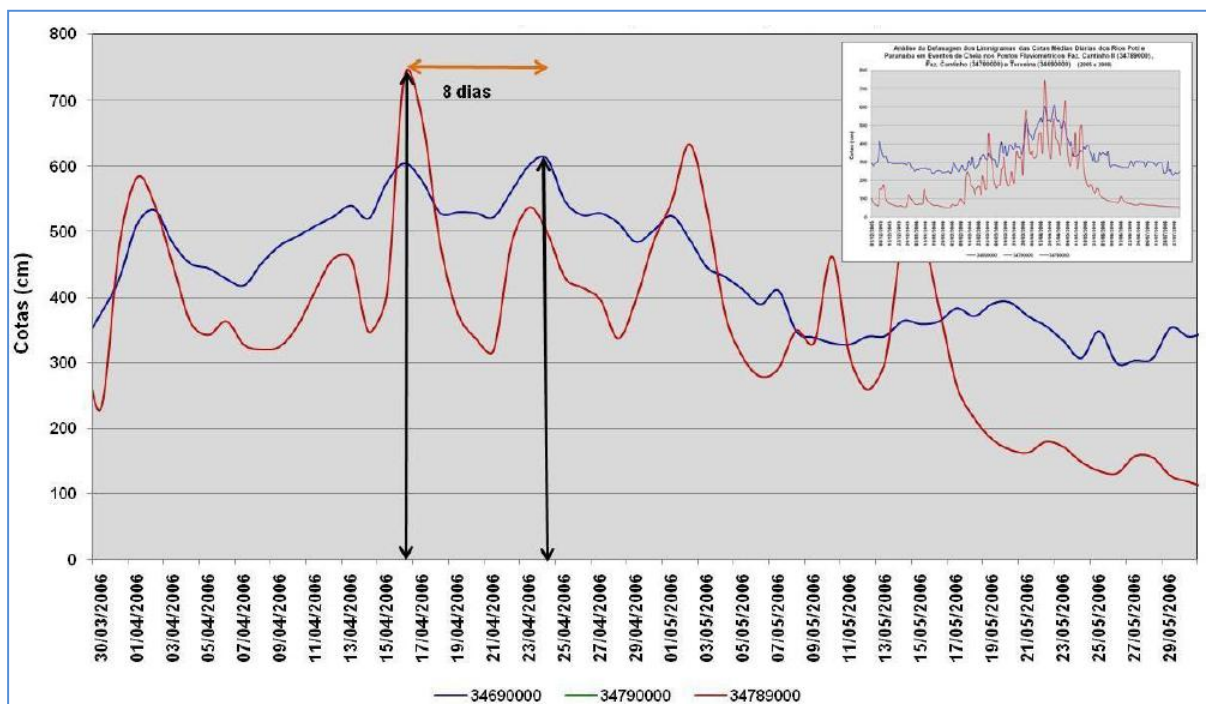


Figura 5.39. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 6 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).

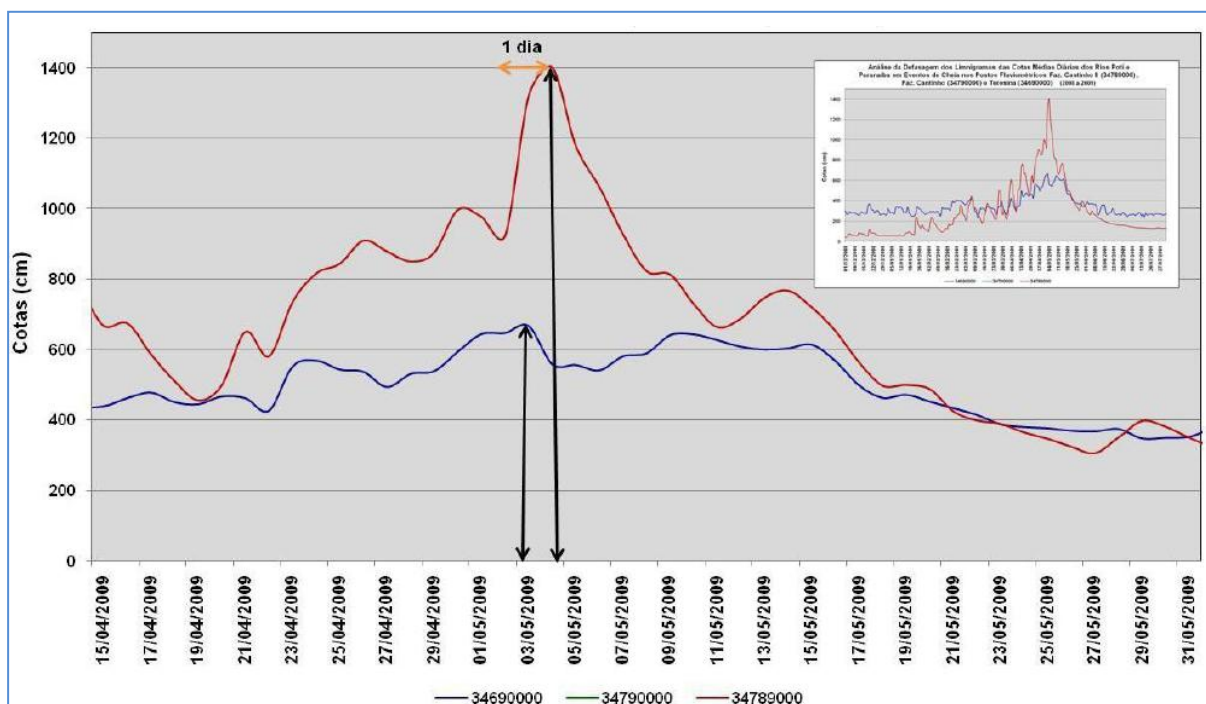


Figura 5.40. Análise da defasagem dos limnigramas das cotas médias diárias dos rios Poti e Parnaíba no evento 7 de cheia nos postos fluviométricos Faz. Cantinho II e Faz. Cantinho (34789000 e 34790000, respectivamente) e Teresina (34690000).

5.6 Determinação das Vazões Máximas nos Postos Fluviométricos

Os estudos de análise de consistência dos dados fluviométricos mostraram que as relações cota x descarga ou curvas-chave do rio Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000) e Fazenda Cantinho II (34789000) variaram ao longo dos anos de observações. Isto resulta das alterações da geometria das seções transversais em processos de erosão e sedimentação. Desta forma, a série de cotas limnimétricas não é homogênea e estacionária e, portanto, não pode ser utilizada na análise de frequência.

A metodologia a ser adotada será desenvolver a análise de frequência de vazões máximas médias diárias obtendo os valores relacionados a diversos períodos de retorno. Serão então determinadas as respectivas vazões máximas instantâneas.

5.6.1 Determinação das séries de vazões máximas

As análises de consistência permitiram obter as séries de vazões médias diárias do rio Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000) e Fazenda Cantinho II (34789000), que passaram a compor uma única série.

Conforme pode ser constatado na Figura 5.41 o ano hidrológico do rio Parnaíba estende-se de outubro do ano a setembro do ano subsequente. Desta forma, foram identificadas as vazões máximas médias diárias do rio Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000) em cada ano hidrológico, apresentadas no Quadro 5.5.

As séries de vazões máximas médias diárias foram verificadas quanto à presença de eventos extremos ou “*outliers*” através da análise *Box-Plot* e do teste sugerido por Grubbs e Beck (1972). Não foram identificados “*outliers*”.

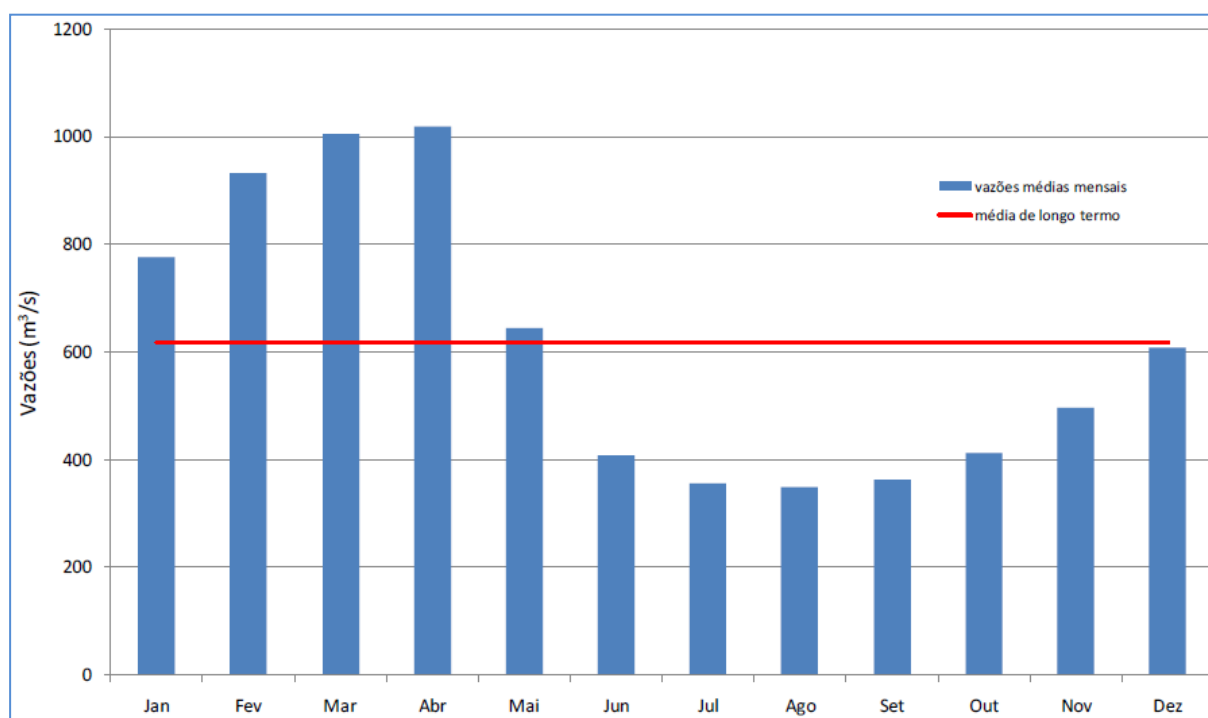


Figura 5.41. Distribuição sazonal das vazões médias mensais do rio Parnaíba em Teresina (34690000).

5.6.2 Análise de frequência de vazões máximas

A Figura 5.42 apresenta as distribuições probabilísticas empíricas das vazões máximas médias diárias do rio Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000) utilizando a posição de plotagem sugerida por Cunnane (1978).

Quadro 5.5. Séries de vazões máximas médias diárias do Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000).

ANO HIDROLÓGICO		VAZÕES MÁXIMAS MÉDIAS DIÁRIAS (m³/s)	
		TERESINA	FAZ. CANTINHO
		34690000	34790000 E 34789000
01/10/1973	30/09/1974	3.260	3.838
01/10/1974	30/09/1975	1.441	1.636
01/10/1975	30/09/1976	1.593	1.041
01/10/1976	30/09/1977	1.537	1.703
01/10/1977	30/09/1978	2.231	1.424

01/10/1978	30/09/1979	2.249	1.030
01/10/1979	30/09/1980	4.189	2.398
01/10/1980	30/09/1981	2.461	1.368
01/10/1981	30/09/1982	1.556	953
01/10/1982	30/09/1983	2.048	843
01/10/1983	30/09/1984	2.380	2.234
01/10/1984	30/09/1985	4.594	3.939
01/10/1985	30/09/1986	2.678	2.837
01/10/1986	30/09/1987	2.065	1.611
01/10/1987	30/09/1988	2.391	2.465
01/10/1988	30/09/1989	2.303	2.331
01/10/1989	30/09/1990	2.442	1.367
01/10/1990	30/09/1991	1.887	1.723
01/10/1991	30/09/1992	2.167	1.412
01/10/1992	30/09/1993	1.340	296
01/10/1993	30/09/1994	1.806	790
01/10/1994	30/09/1995	2.176	1.991
01/10/1995	30/09/1996	1.541	1.442
01/10/1996	30/09/1997	2.773	1.728
01/10/1997	30/09/1998	1.019	347
01/10/1998	30/09/1999	1.350	989
01/10/1999	30/09/2000	2.441	1.275
01/10/2000	30/09/2001	1.118	776
01/10/2001	30/09/2002	2.550	1.215
01/10/2002	30/09/2003	1.416	1.316
01/10/2003	30/09/2004	3.645	2.740
01/10/2004	30/09/2005	1.880	607
01/10/2005	30/09/2006	2.709	1.672
01/10/2006	30/09/2007	2.248	1.154
01/10/2007	30/09/2008	2.568	2.911
01/10/2008	30/09/2009	3.362	3.385
01/10/2009	30/04/2010	1.408	1.128
Número de elementos		37	37
Média (m³/s)		2.238	1.673
Máximo (m³/s)		4.594	3.939
Mínimo (m³/s)		1.019	296
Desvio-padrão (m³/s)		807	899
Coef. Assimetria		1	0,9
Coef. Curtose		4,3	3,5

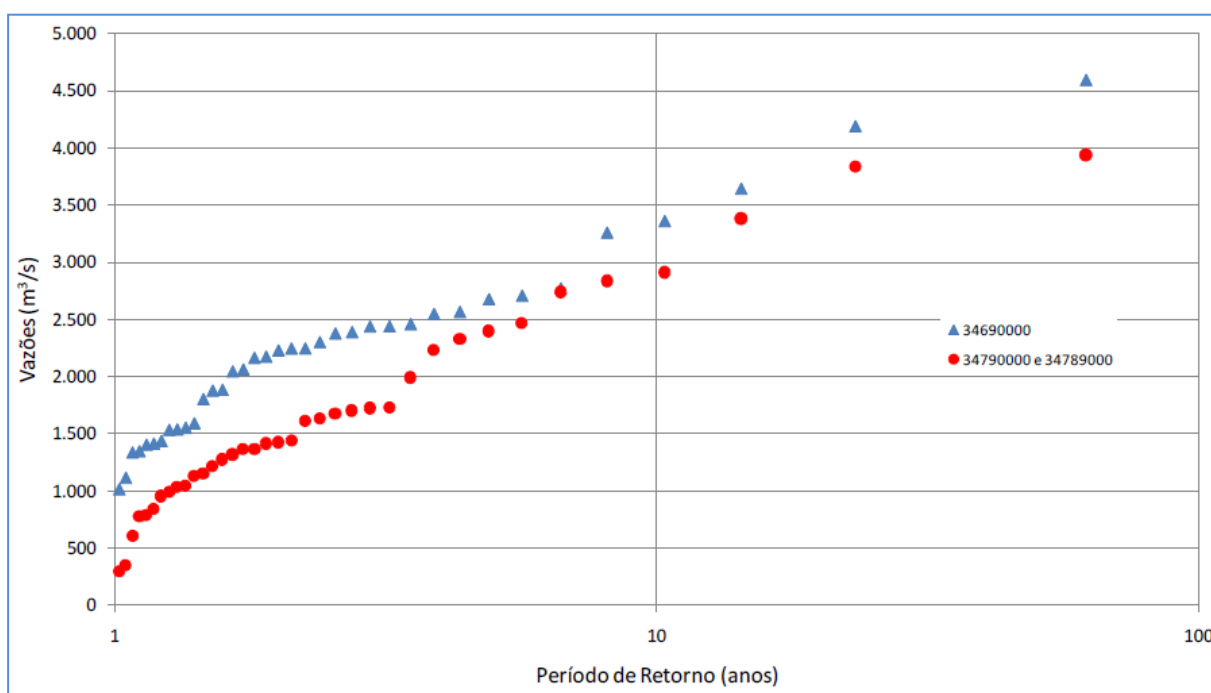


Figura 5.42. Distribuição empírica das vazões máximas médias diárias do rio Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em Faz. Cantinho (34790000 e 34789000).

A análise da Figura 5.42 permite observar que as distribuições probabilísticas empíricas apresentam tendências muito similares.

As séries de vazões máximas médias diárias do rio Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000) apresentam coeficientes de assimetria de 1,0 e 0,9 e curtose de 4,3 e 3,5.

Em função dos coeficientes de assimetria e curtose, foram utilizados os estudos desenvolvidos por Ashkar e Bobée (1989) que indicam a distribuição probabilística de Gumbel para representar a distribuição da população de vazões máximas médias diárias.

Os gráficos da Figura 5.43 e da Figura 5.44 apresentam a distribuição probabilística Gumbel devidamente ajustada às vazões máximas médias diárias do rio Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000). Verifica-se que um bom ajuste da distribuição probabilística às posições de plotagem que representam as vazões máximas médias diárias.

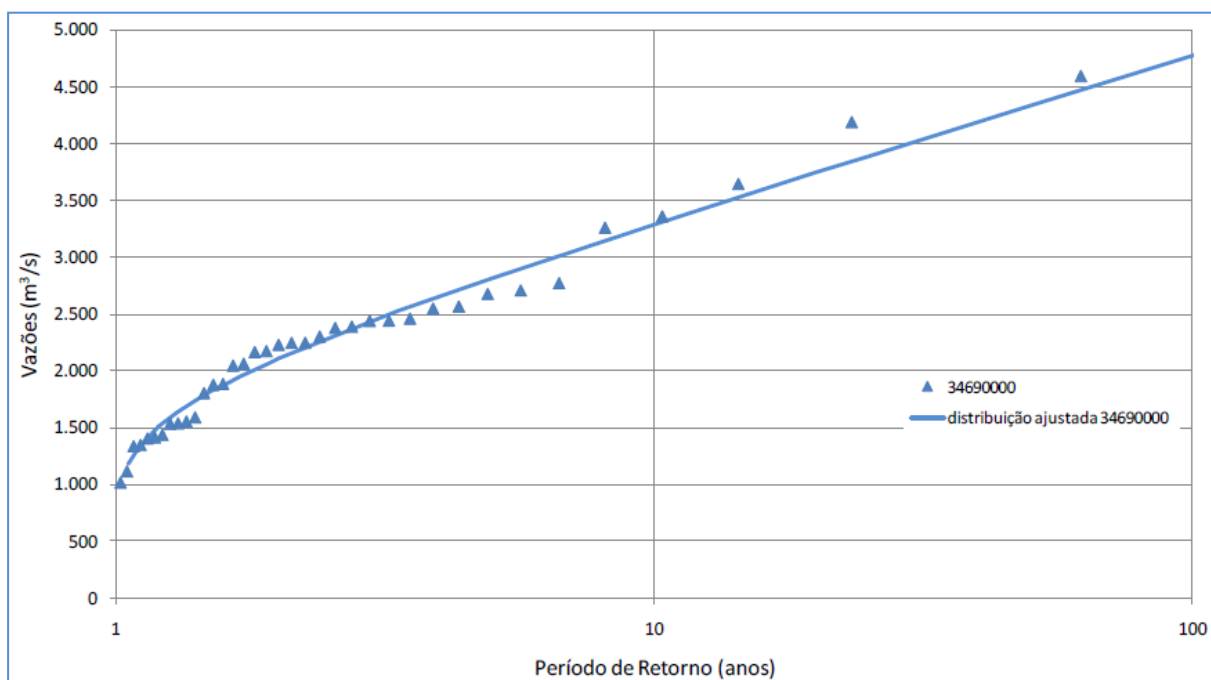


Figura 5.43. Distribuição probabilística das vazões máximas médias diárias do rio Parnaíba em Teresina (34690000).

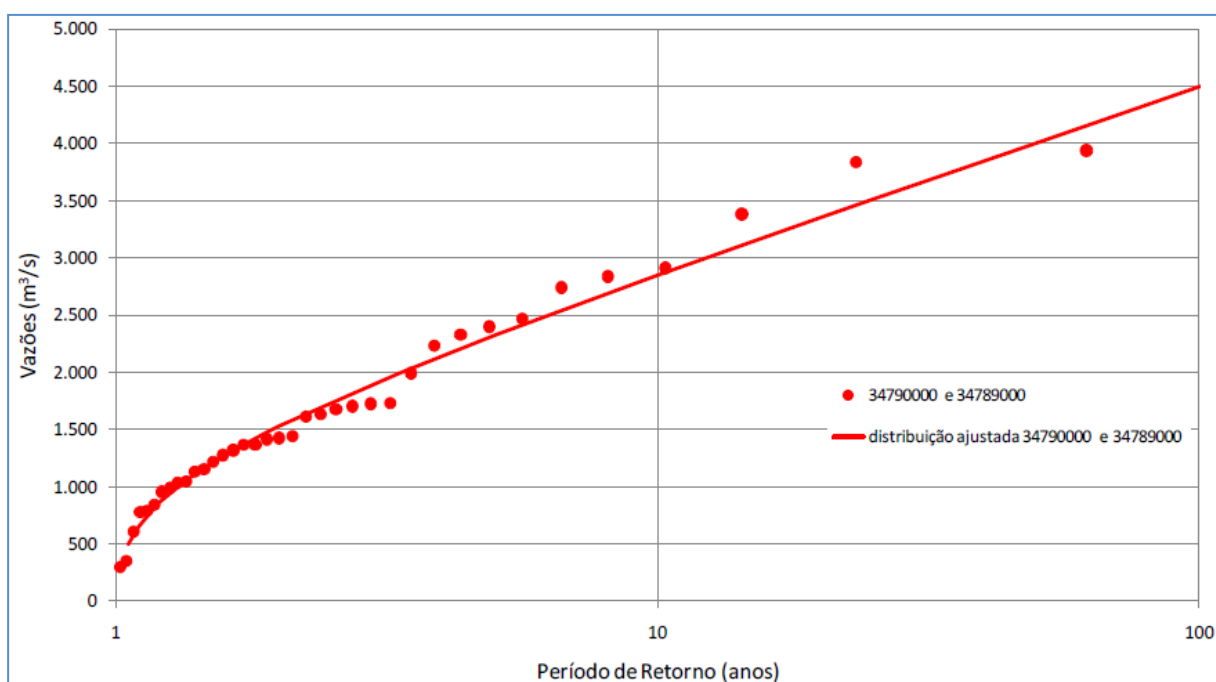


Figura 5.44. Distribuição probabilística das vazões máximas médias diárias do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000).

Para determinar as vazões máximas instantâneas ($Q_{\text{máxima_instantânea}}$) do rio Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000) foi utilizada a fórmula de Füller, tendo resultado em um coeficiente de majoração de 1,06 e 1,10, respectivamente.

Para a determinação das respectivas cotas máximas do rio Parnaíba em Teresina (34690000) foi utilizada a última relação cota x descarga ou curva-chave que corresponde ao período de 17/03/2000 a 28/02/2010. Para o rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000), foi utilizada a última relação cota x descarga ou curva-chave do posto Fazenda Cantinho II (34789000), que corresponde ao período de 05/03/2009 a 30/04/2010.

O Quadro 5.6 apresenta as vazões máximas médias diárias, as vazões máximas instantâneas e as cotas máximas do rio Parnaíba em Teresina (34690000), e o Quadro 5.7, do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000), em função dos períodos de retorno.

Quadro 5.6. Vazões e cotas máximas do rio Parnaíba em Teresina (34690000).

PROBABILIDADE DE EXCEDÊNCIA	PERÍODO DE RETORNO (ANOS)	VAZÕES MÁXIMAS MÉDIAS DIÁRIAS (M ³ /S)	VAZÕES MÁXIMAS INSTANTÂNEAS (M ³ /S)	COTA MÁXIMA (CM)
0,0001	10.000	7.673	8.171	956
0,0005	2.000	6.659	7.092	902
0,001	1.000	6.223	6.627	877
0,002	500	5.786	6.162	852
0,005	200	5.209	5.547	816
0,01	100	4.771	5.081	787
0,02	50	4.331	4.613	757
0,02	25	3.889	4.141	724
0,05	20	3.745	3.988	713
0,1	10	3.292	3.505	677
0,2	5	2.819	3.002	637
0,3	3	2.524	2.688	609
0,5	2	2.106	2.243	567

Quadro 5.7. Vazões e cotas máximas do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000).

PROBABILIDADE DE EXCEDÊNCIA	PERÍODO DE RETORNO (ANOS)	VAZÕES MÁXIMAS MÉDIAS DIÁRIAS (M ³ /S)	VAZÕES MÁXIMAS INSTANTÂNEAS (M ³ /S)	COTA MÁXIMA (CM)
0,0001	10.000	7.726	8.513	2.161
0,0005	2.000	6.598	7.270	1.954
0,001	1.000	6.112	6.734	1.862
0,002	500	5.625	6.198	1.766
0,005	200	4.982	5.489	1.636
0,01	100	4.494	4.952	1.534
0,02	50	4.005	4.412	1.427
0,02	25	3.511	3.869	1.315
0,05	20	3.351	3.693	1.278
0,1	10	2.847	3.137	1.156
0,2	5	2.321	2.557	1.021
0,3	3	1.992	2.194	931
0,5	2	1.526	1.681	796

5.7 Considerações Finais

A análise da disponibilidade de dados hidrológicos frente ao objetivo deste estudo permitiu concluir que existia suficiência de dados fluviométricos para a determinação das séries de cotas médias diárias e vazões médias diárias dos rios Parnaíba nos posto fluviométrico Teresina (34690000) e Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho II (34789000) e Fazenda Cantinho (34790000). Cabe destacar a boa qualidade das séries observadas, com poucas falhas.

O processo de análise das séries de cotas e vazões médias diárias dos rios Parnaíba e Poti nos postos fluviométricos selecionados foi baseado nas seguintes etapas principais:

- Análise de consistência das cotas limnimétricas médias diárias;
- Verificação das relações cota x descarga;
- Análise das correlações das séries de cotas e vazões médias diárias entre os postos fluviométricos de interesse e os imediatamente a montante;
- Preenchimento e extensão das séries de cotas e vazões médias diárias nos locais de interesse, por correlação, em função da boa correlação obtida.

- Determinação das séries de cotas e vazões médias diárias para os seguintes períodos:
 - Rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina (34690000), de 01/01/1973 a 30/04/2010, totalizando um período de 37 anos;
 - Rio Poti, no posto fluviométrico Fazenda Cantinho (34790000), de 01/01/1973 a 30/06/1990 e Fazenda Cantinho II (34789000), para o período de 01/07/1990 a 30/04/2010, totalizando uma série de 37 anos. Cabe ressaltar que estes postos estão localizados muito próximos.

As séries de dados fluviométricos diários do rio Parnaíba foram consideradas após a entrada em operação da UHE Boa Esperança, em 02/10/1970. Todos os dados observados antes desta data foram desconsiderados para efeito deste estudo uma vez que resultariam em uma série não homogênea.

Verifica-se que as vazões específicas das bacias do rio Parnaíba no posto fluviométrico Teresina 34390000 e do rio Poti nos postos fluviométricos Fazenda Cantinho 34790000 e Fazenda Cantinho II 34789000 são muito semelhantes e da ordem de 2,5 l/s.km², extremamente baixas quando comparadas com outras regiões do Brasil.

A amplitude relativa de variação de vazões do rio Parnaíba é bem menor que aquela do rio Poti. Verifica-se ainda que a bacia do rio Parnaíba apresenta vazões de base de magnitude relativamente alta. No entanto, em 50% dos dias as vazões no rio Poti são inferiores a 10% da vazão média de longo termo.

Isto porque, na bacia do rio Parnaíba, solos com alta capacidade de infiltração e baixa capacidade de gerar escoamento superficial são predominantes. Desta forma, as vazões de base são elevadas e os picos de vazões são atenuados, característica acentuada pela presença do reservatório da UHE Boa Esperança.

Por sua vez, na bacia do rio Poti os solos predominantes apresentam média e baixa capacidade de infiltração e maior capacidade de gerar escoamentos superficiais nas

tormentas. Por isso, verificam-se vazões de base muito baixas e picos elevados nos hidrogramas.

Finalmente, as análises de frequência permitiram determinar as vazões máximas médias diárias, as vazões máximas instantâneas e as cotas máximas do rio Parnaíba em Teresina (34690000) e do rio Poti em Fazenda Cantinho (34790000 e 34789000) em função dos períodos de retorno.

6 CARACTERIZAÇÃO INSTITUCIONAL

6.1 Introdução

O presente capítulo apresenta a caracterização institucional simplificada da Prefeitura Municipal de Teresina e demais órgãos municipais e estaduais, públicos ou privados, ligados aos serviços de saneamento básico na cidade, com foco naqueles que se relacionam à drenagem urbana.

A caracterização institucional foi realizada com base na análise das informações disponíveis, em particular da legislação municipal obtida do sítio da Prefeitura Municipal de Teresina, mas principalmente seguindo Silveira Soares (2001).

6.2 Arcabouço Legal

A legislação municipal inventariada encontra-se no Quadro 6.1, enquanto que a legislação estadual pode ser observada no Quadro 6.2. Além disso, os principais instrumentos legais em Recursos Hídricos são destacados no Quadro 6.3, no entanto, sem incluir as várias resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

Quadro 6.1. Legislação Municipal de Teresina inventariada.

INSTRUMENTO	No.	DATA	EMENTA
DECRETO	594	07.08.84	Regulamento do Código Tributário do Município de Teresina.
LEI			<i>LEI ORGÂNICA DO MUNICÍPIO DE TERESINA</i>
LEI	1.761	26.12.83	"Dispõe sobre o Código Tributário do Município de Teresina." (CÓDIGO TRIBUTÁRIO DO MUNICÍPIO)
LEI COMPLEMENTAR	1.940	16.08.88	"Institui o Código Municipal de Posturas e dá outras providências". (CÓDIGO DE POSTURA)

INSTRUMENTO	No.	DATA	EMENTA
LEI	1.942	16.08.88	“Dispõe sobre o tombamento e preservação do patrimônio cultural, histórico, artístico e paisagístico, localizado no território do município de Teresina.”
LEI	2.023	31.08.90	“Institui o Regime Jurídico Único do Município de Teresina e dá outras providências.”
LEI	2.705	24.09.91	“Dispõe sobre a concessão, mediante concorrência, a Empresa ou empresas especializadas, para coleta e tratamento dos Resíduos Sólidos Urbanos e do Direito Real de uso de área municipal”.
LEI	2.052	06.06.91	“Dispõe sobre a Política Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente, cria o Conselho Municipal da Criança e do Adolescente e dá outras providências”.
LEI	2.133	01.07.92	“Dispõe sobre a prestação dos serviços de transportes coletivos por ônibus no Município de Teresina e dá outras providências”.
LEI COMPLEMENTAR	2.138	21.07.92	“Dispõe sobre o Estatuto dos Servidores Públicos do Município de Teresina”. (<i>ESTATUTO DOS SERVIDORES PÚBLICOS</i>)
LEI	2.140	04.09.92	“Dispõe sobre o regulamento do serviço de transporte coletivo no Município de Teresina”.
LEI	2.209	03.06.93	“Disciplina o estacionamento rotativo de veículos na cidade de Teresina e dá outras providências”.
LEI	2.220	18.06.93	“Dispõe sobre a implantação de abatedouros municipais”.
LEI	2.226	11.08.93	“Dispõe sobre a política municipal dos Direitos da Mulher, reorganiza o Conselho Municipal dos Direitos da Mulher, e dá outras providências”.
LEI	2.328	18.08.94	“Dispõe sobre o regime de incentivos tributários para a Microempresa e dá outras providências.”
LEI	2.343	26.10.94	“Cria e faculta nas escolas públicas do Município, a cadeira de Ecologia do Meio Ambiente.”

INSTRUMENTO	No.	DATA	EMENTA
LEI	2.389	17.05.95	“Reconhece o dia 8 de março como Dia Municipal da Mulher e dá outras providências”.
LEI	2.391	17.05.95	“Dispõe sobre a obrigatoriedade de construção de rampas para o acesso de portadores de deficiência física nas vias e dependências públicas, e dá outras providências”.
LEI	2.428	11.10.95	“Dispõe sobre a criação de incinerador público municipal para animais e lixo hospitalar, na forma que prescreve”.
LEI	2.465	15.05.96	“Dispõe sobre a criação de uma área externa para o comércio de aves nos mercados públicos e/ou feiras livres e dá outras providências”.
LEI	2.475	04.07.96	“Dispõe sobre a política de proteção, conservação, recuperação e desenvolvimento do meio ambiente, e dá outras providências”. (POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE)
LEI	2.510	26.03.97	“Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Habitação e o Fundo Municipal a ele vinculado e dá outras providências”. (REVOGADA pelo art. 13, da Lei nº 3.075, de 28.12.2001, DOM nº 858, de 31.12.2001)
LEI	2.514	17.04.97	“Dispõe sobre a constituição do Conselho Municipal de Revitalização do Centro Comercial de Teresina e Criação do Fundo Municipal a ele vinculado e dá outras providências”. (REVOGADA pelo art. 9º, da Lei nº 3.074, de 28.12.2001, DOM nº 858, de 31.12.2001)
LEI	2.515	18.04.97	“Delimita o perímetro urbano de Teresina e cria o Pólo Empresarial Sul do Município.”
LEI	2.528	23.05.97	“Dispõe sobre a política de benefícios e incentivos fiscais do Município de Teresina e dá outras providências”.
LEI	2.536	11.06.97	“Dispõe sobre o plantio de árvores frutíferas nas vias e logradouros públicos do Município de Teresina”.

INSTRUMENTO	No.	DATA	EMENTA
LEI	2.539	30.06.97	“Dispõe sobre a obrigatoriedade de implantação de quadras esportivas nas escolas públicas municipais”.
LEI	2.557	18.07.97	“Dispõe sobre o rebaixamento de guias e melhoria de locomoção para as pessoas portadoras de deficiências, residentes em Teresina, de acordo com o art. 233, inciso II, da Lei Orgânica de Teresina”.
LEI	2.587	01.12.97	“Expande a zona urbana de Teresina a sudeste do bairro Santo Antonio e prescreve as zonas de uso da área acrescida e dá outras providências.”
LEI	2.596	01.12.97	“Expande a zona urbana de Teresina ao norte do pólo empresarial sul e prescreve as zonas de uso da área acrescida, e dá outras providências.”
LEI	2.608	10.12.97	“Dá nova redação ao artigo 28 da Lei que define as diretrizes para o uso do solo urbano e dá outras providências”.
LEI	2.613	10.12.97	“Dá nova redação ao artigo 22 da Lei nº 2.266, de 16.12.93, embora tenha a seguinte ementa: “Dá nova redação ao Código de Obras e Edificações de Teresina.”
LEI	2.618	26.12.97	“Modifica o uso do solo urbano correspondente às áreas das zonas ZE6/02, ZP6/07 e ZP8/13 , prescritas pela Lei nº 2.265, de 16.12.1993”.
LEI	2.620	26.12.97	“Cria a Superintendência Municipal de Transportes e trânsito (STRANS) e dá outras providências”.
LEI	2.621	26.12.97	“Institui o Selo fiscal de Autenticidade para Nota Fiscal de Serviço e o Selo Fiscal de Autenticidade para Certidão Negativa de Débito”.

INSTRUMENTO	No.	DATA	EMENTA
LEI	2.622	30.12.97	“Dispõe sobre a concessão de licença para implantação, relocação e funcionamento de postos revendedores de combustíveis automotivos e derivados de petróleo do município de Teresina, e dá outras providências”. (Republicada por conter incorreções)
LEI	2.623	30.12.97	“Institui a Taxa de Combate a Incêndio no Município de Teresina, e dá outras providências”
LEI	2.624	30.12.97	“Institui a Taxa Anual de Vistoria de Segurança contra Incêndio (prevenção).”
LEI COMPLEMENTAR	2.626	30.12.97	“Dispõe sobre a estrutura organizacional e a competência da Procuradoria-Geral do Município de Teresina, estabelece o regime jurídico da carreira de Procurador do Município e dá outras providências”. (<i>PROCURADORIA-GERAL DO MUNICÍPIO</i>)
LEI	2.677	12.06.98	“Dispõe sobre a remuneração dos servidores públicos ativos e inativos da administração direta, autarquias e fundações da Prefeitura Municipal de Teresina e dá outras providências”.
LEI	2.681	24.06.98	“Torna obrigatório o uso de utensílios descartáveis (copos, pratos e talheres) em estabelecimentos, nos quais por sua própria natureza, não se faça possível a instalação de pias com água corrente”.
LEI	2.684	26.06.98	“Dispõe sobre a obrigatoriedade aos estabelecimentos comerciais a limpeza das calçadas defronte aos mesmos”.
LEI	2.777	12.05.99	“Dispõe sobre a definição do destino das pilhas usadas em aparelhos de controle remoto, rádios, etc., baterias de telefones celulares e dá outras providências”.

INSTRUMENTO	No.	DATA	EMENTA
LEI	2.778	13.05.99	“Institui incentivo fiscal para empresas, estabelecimentos comerciais, indústrias e prestadores de serviços que promoveram patrocínio ou investimentos nos esporte de Teresina”.
LEI	2.818	24.08.99	“Autoriza o Poder Executivo a terceirizar o sistema de cobrança e recebimento, no âmbito administrativo de créditos tributários não inscritos na dívida ativa do município”.
LEI	2.821	08.09.99	“Proíbe a construção de calçadas com utilização de cerâmicas, azulejos ou quaisquer outros materiais de natureza lisa, e dá outras providências”.
LEI	2.887	17.03.2000	Dispensa de créditos tributários para associações recreativas, etc.
LEI	2.928	07.08.2000	“Institui o controle sobre a venda de anabolizantes esteróides e produtos similares”.
LEI	2.936	06.09.2000	“Dispõe sobre a criação de áreas de interesse social para urbanização específica e dá outras providências”.
LEI	2.940	10.10.2000	“Dispõe sobre a criação da Agência de Cadastramento dos Desempregados de Teresina-PI, e dá outras providências”.
LEI	2.959	26.12.2000	“Dispõe sobre a Organização Administrativa do Poder Executivo Municipal, e dá outras providências.” (<i>ORGANIZAÇÃO ADMINISTRATIVA DO PODER EXECUTIVO</i>).
LEI	2.960	26.12.2000	“Cria as Superintendências de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente Centro-Norte, Leste-Sudeste e Sul – SDUs e dá outras providências.”
LEI	2.965	26.12.2000	“Transforma o Departamento Municipal de Estradas e Rodagem – DMER em Superintendência de Desenvolvimento Rural – SDR e dá outras providências.”
LEI	2.967	26.12.2000	“Institui a Declaração Mensal de Serviços – DMS e dá outras providências.”

INSTRUMENTO	No.	DATA	EMENTA
LEI	2.970	12.01.2001	“Institui o Plano de Custeio do Regime Próprio de Previdência Social dos Servidores Municipais de Teresina e dá outras providências”.
LEI	2.972	17.01.2001	“Dispõe sobre o Estatuto e o Plano de Cargos e Salários do Magistério Público da Rede de Ensino do Município de Teresina”. (<i>ESTATUTO DO MAGISTÉRIO</i>)
LEI	2.983	27.04.2001	“Dispõe sobre a instituição de estacionamentos rotativos de veículos automotores de passageiros e de carga nas vias e logradouros públicos de Teresina.”
LEI	3.003	25.06.2001	“Institui, no Município de Teresina, a Base Cartográfica Municipal e dá outras providências”.
LEI	3.029	04.09.2001	“Expande a zona urbana do município, ao norte da Santa Maria da Codipi, e dá outras providências”
LEI	3.031	17.09.2001	“Dispõe sobre a obrigatoriedade de implantação do Sistema de Medição individualizada de água em edificações com duas ou mais unidades residenciais autônomas”.
LEI	3.034	28.09.2001	“Institui o Programa Municipal de Combate à Pichação”.
LEI	3.039	11.10.2001	“Cria no âmbito do Município de Teresina, Capital do Estado do Piauí, o Sistema de Mototáxi e dá outras providências”.
LEI	3.042	23.10.2001	“Institui a Campanha pela Saúde do Idoso e dá outras providências”.
LEI	3.050	14.11.2001	“Dispõe sobre a criação do Manual de Orientação aos Pedestres”.
LEI	3.074	28.12.2001	“Reinstitui o Conselho Municipal de Revitalização do Centro Comercial de Teresina e dá outras providências”.
RESOLUÇÃO	05	18.10.1989	“Dispõe sobre o Regimento interno para os trabalhos de elaboração da Lei Orgânica do Município de Teresina”.

INSTRUMENTO	No.	DATA	EMENTA
LEI	3.286	15.03.2004	Prestação de Serviço de Abastecimento de Água
LEI	3.287	15.03.2004	Tarifas de Serv. Abastecimento de Água e Esgotos
LEI	3.558	20.10.2006	Plano Diretor
LEI	3.559	20.10.2006	Perímetro Urbano
LEI	3.560	20.10.2006	Uso do Solo
LEI	3.561	20.10.2006	Parcelamento do Solo
LEI	3.562	20.10.2006	Ocupação do Solo
LEI	3.563	20.10.2006	Preservação Ambiental
LEI	3.565	20.10.2006	Determinada a obrigatoriedade da apresentação do Estudo Prévio de Impacto de Vizinhança (EPIV)
LEI	3.600	22.12.2006	Cria a Agência Municipal de Regulação dos Serviços Públicos de Teresina - Arsete
LEI	3.602	27.12.2006	Preservação e tombamento
LEI	3.603	27.12.2006	Pólo gerador de trafego
LEI	3.608	04.01.2007	Código de obras e edificações
LEI	3.646	14.06.2007	Código sanitário
LEI	3.789	18.07.2008	Altera o perímetro urbano
LEI	3.790	18.07.2008	Cria a ZEIS Árvores Verdes
LEI COMPLEMENTAR	3.606	29.12.2006	Código Tributário do Município de Teresina
DECRETO	7.232	2007	Dispõe sobre o Código Tributário do Município de Teresina.

Quadro 6.2. Legislação Estadual do Piauí inventariada.

INSTRUMENTO	No.	DATA	EMENTA
CONSTITUIÇÃO		05.10.1989	Constituição do Estado do Piauí
LEI	4.854	10.07.1996	Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente do Estado do Piauí, e dá outras providências.
DECRETO	7.393	22.08.1998	Aprova o Regulamento do Fundo Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, criado pela Lei Estadual nº 4.115, de 22 de junho de 1987.

INSTRUMENTO	No.	DATA	EMENTA
DECRETO	8.925	04.06.1993	Aprova o regulamento do Conselho Estadual do Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano.
DECRETO	9.532	04.07.1996	Altera o Regulamento do Fundo Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento urbano, de que trata o Decreto nº 7.393, de 22 de agosto de 1988 e dá outras providências.
DECRETO	9.533	24.07.1996	Altera o Decreto Nº 8.925, de 04 de junho de 1993.

Quadro 6.3. Legislação Federal relacionada aos recursos hídricos e drenagem urbana.

INSTRUMENTO	No.	DATA	EMENTA
DECRETO	24.643	10.07.1934	Código de água: classificação, usos e gerenciamento dos recursos hídricos.
		5.10.1988 (Texto consolidado até a Emenda nº 66 de 13/07/2010)	Constituição Federal. Domínio público da água; Gestão de inundações e secas pelo governo federal; Institui o domínio das águas entre Estados e Federação; Estabelece que os serviços de água e saneamento são de atribuição do município; Domínio estadual para as águas subterrâneas.
LEI	9.433	9.01.1997	Política Nacional de recursos hídricos; Objetivos; Sistemas de gestão; Instrumentos de planejamento.
LEI	9.984	17.07.2000	Cria a ANA Agência Nacional de Recursos Hídricos, que implementa a Política Nacional de Recursos Hídricos.
LEI	11.445	5.01.2007	Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico.
DECRETO	7.217	21.06.2010	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.
LEI	12.305	2.08.2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

6.3 Sobre a Organização Institucional de Teresina

Uma das questões importantes quanto à organização institucional de Teresina diz respeito a sua Estrutura Administrativa. No Quadro 6.4 são indicadas as finalidades dos principais órgãos da PMT e a respectiva legislação que os definem, com base na Lei Nº 2.959 que dispõe sobre a *Organização Administrativa do Poder Executivo*, modificada pelas Leis Complementares Nº 3.525, de 26 de maio de 2006; Nº 3.551, de 31 de agosto de 2006; Nº 3.574, de 10 de novembro de 2006; Nº 3.618, de 23 de março de 2007; e Nº 3.640, de 25 de maio de 2007, e outras disposições descritas em Prefeitura Municipal de Teresina (2008) e na legislação supracitada.

Quadro 6.4. Legislação e as principais finalidades dos principais órgãos da Prefeitura Municipal de Teresina.

CÂMARA MUNICIPAL	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
Lei Orgânica do Município de Teresina, de 05 de abril de 1991.	· Votar o Orçamento Anual e o Plano Plurianual, bem como autorizar abertura de créditos adicionais; · Legislar sobre os tributos e estabelecer critérios para fixação dos preços de serviços municipais; · Autorizar operações de créditos, bem como, a forma dos meios de pagamento; · Autorizar alienação, doação ou cessão de bens; · Aprovar o plano de desenvolvimento local; · Criar e extinguir cargos públicos e fixar os respectivos pagamentos; · Legislar sobre todas as matérias de interesse do município.
SECRETARIA MUNICIPAL DE GOVERNO	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES

- Lei nº 2.959, de 26 de dezembro de 2000.	- Prestar assistência direta e indiretamente ao Prefeito em cumprimento a agenda, tendo sob sua responsabilidade a disciplina de audiências, cerimonial e representação social, como também o desempenho de missões específicas, formal e expressamente atribuídas pelo prefeito, através de atos próprios, despachos e ordens verbais, articulação parlamentar e representação institucional, controle interno e segurança.
GABINETE DO VICE-PREFEITO	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 2.959 de 26 de dezembro de 2000	- Assessorar o Prefeito; - Substituir o Prefeito em seus impedimentos; - Cumprir atribuições delegadas pelo Prefeito.
PROCURADORIA GERAL DO MUNICÍPIO	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei complementar nº 2.626 de 30 de dezembro de 1997. - Regimento Interno Dec. Nº 3.671, de 23 de janeiro de 1998. - Lei nº 2.959, de 06 de dezembro de 2000. - Lei nº 3.596, de 21 de dezembro de 2006.	- Promover a representação judicial e extrajudicial do município; - Executar as atividades de consultoria e assessoramento jurídicos da administração municipal.
SECRETARIA MUNICIPAL DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 2.959, de 06 de dezembro de 2000.	- Planejar, organizar, coordenar e executar atividades na área de imprensa e comunicação social na esfera da administração pública municipal.
SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 2.264, de 16 de dezembro de 1993; - Lei nº 2.265, de 16 de dezembro de 1993; - Decreto nº 3.658, de janeiro de 1998; - Decreto nº 3.773, de março de 1998; - Lei nº 2.959, de 06 de dezembro de 2000.	- Formular e coordenar o planejamento econômico-social, orçamentário, físico e territorial do município; bem como executar o plano de desenvolvimento da cidade e captar recursos financeiros.
SECRETARIA MUNICIPAL DE ADMINISTRAÇÃO E RECURSOS HUMANOS	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES

- Decreto nº 3.673, de 23 de janeiro de 1998; - Lei nº 2.959, de 06 de dezembro de 2000.	- Formalizar diretrizes e metas pertinentes à administração municipal; - Desenvolver ações que estimulem a modernização administrativa e a elevação da capacidade operacional dos órgãos municipais; - Planejar, coordenar e controlar a execução das atividades de pessoal, patrimônio, material e serviços auxiliares; - Verificar a execução e cumprimento de contrato de locação de bens móveis e imóveis e de prestação de serviços especializados e assistência técnica celebrados pelos órgãos da administração direta do município; - Administrar serviços de imprensa oficial e de acompanhamento de documentação.
SECRETARIA MUNICIPAL DE FINANÇAS	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 2.959, de 06 de dezembro de 2000.	- Executar a política fazendária municipal; - Planejar, coordenar e acompanhar as atividades do sistema tributário municipal; acompanhar e aplicar a legislação fiscal, propondo medidas que visem aumentar a eficiência da administração tributária; - Acompanhar e controlar a execução orçamentária da administração municipal.
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996; - Lei nº 9.424, de 24 de dezembro de 1996; - Emenda Constitucional nº 14, de 12 de setembro de 1996; - Decreto nº 2.264, de 27 de junho de 1997; - Decreto nº 3.669, de 23 de janeiro de 1998; - Lei nº 2.959, de 06 de dezembro de 2000.	- Administrar, supervisionar e formular planos, programas e metas visando à melhoria da qualidade do ensino da rede pública municipal.
SECRETARIA MUNICIPAL DE ESPORTES E LAZER	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 2.959, de 06 de dezembro de 2000.	- Planejar, executar e supervisionar as atividades esportivas, recreativas e de lazer; - Fomentar os desportos no município.
SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO	

LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 2.959, de 26 de dezembro de 2000.	- Apoiar a produção e a comercialização de produtos e serviços locais; - Planejar, executar e coordenar políticas de geração de emprego e renda, defesa do consumidor, promoção empresarial e apoiar as ações de turismo.
SECRETARIA MUNICIPAL DO TRABALHO, CIDADANIA E DE ASSISTÊNCIA SOCIAL	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 2.184, de 14 de janeiro de 1993; - Lei nº 2.226, de 11 de agosto de 1993; - Decreto nº 2.245, de 18 de fevereiro de 1993; - Lei nº 2.456, de 18 de janeiro de 1996; - Decreto nº 2.686, de 21 de julho de 1998; - Lei nº 2.959, de 06 de dezembro de 2000.	- Planejamento, execução e avaliação da política municipal de assistência social; - Coordenação da execução da política nacional de assistência ao idoso, à pessoa portadora de deficiência, à criança e ao adolescente no município; - Promoção do trabalho; - Proteção e defesa dos direitos da mulher, idoso, deficiente e famílias.
SECRETARIA MUNICIPAL DA JUVENTUDE	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 3.617, de 23 de março de 2007.	- Estruturar políticas públicas de juventude; - Contribuir para a inclusão e afirmação social do jovem teresinense.
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 3.616, de 23 de março de 2007.	- Promover a educação ambiental, a preservação e a proteção do meio ambiente; - Promover o uso sustentável dos recursos hídricos.
SUPERINTENDÊNCIAS DE DESENVOLVIMENTO URBANO – (CENTRO/NORTE, SUL, LESTE, SUDESTE)	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 2.959, de 26 de dezembro de 2000; - Lei nº 2.960, de 26 de dezembro de 2000; - Lei nº 3.228, de 22 de setembro de 2003; - Lei nº 3.618, de 23 de março de 2007.	- Vinculadas diretamente à Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação – SEMPLAN. - Executar de forma descentralizada as políticas públicas referentes aos serviços urbanos básicos, fiscalização e controle, obras e serviços de engenharia, habitação e urbanismo, observando o planejamento municipal.

SUPERINTENDÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO RURAL	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 2.959, de 26 de dezembro de 2000; - Lei nº 2.965, de 26 de dezembro de 2000;	- Atuar na implementação de infraestrutura básica para o desenvolvimento da zona rural com o objetivo de fixar o homem no campo.
SUPERINTENDÊNCIA MUNICIPAL DE TRANSPORTES E TRÂNSITO	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei Federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997; - Lei Municipal nº 2.620, de 26 de dezembro de 1997; - Lei nº 2.959, de 26 de dezembro de 2000.	- Elaborar estudos, planos, pesquisas e programas de transportes públicos, trânsito e sistema viário; - Executar as atividades referentes a permissões, concessões e registros dos serviços delegados; - Executar as ações de fiscalização de trânsito no âmbito municipal; - Coordenar e fiscalizar a operação dos serviços de transportes públicos de passageiros; - Disciplinar os estacionamentos rotativos, públicos e privados.
EMPRESA TERESINENSE DE DESENVOLVIMENTO URBANO	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 1.485, de 15 de agosto de 1975; - Lei nº 2.572, de 20 de outubro de 1997; - Lei nº 2.959, de 26 de dezembro de 2000.	- Programar e executar obras em áreas urbanas.
EMPRESA TERESINENSE DE PROCESSAMENTO DE DADOS	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 2.135, de 02 de julho de 1992.	- Planejar, organizar, dirigir, coordenar, executar, delegar e controlar a prestação de serviços de informática de administração do município.
FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE SAÚDE	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES

- Lei nº 9.954, de 26 de dezembro de 2000.	- Prestar serviços de assistência médica ambulatorial, hospitalar, odontológica e sanitária à população, através de rede própria de assistência à saúde sendo complementada pela rede privada e pública estadual e federal, através de convênios e contratos; - Elaborar e executar programas, projetos e atividades visando ao controle epidemiológico.
FUNDAÇÃO CULTURAL MONSENHOR CHAVES	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 1.842, de 26 de fevereiro de 1986; - Decreto nº 1.323, de 06 de setembro de 1989; - Lei nº 2.184, de 14 de janeiro de 1993.	- Assessorar a administração na formulação das diretrizes da política cultural do município; - Compatibilizar as ações culturais de âmbito municipal com os planos, programas e projetos dos governos federal e estadual; - Preservar o patrimônio histórico e cultural do município.
FUNDAÇÃO WALL FERRAZ	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei Municipal nº 2.586, de 01 de dezembro de 1997; - Decreto nº 3.847, de 29 de junho de 1998; - Decreto nº 4.349, de 31 de março de 2000; - Decreto nº 4.399, de 05 de junho de 2000; - Lei Municipal nº 2.959, de 26 de dezembro de 2000.	- Planejar, coordenar e executar projetos de ações que objetivam a geração de emprego e renda; - Capacitar, treinar e apoiar gerencial e financeiramente atividades produtivas beneficiando trabalhadores autônomos, microempresas e grupos de produção.
INSTITUTO DE PREVIDÊNCIA DOS SERVIDORES DO MUNICÍPIO DE TERESINA	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES
- Lei nº 2.184, de 14 de janeiro de 1993; - Resolução nº 01, de 05 de fevereiro de 1993; - Lei nº 2.480, de 23 de julho de 1996; - Lei nº 2.959, de 26 de dezembro de 2000; - Lei nº 2.969, de 11 de janeiro de 2001; - Lei nº 2.970, de 12 de janeiro de 2001.	- Concessão de benefícios de aposentadorias e pensões a servidores e dependentes; - Garantir aos segurados e dependentes a assistência médica e odontológica através de clínicas, laboratórios e consultórios conveniados ao IPMT; - Administrar os recursos destinados a promover a assistência geral aos servidores públicos do município de Teresina.
AGÊNCIA MUNICIPAL DE REGULAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE TERESINA	
LEGISLAÇÃO	FINALIDADES

- Lei nº 3.600, de 22 de dezembro de 2006.	- Normatizar, planejar, acompanhar, controlar e fiscalizar as concessões, permissões e autorizações submetidas à sua competência.
--	---

Importante ressaltar que a Lei nº 2.959, de 26 de dezembro de 2000, em seu Art. 5º indica que as atividades-meio da administração direta, tais como: pessoal, material, patrimônio, transportes internos, serviços gerais e modernização administrativa; administração financeira e contabilidade; planejamento, orçamento, informática, comunicação e controle interno, serão organizadas sob a forma de sistemas integrados por todas as unidades que, na administração do Município, exerçam a mesma atividade. Além disso, indica que as unidades integrantes de um sistema, qualquer que seja a sua subordinação, ficam submetidas à orientação normativa, à supervisão técnica e ao controle específico do órgão central do sistema, na forma seguinte:

I – Sistema de Administração Geral – Secretaria Municipal de Administração e Recursos Humanos;

II – Sistema de Administração Financeira e Contabilidade – Secretaria Municipal de Finanças;

III – Sistema de Planejamento e Coordenação – Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação;

IV – Sistema de Comunicação – Secretaria Municipal de Comunicação Social;

V – Sistema de Controle Interno – Secretaria Municipal de Governo.

A organização institucional de Teresina se complementa com os Conselhos, que são instâncias colegiadas de gestão, com funções deliberativas, normativas, fiscalizadoras e consultivas, no âmbito do município, com o objetivo básico de formulação de estratégias, controle e avaliação da Política Municipal de Saúde, inclusive nos aspectos econômicos e financeiros (Quadro 6.5).

Quadro 6.5. Conselhos existentes na organização institucional de Teresina.

CONSELHO*	DOCUMENTO	DATA
Conselho Municipal de Assistência Social	Lei 2456	18/01/96
Conselho Municipal de Alimentação Escolar	Lei 2986	14/05/01
Conselho Municipal de Contribuintes	Lei 1761	26/12/83
Conselho Municipal de Cultura	Lei 2558	23/07/97
Conselho Municipal de Defesa do Consumidor	Dec. 2184	14/01/83
Conselho Municipal dos Direitos da Criança e do Adolescente	Lei 2052	06/06/91
	Lei 2261	01/12/93
	Lei 3191	14/05/03
Conselho Municipal de Desportos	Lei 2588	01/12/97
Conselho Municipal de Desenvolvimento Econômico	Lei 2528	23/05/97
Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural	Lei 2583	13/11/97
Conselho Municipal de Defesa dos Direitos da Mulher	Dec. 815	08/05/86
Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano	Dec. 1271	16/06/89
	Dec. 4854	01/06/01
Conselho Municipal de Entorpecentes	Lei 2553	14/07/97
Conselho Municipal de Educação	Lei 3058	19/12/01
Conselho Municipal de Habitação	Lei 2510	26/03/97
Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente	Lei 2184	14/01/93
Conselho Municipal de Revitalização do Centro Comercial de Teresina	Lei 2514	17/04/97
Conselho Municipal de Saúde	Lei 2046	25/04/91
Conselho Municipal de Transportes Públicos	Lei 2252	18/10/93
	Lei 2441	07/12/95
Conselho Municipal de Turismo	Lei 2715	12/11/98
Conselho Municipal de Acompanhamento e Controle Social do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério	Lei 2641	30/03/93
Conselho Municipal dos Direitos do Idoso	Lei 2750	31/12/98
Conselho Municipal de Defesa dos Direitos da Pessoa Portadora de Deficiência	Lei 2893	22/05/00
Conselho Municipal da Juventude	Lei 3337	20/08/04

FONTE: SEMGOV/SEMPPLAN - (*) Conselhos criados até o ano de 2004.

As características mudam para cada conselho, mas cita-se o exemplo do Conselho Municipal de Saúde. Esse Conselho foi Criado pela Lei Nº 2.046 de 25 de abril de 1991, compõe-se de trinta representantes, com respectivos suplentes, sendo oito representantes das Instituições Públicas, sete representantes dos Prestadores de Serviços de Saúde e quinze representantes dos Usuários. Os representantes das instituições públicas são indicados pelas instituições, e os dos demais segmentos eleitos em Plenárias das entidades, para mandato com duração de dois anos, sendo permitida apenas uma reeleição consecutiva.

As atividades realizadas pelos membros do Conselho vão desde a formulação de estratégias de controle do SUS, na proposição de diretrizes para elaboração de Plano de Saúde, na fiscalização das aplicações dos recursos financeiros do SUS, na proposição de metas na assistência da saúde da população.

As reuniões ordinárias são realizadas uma vez a cada mês, na terceira terça-feira, das oito da manhã ao meio dia, no Auditório do Centro Integrado de Saúde Lineu Araújo

6.4 Análise das Instituições Atuantes na Drenagem Urbana

6.4.1 Superintendências de Desenvolvimento Urbano (SDUs)

As Superintendências de Desenvolvimento Urbano (SDUs) – (Centro/Norte, Sul, Leste, Sudeste) têm como objetivo executar de forma descentralizada as políticas públicas referentes aos serviços urbanos básicos, fiscalização e controle, obras e serviços de engenharia, meio ambiente, habitação e urbanismo, observado o planejamento urbano Municipal, em sua área de atuação (ver Anexo 28). Assim, compete às SDUs:

- Executar as atividades referentes aos serviços urbanos básicos de coleta e destinação final de resíduos sólidos; capina e varrição de ruas e logradouros públicos; manutenção de praças, parques e jardins; administração de viveiros de mudas; manutenção de serviços de iluminação pública; administração de feiras e mercados públicos; numeração de imóveis e emplacamento com designação de ruas, avenidas, alamedas e logradouros; administração de cemitérios e controle de serviços funerários;

- Executar as atividades referentes à fiscalização e controle do uso e ocupação do solo urbano; das atividades econômicas informais no meio urbano; do meio ambiente;
- Executar obras e serviços de engenharia no meio urbano;
- Executar as atividades referentes à habitação mediante programas habitacionais, topografia e regularização fundiária; ao uso e ocupação do solo urbano, mediante análise de projetos, cadastro e licenciamento; a educação e monitoramento ambiental.

O organograma típico de uma SDU é apresentado na Figura 6.1.

Da análise do exposto acima, verifica-se que a SDU é a unidade mais básica no atendimento das demandas da população. Em função da sua própria estrutura e pessoal, observa-se que os serviços relacionados à drenagem urbana são todos terceirizados, excetuando-se as atividades de fiscalização e de gerenciamento, as quais são realizadas pelos próprios funcionários públicos municipais.

As SDUs operam com dotação orçamentária da Prefeitura Municipal de Teresina. Não são cobradas taxas específicas de serviços como drenagem pluvial e coleta do lixo. Os serviços estão incluídos no Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU. No município de Teresina, há isenção do IPTU para imóveis com valor venal abaixo de R\$20.000,00, de acordo com a planta genérica de valores do município.

Legalmente as SDUs estão vinculadas à Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação. Sua estrutura organizacional é descrita a seguir.

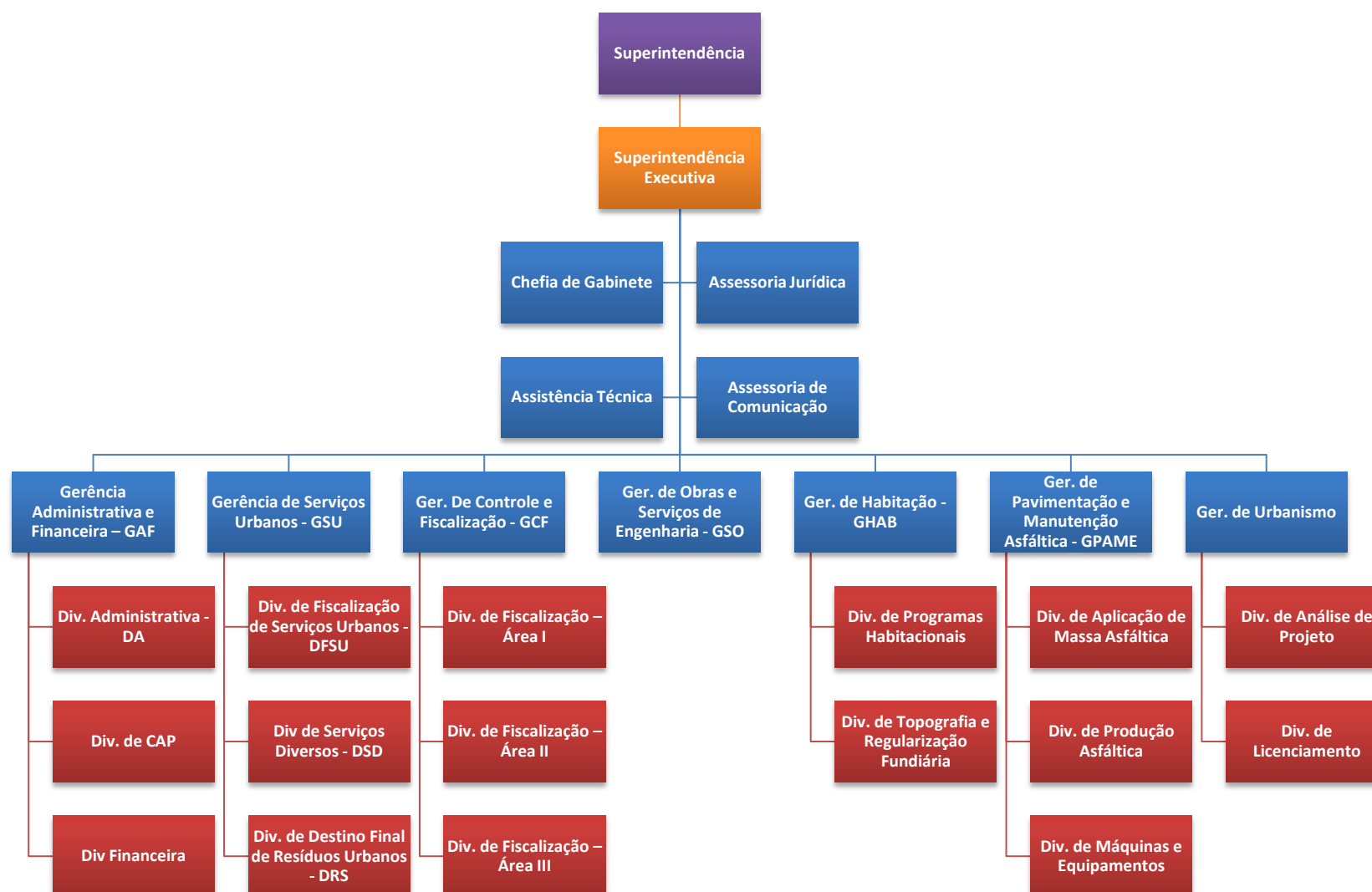


Figura 6.1. Organograma de uma SDU.

6.4.2 Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação - SEMPLAN

A Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação é o órgão da Administração Direta, subordinado ao chefe do Poder Executivo Municipal, responsável pela:

- Elaboração, acompanhamento e avaliação de planos, programas, projetos e orçamento;
- Planejamento urbano e ambiental;
- Manutenção e atualização cartográfica e do imobiliário;
- Atividade de pesquisa e informação;
- Captação de recursos externos, acompanhamento da Dívida;
- Coordenação, supervisão e avaliação das atividades das Superintendências de Desenvolvimento Urbano e Rural;
- Coordenação geral das ações do Governo Municipal;
- Coordenação, organização, controle e acompanhamento das atividades afetadas às Comissões e Conselhos subordinados a esta Secretaria:
 - Conselho Municipal de Desenvolvimento Urbano;
 - Conselho Municipal de Desenvolvimento do Meio Ambiente;
 - Comissão Técnica e Comissão de Avaliação de Bens Imóveis.

O organograma da SEMPLAN é apresentado na Figura 6.2.

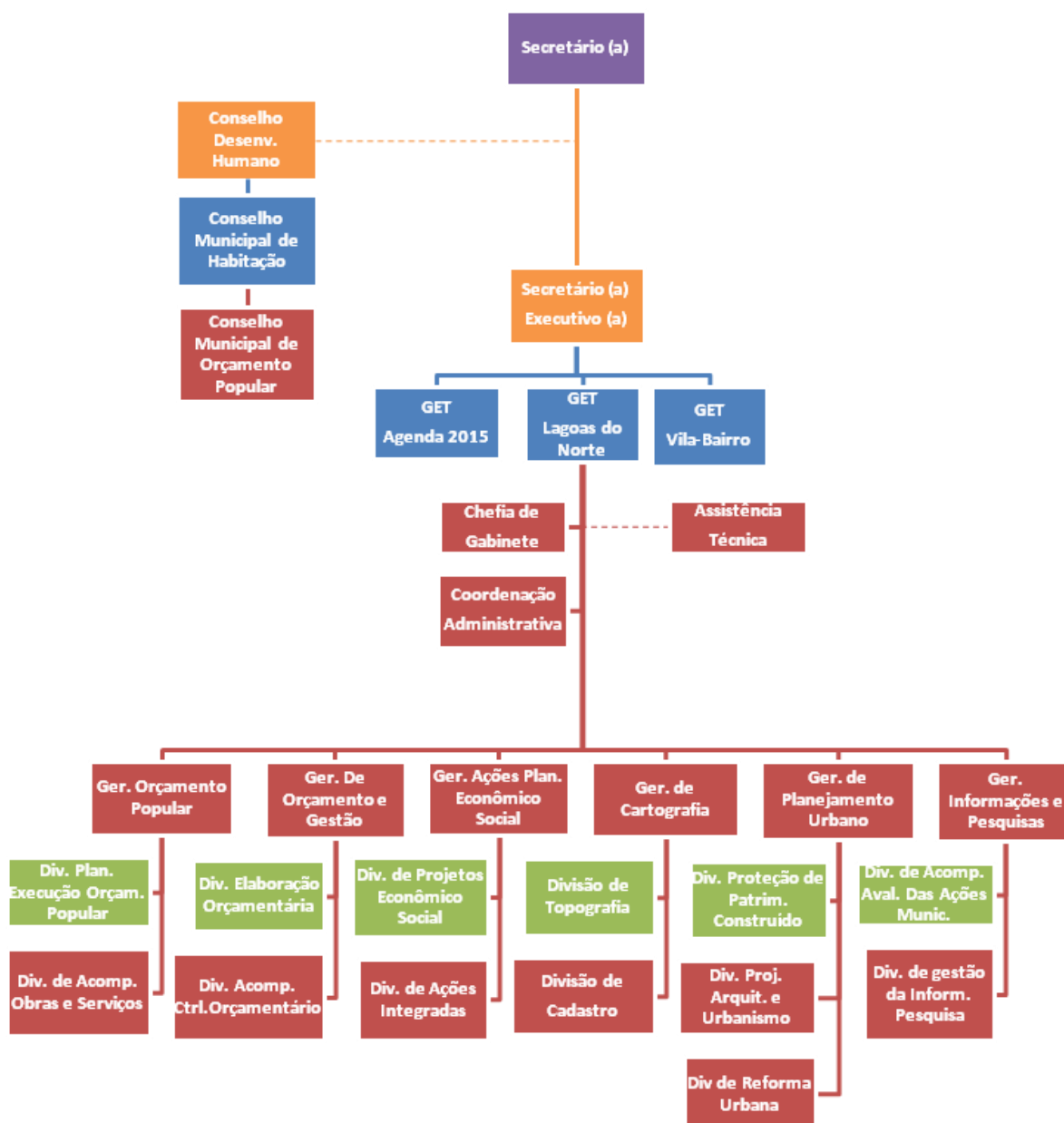


Figura 6.2. Organograma da SEMPLAN.

6.4.3 Funcionamento das instituições relacionadas à drenagem urbana

Um caso típico para ilustrar o funcionamento das instituições diz respeito à solicitação que um organismo privado à obtenção da aprovação de um empreendimento (p. ex., loteamento). No caso de Teresina, o pedido de aprovação deve ser protocolado na SDU. Cada SDU é responsável por atender uma área específica da cidade (p. ex., SDU Sul atende a região Sul, conforme apresentado no mapa constante no Anexo 28) e se constitui em uma

“porta de entrada” de tudo que diz respeito a licenças, aprovações, solicitações, reclamações, sugestões, etc.

Os projetos de infraestrutura (incluindo loteamentos) são primeiramente analisados pela Gerência de Urbanismo da SDU. Aprovadas as particularidades do novo empreendimento com base nos Planos Diretores, nas leis de uso e ocupação do solo e do parcelamento urbano, o processo segue para parecer da Gerência de Meio Ambiente, ainda na SDU. Aprovado o parecer ambiental, o processo segue à SEMPLAN, para ser apreciado pelo Conselho de Desenvolvimento Urbano para anuência e aprovação (veja localização do Conselho no organograma da SEMPLAN). Se tramitar por todas as instâncias citadas acima e não houver ressalvas nem impedimentos, o empreendimento recebe as licenças ambientais (prévia, instalação e operação), o alvará de construção e, por fim, quando pronto, o “habite-se” ou alvará de funcionamento.

Considerando o caso de um projeto público, por exemplo, para a pavimentação de uma rua. Visto que não há estrutura dentro das próprias SDUs para elaboração de projetos, esses são contratados junto a projetistas e consultores por licitação. O caminho começa com as demandas de projeto geradas nas SDUs, Secretarias Municipais diversas, STRANS, etc. que, de posse dos seus orçamentos (e desde que previstos os gastos), montam a licitação juntamente com a Secretaria de Administração. Esses órgãos se utilizam de uma única comissão de licitação comum a todos. Somente a SEMPLAN, e dentro do Programa Lagoas do Norte, é que possui autonomia para preparar documentos e licitar por conta própria contratações dentro do interesse do programa (como p. ex., os serviços para elaboração deste PDDrU).

Uma vez que o projeto esteja pronto e seja entregue pelo projetista, mesmo sendo uma decisão de governo, também passa pelos mesmos procedimentos de um projeto privado para obtenção de regularidade e aprovação. Após a aprovação, a execução de obras de empreendimentos públicos é feita pela iniciativa privada contratada por processo licitatório.

A manutenção das redes também é feita pelas SDUs que possuem equipe contratada para manutenção e serviços gerais. A atenção ao sistema de drenagem não é um serviço contínuo. Segundo informações dos técnicos da SEMPLAN, em período prévio ao início da estação chuvosa é dada atenção especial à limpeza de algumas redes, bocas de lobo, canais abertos, mas não necessariamente de todos os dispositivos e redes de drenagem.

Assim, observa-se que, na prática, as tarefas das SDUs se resumem a fiscalizar e gerenciar a drenagem urbana através de suas Gerências de Obras e subcontratação dos demais serviços relacionados à drenagem urbana. Não foi possível determinar o grau de detalhamento exigido dos empreendimentos na questão relativa à drenagem urbana.

Outra questão diz quanto aos chamados da população com relação a ocorrência de alagamentos/problemas na rede de drenagem. Em função das informações coletadas foi possível detectar que há na população quem recorra à SDU (horário comercial), outros ligam direto ao Corpo de Bombeiros (maioria dos casos) e também para a Defesa Civil.

Observa-se ainda falta de integração entre as atividades das diferentes SDUs e SEMPLAN, uma vez que, por exemplo, a cartografia do município é responsabilidade da SEMPLAN, enquanto que informações e levantamentos realizados por SDUs acerca de redes de drenagem não constam em um cadastro geral.

Não foi possível obter qual a composição da equipe atuante em cada SDU por atividade da drenagem urbana (fiscalização, gerenciamento, etc.) nem o orçamento anual. Mesmo assim, pode-se concluir que a gestão da drenagem urbana em Teresina precisa de investimentos maciços em infraestrutura, pessoal e capacitação, entre outros aspectos relacionados com os serviços de saneamento básico.

Uma vez que a drenagem urbana é um dos serviços de saneamento básico, segundo definição constante na Lei Federal Nº 11.445/2007, nos próximos itens serão analisadas as instituições relacionadas aos demais componentes do saneamento: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

6.5 Outras Instituições Relacionadas à Drenagem Urbana

Visto que os destinos finais das águas pluviais são os corpos hídricos de maior porte na área urbana de Teresina, a saber, os rios Poti e Parnaíba, a qualidade destas águas pluviais pode impactar ambientalmente esses corpos receptores.

Em vista disso, esse item aborda características das principais instituições responsáveis pela gestão ambiental envolvendo rios desse porte (rios federais).

6.5.1 Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Piauí - SEMAR

A Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do estado do Piauí – SEMAR – foi criada mediante a Lei Estadual Nº 4.797, de 24 de outubro de 1995, porém, sua implantação só se efetuiu em meados de 1996, de forma bastante precária, não somente quanto à sua disponibilidade de infraestrutura física, mas, sobretudo, em relação ao seu corpo técnico (ANJOS *et al.*, 2000).

O Decreto nº. 9.729, de 06 de junho de 1997, definiu a estrutura inicial da SEMAR (FREITAS & FREITAS, 2004). Através da reforma do Estado (Lei Complementar Nº 028 de 09 de junho de 2003), sofreu modificação na sua estrutura, e teve o seu nome modificado para Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais, mediante a Lei Complementar Nº 042 de 02 de agosto de 2004.

Posteriormente, mediante a Lei Complementar nº 83 de 12 de abril de 2007, que alterou os dispositivos da Lei Complementar Nº 28 de 09/06/2003, passou a se chamar de Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, mantendo a sigla SEMAR.

A SEMAR é o órgão executivo central, gestor e coordenador do sistema estadual de recursos hídricos. A ela compete a formulação e a execução da política de gestão dos recursos hídricos e do meio ambiente, cabendo-lhe desenvolver:

I – o planejamento, coordenação, supervisão, fiscalização e controle das ações relativas ao meio ambiente e recursos hídricos;

II – a preservação, conservação e uso racional dos recursos naturais renováveis;

III – as pesquisas, experimentações e fomento, informações técnicas e científicas nas áreas de meio ambiente e recursos hídricos;

IV – a educação ambiental, em articulação com outros órgãos da administração pública;

V – a administração das unidades de conservação estaduais.

A estrutura da Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos é composta por:

I – gabinete do Secretário;

II – unidades de diretorias: a) diretoria de parques e florestas; b) diretoria administrativo-financeira; c) diretoria de recursos hídricos; d) diretoria do meio ambiente; e) diretoria de fiscalização e licenciamento;

III – assistência de serviços;

IV – assessoria técnica;

V – gerências;

VI – coordenações;

VII - supervisões.

Além destes, integram a estrutura básica da Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos o Conselho Estadual do Meio Ambiente e o Conselho Estadual dos Recursos Hídricos.

6.5.2 Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) é uma autarquia federal dotada de personalidade jurídica de direito público, autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente, conforme art. 2º da Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989. Este órgão tem como finalidade:

I - exercer o poder de polícia ambiental;

II - executar ações das políticas nacionais de meio ambiente, referentes às atribuições federais, relativas ao licenciamento ambiental, ao controle da qualidade ambiental, à autorização de uso dos recursos naturais e à fiscalização, monitoramento e controle ambiental, observadas as diretrizes emanadas do Ministério do Meio Ambiente; e

III - executar as ações supletivas de competência da União, de conformidade com a legislação ambiental vigente (Redação dada pela Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007).

O Ibama, com sede em Brasília e jurisdição em todo o território nacional, é administrado por um presidente e por cinco diretores.

Sua estrutura organizacional compõe-se de: Presidência; Diretoria de Planejamento, Administração e Logística; Diretoria de Qualidade Ambiental; Diretoria de Licenciamento Ambiental; Diretoria de Proteção Ambiental; Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas; Auditoria; Corregedoria; Procuradoria Federal Especializada; Superintendências; Gerências Executivas; Escritórios Regionais; e Centros Especializados. O organograma desta instituição é apresentado na Figura 5.3.

No estado do Piauí, o Ibama possui superintendência em Teresina, além de escritórios regionais instalados nos municípios de Corrente, Floriano, Parnaíba, Picos e São Raimundo Nonato.

Cabe ao Ibama as seguintes atribuições:

- propor e editar normas e padrões de qualidade ambiental;
- o zoneamento e a avaliação de impactos ambientais;
- o licenciamento ambiental, nas atribuições federais;
- a implementação do Cadastro Técnico Federal;
- a fiscalização ambiental e a aplicação de penalidades administrativas;
- a geração e disseminação de informações relativas ao meio ambiente;

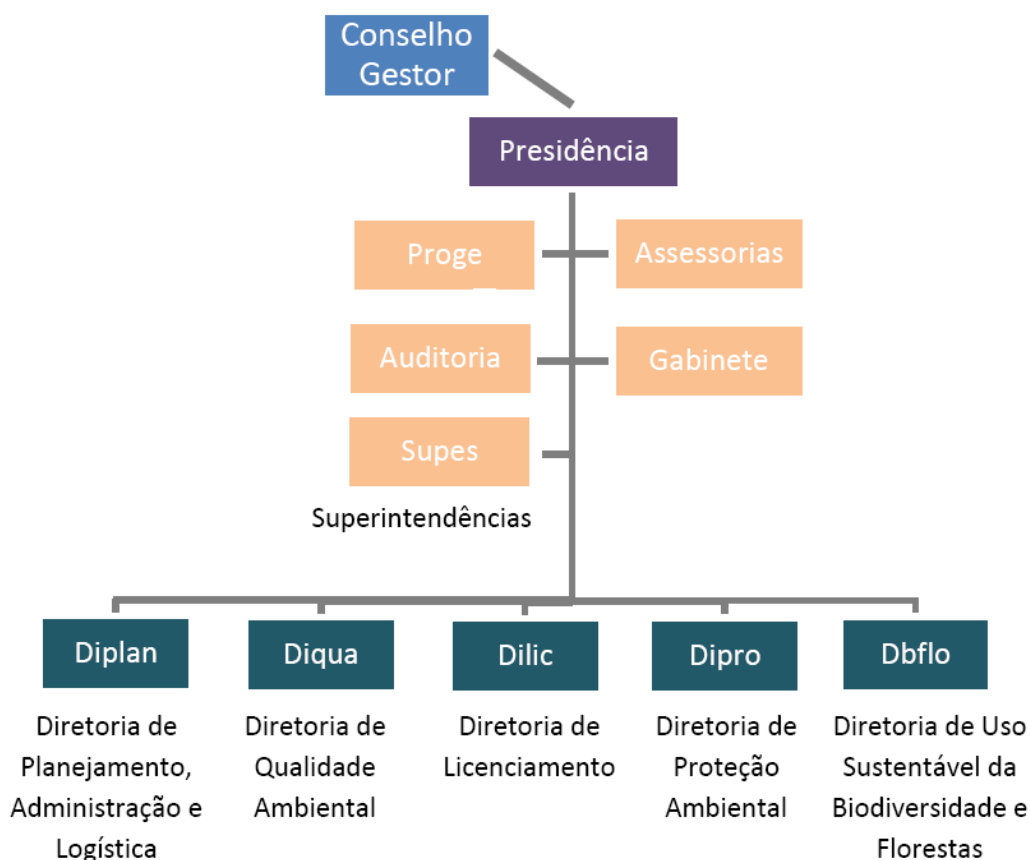


Figura 6.3. Organograma do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Fonte: www.ibama.gov.br).

- o monitoramento ambiental, principalmente no que diz respeito à prevenção e controle de desmatamentos, queimadas e incêndios florestais;
- o apoio às emergências ambientais;
- a execução de programas de educação ambiental;
- a elaboração do sistema de informação e o estabelecimento de critérios para a gestão do uso dos recursos faunísticos, pesqueiros e florestais; dentre outros.

Para o desempenho de suas funções, o Ibama em diversas situações atua em articulação com os órgãos e entidades da administração pública federal, direta e indireta,

dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios integrantes do Sisnama e com a sociedade civil organizada, para a consecução de seus objetivos, em consonância com as diretrizes da Política Nacional de Meio Ambiente.

6.6 Instituições Relacionadas aos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário

Como foi observado no item que abordou a organização institucional de Teresina, na Prefeitura não há atribuições voltadas para os sistemas de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário. A empresa responsável por esses serviços é a Agespisa, embora as SDUs tenham alguém que possa intermediar o contato com a gerência de operação da Agespisa.

Através das Leis Estaduais Nº 2.281 e Nº 2.387, de 27/07/62 e 12/12/62, respectivamente, foi criada a Sociedade de Economia Mista de Águas e Esgotos do Piauí S/A. – Agespisa, sucessora do Instituto de Águas e Energia Elétrica – I.A.E.E., com a finalidade de planejar, executar, ampliar, remodelar e explorar, diretamente, ou em convênio com entidades públicas ou privadas, serviços urbanos de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário nos municípios situados no território do Estado do Piauí.

A constituição, propriamente dita, da nova empresa estadual, ocorreu em Assembléia Geral realizada em 20/01/64, registrada na Junta Comercial em 28/01/64 e publicada no Diário Oficial datado de 06/07/64. A partir desta data a Agespisa passou a coordenar e dirigir as aplicações dos recursos oriundos do Dnocs e Sudene, e também aqueles provenientes de empréstimos do BID, para conclusão da segunda etapa do projeto do sistema de abastecimento de água de Teresina, que foi iniciado no ano de 1961.

Até o ano de 1970, a Agespisa operava somente o sistema de Teresina, o qual, nessa época, já se ressentia da necessidade de ampliação, em face do alto índice de crescimento demográfico verificado nos últimos anos naquela cidade. Desde 1969, a Agespisa planejava e

almejava a construção de obras de saneamento nas cidades interioranas, porém, não havia suporte financeiro para tal.

Esse quadro foi profundamente alterado com o ingresso do Banco Nacional de Habitação – BNH nesse ramo de infraestrutura, através da criação do Plano Nacional de Saneamento – Planasa, segundo o qual cada Estado da Federação deveria, através de uma única concessionária, operar e manter os sistemas de águas e esgotos, bem como realizar as ampliações imprescindíveis ao atendimento permanente da demanda em expansão.

Dessa maneira, em 01/10/71, o Governo do Piauí assinava convênio com o BNH, segundo o qual o Estado passava a fazer parte do Planasa, sendo, na ocasião, o quinto Estado da Federação a aderir ao plano. A partir desse evento foram criadas as condições necessárias à expansão da Empresa, que começou vigorosamente a atuar pelo interior do Estado, culminando com a operação de sistemas em 153 localidades, entre elas a capital do Estado, Teresina.

Em 25 de julho de 2003, a Diretoria da AGESPISA aprovou através de uma Resolução do Conselho Administrativo o *Manual de Organização da Agespisa*, que estabelece a nova reestruturação do organograma geral da empresa e que, em 2010, apresenta a seguinte estrutura (AGESPISA, 2010):

- Setor Presidência;
- Setor Diretoria de Gestão Comercial - DIGEC;
- Setor Diretoria de Operação do Interior - DOINT;
- Setor Diretoria Técnica;
- Setor Diretoria Administrativa - DIRAD;
- Setor Diretoria Financeira - DIFIN;
- Setor Diretoria de Expansão e Operação da Capital - DOCAP.

Conforme se depreende do organograma geral, a operação dos serviços da capital Teresina é completamente independente das operações dos serviços do interior.

Assim, numa mesma linha hierárquica, encontramos a Diretoria de Expansão e Operação da Capital e a Diretoria de Expansão e Operação do Interior, ambas ligadas diretamente à Presidência da Agespisa.

6.6.1 Agespisa - Teresina

A partir de sua criação, a Agespisa, sucessora do Instituto de Águas e Energia Elétrica – I.A.E.E., vem gerindo o Sistema Público de Abastecimento de Água e posteriormente de Esgotamento Sanitário da cidade de Teresina, sem que nenhum tipo de concessão tenha sido outorgada pela Prefeitura Municipal daquela cidade. Existem no momento, negociações entre o Governo do Estado e a Prefeitura Municipal, no sentido de ordenar essa parceria, já havendo inclusive um documento assinado entre essas entidades (Protocolo de Intenções).

Os serviços de expansão, operação, manutenção, atendimento ao usuário e cobrança dos serviços fica a cargo da Diretoria de Expansão e Operação da Capital. Como se depreende das exposições anteriores, os serviços da infraestrutura sanitária que vierem a ser implantados no município de Teresina, a princípio, ficarão sob a responsabilidade da Agespisa, sua administração, operação e exploração, aplicando-se nesses casos, por força dos instrumentos jurídicos já citados, o plano de tarifação dessa Companhia como forma de ressarcimento das despesas operacionais e de manutenção.

As tarifas adotadas pela Agespisa com vigência desde 01/04/2009 são as seguintes (Quadro 6.6):

Quadro 6.6. Tarifas adotadas pela Agespisa com vigência a partir de 01/04/2009.

CATEGORIAS	FAIXA DE CONSUMO (m³)	FAIXA (R\$)	ESGOTO (%)
Item 1 - Residencial Social	Até 10	7,60	50
Item 2 - Residencial não Social	Até 10	17,25	50
	11 a 25	(17,25 + 3,22/m³ excedente a 10 m³)	50
	Acima de 25	65,55(+5,56/m³ Excedente a 25 m³)	50
Item 3 - Comercial/ Industrial/ Pública	Até 10	35,55	80
	11 a 25	35,55(+5,28/m³ excedente a 10 m³)	80

CATEGORIAS	FAIXA DE CONSUMO (m³)	FAIXA (R\$)	ESGOTO (%)
	Acima de 25	114,75(+6,30/m³ excedente a 25 m³)	80
Item 4 - Pequeno Comércio	Até 10	17,25	80

O consumo Residencial Social é aplicado apenas para edificações de taipa com área construída de até 50 m² e, ainda, com a condição de que o mesmo esteja cadastrado em algum programa do Governo Federal.

Para o caso do esgotamento sanitário, a tarifa corresponde a 50% do valor faturado para abastecimento de água.

6.6.2 Sistema de abastecimento de água potável

O complexo de Estações de Tratamento de Água da Agespisa fica localizado às margens do rio Parnaíba, no Distrito Industrial, zona sul de Teresina. A área abriga três estações de tratamento de água que produzem um volume médio mensal de 6 (seis) bilhões de litros de água tratada.

A água do rio Parnaíba segue por um canal de aproximadamente 65 metros de largura por 90 metros de comprimento e é captada por duas bombas elevatórias com vazão de 1300 litros por segundo cada. No tratamento da água, são empregados os seguintes processos: coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e ajuste de pH.

Para garantir que a água possa ser consumida pelos seus usuários sem qualquer risco, a Agespisa mantém atualmente um laboratório de controle de qualidade que funciona 24 horas todos os dias da semana. A cada duas horas são feitas coletas para averiguar a qualidade da água captada e da que sai da Estação de Tratamento para os reservatórios. São feitas ainda, diariamente, análises físico-químicas e bacteriológicas para o monitoramento das unidades de tratamento e da água distribuída à população.

6.6.3 Coleta e tratamento de esgotos sanitários

Em Teresina, o tratamento de esgotos é feito de forma parcial e descentralizada nas zonas Sul, Leste e Norte. Para efetuar o tratamento dos esgotos de Teresina, a Agespisa utiliza as Lagoas de Estabilização do tipo areada, facultativa e de maturação. Segundo informação da própria Agespisa, nos últimos anos, houve um avanço significativo no processo de tratamento das águas servidas em Teresina. Conforme comentado em maiores detalhes no item 3.2 do presente relatório, em 1990, existiam aproximadamente 90 km de rede coletora de esgoto e, atualmente, esse número chega a aproximadamente 389 km.

6.7 Instituições relacionadas aos serviços de coleta, reciclagem e disposição final de resíduos sólidos

Os contratos com a empresa Qualix - Serviços Ambientais Ltda. que dizem respeito ao lixo (varrição, coleta, destinação e tratamento) foram fechados pela SDU Sul em 26/08/2010, por um período de 5 anos, visto que é nessa regional onde se encontra o aterro controlado existente em Teresina. A Qualix venceu a licitação com o valor de R\$ R\$ 105 milhões, abaixo do valor estimado pela PMT, de R\$ 118 milhões.

No Estado do Piauí, não há aterro sanitário e, de acordo com um levantamento feito pelo vereador Odali Medeiros (PT) citado pelo Portal AZ (2008), em 2008 existiam 200 lixões espalhados por Teresina, principal fator responsável pela proliferação da dengue.

Assim, a coleta de lixo domiciliar é efetuada de forma terceirizada pela Qualix através de equipamentos considerados insuficientes (caminhão compactador) dispondo a empresa em Teresina de 21 unidades que contarão até o final do ano de 2010 com aparelhos de GPS. Desta forma, por meio desse sistema, a população poderá acompanhar através da Internet o local e o horário por onde os carros coletores de lixo passarão. Nos bairros, a coleta é realizada em dias intercalados. No bairro Olaria se processa essas coletas nos seguintes dias da semana: terças, quintas e sábado, no período noturno. A Qualix executa também a coleta de penas e vísceras de animais dos abatedouros.

O novo contrato celebrado com a empresa Qualix prometeu a melhoria na prestação de serviços como reciclagem de entulho, coleta seletiva, tratamento de resíduos hospitalares e um aumento do número de veículos e da capacidade de coleta, passando de 38 para 44 circuitos.

Uma questão mais relacionada com a drenagem urbana é a coleta de resíduos de capina, varrição e limpezas das galerias, lagoas e canais: Essa tarefa é efetuada pela Prefeitura Municipal. Existe uma equipe alocada para esse objetivo, composta de 20 homens, que trabalham de segunda a sábado no período de 7h às 13h. Neste caso, a coleta é levada a efeito através de caminhões comuns com carrocerias. Anteriormente, essa coleta era efetuada através de carroças com tração animal, uma vez que a fiação de distribuição de energia elétrica, em alguns pontos, não permitia a passagem dos caminhões compactadores. Recentemente, a Cepisa dispôs a fiação nas alturas regulamentares, sendo conseqüentemente abolida a utilização desse tipo de veículo rústico.

A tarefa de coletar resíduos hospitalares é realizada diretamente pela Prefeitura Municipal, com a utilização de um caminhão compactador próprio para resíduos hospitalares (RSS - Resíduos de Serviços de Saúde), embora, como indicado nos itens acima, será de responsabilidade da Qualix num futuro próximo.

6.8 Agência Municipal de Regulação de Serviços Públicos de Teresina – Arsete

Com a Lei Nº 3.600, de 22 de dezembro de 2006 foi criada, sob a forma de autarquia de regime especial, a *Agência Municipal de Regulação de Serviços Públicos de Teresina - Arsete*, vinculada ao Gabinete do Prefeito, com a função de entidade reguladora, normatizadora, de controle e fiscalização dos serviços públicos do município de Teresina, dotada de autonomia orçamentária, financeira, técnica, funcional e administrativa, com sede e foro na Cidade de Teresina, capital do Estado do Piauí, com prazo de duração indeterminado.

A Lei estabeleceu que, inicialmente, a regulação, normatização, controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico do município de Teresina, seria realizada pela Arsete nos termos preconizados pela Lei Municipal nº 3.286, de 15 de março de 2004, sendo que os demais serviços públicos serão tratados em leis posteriores. Em função de sua data de criação o órgão é anterior à Lei Federal Nº 11.445, que regulamenta os serviços de saneamento básico no país, a lei de criação da Arsete não se ajusta exatamente aos requerimentos regulatórios da legislação federal, o que será abordado em detalhe mais adiante nos relatórios deste PDDrU.

Conforme foi estabelecido na lei de criação, as funções atribuídas a Arsete serão exercidas com a finalidade última de atender o interesse público, mediante normatização, planejamento, acompanhamento, controle e fiscalização das concessões, permissões e autorizações submetidas à sua competência. Assim, a Arsete atuará como entidade administrativa independente, sendo-lhe asseguradas, as prerrogativas necessárias ao exercício adequado de suas atribuições nos quais obedecerá aos seguintes princípios e objetivos:

I - justiça e responsabilidade no exercício do poder regulatório;

II - honestidade e equidade no tratamento dispensado aos usuários, às diversas entidades reguladas e às demais instituições envolvidas na prestação ou regulação dos serviços públicos delegados;

III - imparcialidade, evidenciada pela independência de influências políticas de setores públicos ou privados que possam macular a credibilidade dos procedimentos decisórios atinentes ao exercício do poder regulatório;

IV - proteção ao meio ambiente.

V- proteger os usuários do abuso de poder econômico que vise à dominação dos mercados, à eliminação da concorrência e ao aumento arbitrário dos lucros;

VI - fixar regras procedimentais claras, inclusive em relação ao estabelecimento, revisão, ajuste e aprovação de tarifas, que permitam a manutenção do equilíbrio

econômico-financeiros dos eventuais contratos de concessão firmados e dos termos de permissão dos serviços públicos postos sob a sua competência, de acordo com as normas legais pertinentes e as disposições constantes nos instrumentos de delegação;

VII - promover e zelar pela eficiência econômica e técnica dos serviços de saneamento básico, permitidos ou concedidos, submetidos à sua competência regulatória;

VIII - promover e zelar pela eficiência econômica e técnica dos serviços públicos delegados afetos à suas atribuições institucionais, propiciando condições de regularidade, continuidade, segurança, atualidade, universalidade e modicidade das tarifas;

IX - atender, por intermédio das entidades reguladas, as solicitações razoáveis de serviços essenciais à satisfação das necessidades dos usuários;

X - promover a estabilidade nas relações entre poder concedente, entidades reguladas e usuários;

XI - estimular a expansão e a modernização dos serviços de saneamento básico, de modo a buscar a sua universalização e a melhoria dos padrões de qualidade, ressalvada a competência do poder concedente quanto à das políticas de investimento;

XII - coibir o exercício ilegal dos serviços concedidos ou permitidos;

XIII - promover a capacitação e o desenvolvimento técnico dos serviços de saneamento básico, conforme as necessidades do mercado e as políticas estabelecidas pelo poder concedente. Parágrafo único.

Atribui-se à Arsete competência para regulação, normatização, controle e fiscalização dos serviços de saneamento básico executados no âmbito do Município de Teresina. No Art. 5º diz que, sem prejuízo de outros poderes de direção, regulação, controle e fiscalização que venham a ser outorgados à Arsete, serão de sua competência as seguintes atribuições básicas:

I - regulação econômica dos serviços públicos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, mediante o estabelecimento de tarifas ou parâmetros tarifários que

reflitam o mercado e os custos reais de produção, de modo a, concomitantemente, incentivar os investimentos privados e propiciar a razoabilidade e modicidade das tarifas, conforme a capacidade econômica dos usuários, de acordo com as normas legais e as regras contratualmente pactuadas;

II - regulação técnica e controle dos padrões de qualidade, fazendo cumprir os critérios tecnológicos e normas qualitativas, conforme estabelecidos em contrato de concessão, termo de permissão ou de autorização, lei ou pelos órgãos competentes, de forma a garantir a continuidade, segurança e confiabilidade da prestação de serviço público;

III - atendimento ao usuário, compreendendo o recebimento, processamento e provimento de reclamações relacionadas com a prestação de serviço de saneamento básico.

Observa-se, assim, nos parágrafos anteriores a falta de menção direta aos serviços de coleta, reciclagem e destinação final de resíduos sólidos e da drenagem urbana, incluídos na Lei Nº 11.445 como serviços de Saneamento Básico.

Ainda conforme o estabelecido na Lei, a administração da Arsete será exercida por 1 (um) Diretor-Presidente, a quem compete a representação do órgão e a coordenação dos trabalhos, sendo auxiliado, no desempenho de suas atribuições, por 1 (um) Diretor Técnico, 1 (um) Diretor Administrativo-Financeiro, 1 (um) Coordenador de Relações com o Usuário e 1 (um) Assessor Jurídico, com atribuições definidas em ato próprio a ser expedido pela Arsete. Os titulares das Coordenadorias elencadas no caput deste artigo, assim como o Diretor- Presidente da Arsete, serão nomeados pelo Prefeito de Teresina, e cumprirão mandato de 3 (três) anos, sendo-lhes permitida a recondução para um único mandato subsequente. Após a investidura no cargo, o dirigente não poderá ser afastado, salvo se praticar ato lesivo ao interesse público ou que comprometa a independência e integridade da Arsete, apurado em processo administrativo, sendo-lhe assegurados a ampla defesa e o contraditório.

Os dirigentes especificados acima desta Lei, excetuando-se o Coordenador de Relações com o Usuário, deverão reunir-se na forma de Diretoria Colegiada para apreciar,

em grau de recurso, as decisões que cada um, isoladamente, tenha tomado, decidindo por maioria simples, cabendo ao Diretor-Presidente o voto qualificado.

A administração da Arsete contará com o apoio de um Conselho Consultivo de Saneamento, de caráter consultivo, responsável pela participação social e controle das ações desenvolvidas pela autarquia, que deverá ser ouvido, necessariamente, quando do estabelecimento dos planos de metas, das alterações dos parâmetros de aferição da qualidade dos serviços, das mudanças e ajustes tarifários, dentre outros temas de relevância para a coletividade.

O Conselho Consultivo de Saneamento da Arsete será integrado de 6 (seis) membros, da seguinte forma: I - 3 (três) representantes do Poder Executivo Municipal, sendo 1 (um), necessariamente, o Diretor-Presidente da Arsete, e 1 (um) do Serviço Municipal de Águas e Esgotos de Teresina – SEMAE; II - 3 (três) representantes, sendo: a) 1 (um) representante dos usuários residenciais (associações de moradores); b) 1 (um) representante das categorias de usuários industriais e comerciais (associações de classe); c) 1 (um) representante dos prestadores dos serviços.

A presidência do referido Conselho será necessariamente exercida pelo Diretor-Presidente da Arsete. Os membros do Conselho deverão ter conhecimento técnico nas áreas jurídica, econômica, administrativa, ambiental ou de engenharia, atinentes ao exercício de regulação. Os membros do Conselho serão nomeados pelo Prefeito Municipal, em regime de mandato por 2 (dois) anos, em sistema de rodízio e, após a nomeação, terão os seus mandatos assegurados, não podendo ser afastados, salvo se praticar ato lesivo ao interesse público ou que comprometa a independência e integridade da Arsete, apurado em processo administrativo, assegurados o contraditório e o amplo direito de defesa.

Os representantes dos usuários dos serviços deverão ser escolhidos em processo público, que permita postulação e seleção por sufrágio, segundo normas baixadas pela Arsete.

É importante notar que, embora a Arsete tenha sido criada como entidade independente de fiscalização e controle das concessionárias, a mesma fica subordinada ao

Prefeito, sendo seus diretores (encarregados da tomada de decisão) nomeados pelo próprio Prefeito. No caso da drenagem urbana, hoje atribuição da Prefeitura, seria a própria Prefeitura fiscalizando a si mesma.