



PETROBRAS

MODERNIZAÇÃO DA REFINARIA DE PAULÍNIA - REPLAN



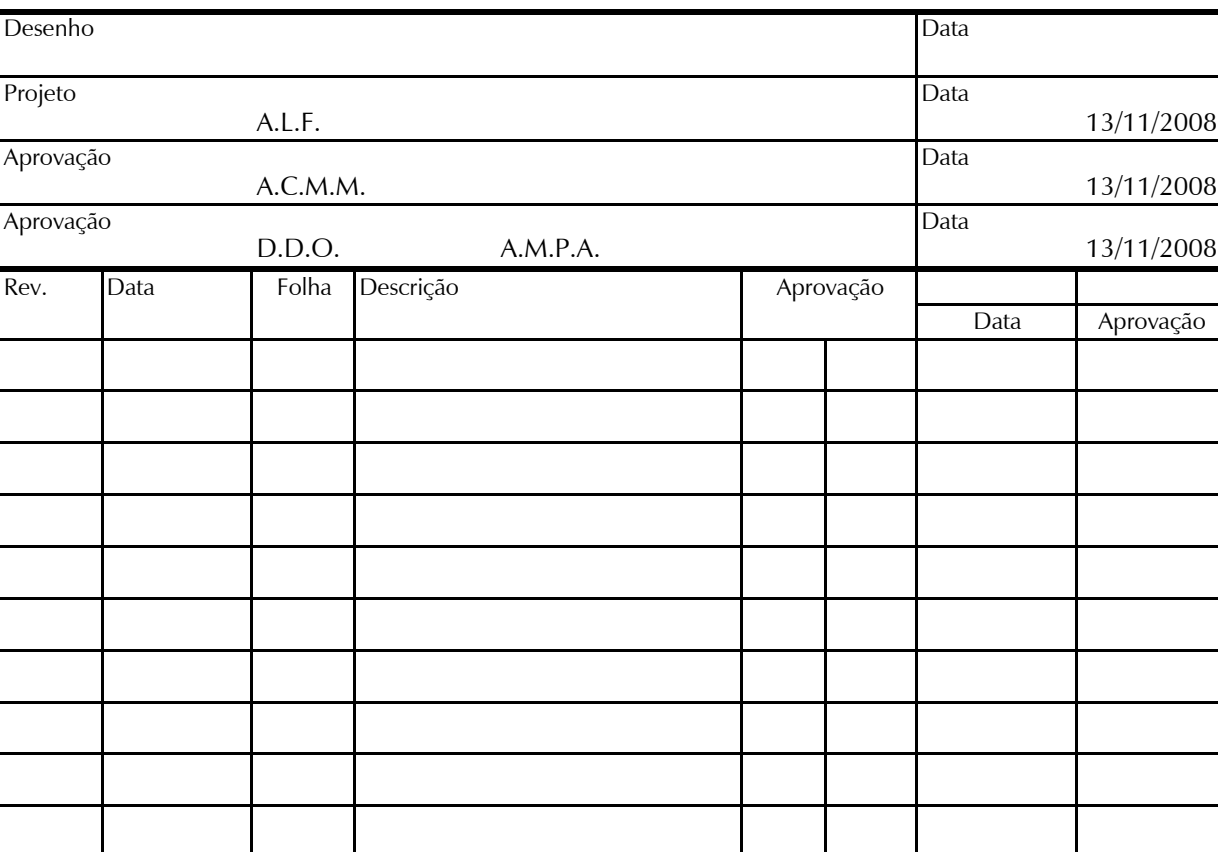
BACIA DO RIO PIRACICABA ESTUDOS DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA VOLUME II - INDICAÇÃO DE EIXOS DE BARRAMENTO



ENGECORPS
Corpo de Engenheiros Consultores Ltda.

Novembro/2008

907-PBR-MRP-RT-P009



RELATÓRIOS TÉCNICOS 3 E 4
VOLUME II
INDICAÇÃO DE EIXOS DE BARRAMENTO



Verif.	Órgão	Data
Aprov.	Órgão	Data
Aprov.	Órgão	Data
Escala	Data de Emissão	Revisão
Substitui		Substituído
Número		Código
907-PBR-MPR-RT-P009		

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A.

PETROBRÁS

Modernização da Refinaria de Paulínia – REPLAN

***BACIA DO RIO PIRACICABA
ESTUDOS DE DISPONIBILIDADE HÍDRICA
VOLUME II
INDICAÇÃO DE EIXOS DE BARRAMENTO***

ENGECORPS – CORPO DE ENGENHEIROS CONSULTORES LTDA.

907-PBR-MRP-RT-P009

Novembro/2008

SUMÁRIO GERAL

VOLUME I

Resultados Finais dos Estudos

VOLUME II

Indicação de Eixos de Barramento

VOLUME III

Estudos Hidrológicos e Operacionais

VOLUME IV

Estudos de Qualidade da Água

ÍNDICE
VOLUME II

	PÁG.
1. INTRODUÇÃO.....	4
2. ESTUDOS INICIAIS REALIZADOS EM ESCRITÓRIO.....	4
3. ESTUDOS COMPLEMENTARES E INSPEÇÕES DE CAMPO	9
3.1 INSPEÇÕES DE CAMPO REALIZADAS EM NOVEMBRO DE 2007	9
3.2 ESTUDOS ADICIONAIS E INSPEÇÕES DE CAMPO REALIZADAS EM MARÇO E MAIO DE 2008.....	11
3.2.1 Inspeções no Município de Itatiba	12
3.2.2 Estudos Específicos para a Bacia do Rio Camanducaia	14
3.2.3 Inspeção de Campo na Bacia do Rio Camanducaia	25
3. CONSOLIDAÇÃO DOS ESTUDOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE EIXOS BARRÁVEIS.....	26
4. PEQUENOS BARRAMENTOS.....	31
ANEXOS	33
ANEXO I-A – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO - NOVEMBRO/2007.....	34
ANEXO I-B – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO - MARÇO/2008.....	36
ANEXO I-C – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO - BACIA DO RIO CAMANDUCAIA.....	38
ANEXO II - BARRAMENTOS.....	40

907-PBR-MRP-RT-P009 – 2ª REVISÃO

1. INTRODUÇÃO

Este relatório é parte integrante do quarto produto previsto no âmbito do contrato 1100.0034894.07.2, firmado entre a PETROBRAS e a ENGEORPS, em 13/08/07, cujo objeto é o desenvolvimento de serviços de consultoria para atendimento a um Programa de Ações a ser implementado na área de influência da Refinaria de Paulínia – REPLAN, em decorrência da ampliação da vazão outorgada no rio Jaguari de 1.870 m³/h para 2.400 m³/h a partir de 2009, conforme despacho do DAEE publicado no Diário Oficial do Estado de São Paulo em 19/08/2006.

O quarto relatório, intitulado “Estudos de Disponibilidade Hídrica” foi subdividido em quatro volumes, em decorrência da quantidade de informações a ser apresentada, denominados:

- ✓ Volume I – Relatório Final de Disponibilidade Hídrica;
- ✓ Volume II – Indicação de Eixos de Barramento;
- ✓ Volume III – Estudos Hidrológicos e Disponibilidade Hídrica;
- ✓ Volume IV – Estudos de Qualidade da Água.

Atendendo ao conteúdo do Relatório de Planejamento, conforme a proposta da ENGEORPS e as condições contratuais definidas, o presente volume apresenta os resultados finais referentes à identificação de eixos potenciais para barramento a serem avaliados nos estudos de disponibilidade hídrica.

A atividade de identificação de eixos barráveis na bacia do rio Piracicaba deu-se mediante a realização de tarefas de escritório e de campo, segundo descrito a seguir.

2. ESTUDOS INICIAIS REALIZADOS EM ESCRITÓRIO

No intuito de encontrar possíveis opções estruturais para aproveitamento dos recursos hídricos e aumento da disponibilidade hídrica, principalmente na região a montante da refinaria da Petrobrás (REPLAN), realizaram-se estudos para as sub-bacias dos rios Camanducaia, Jaguari e Atibaia, e na própria sub-bacia do rio Piracicaba.

Numa primeira fase, esses estudos constaram de uma análise detalhada das Cartas do IBGE em escala 1:50.000, e de imagens de satélite (disponíveis no Google e Landsat – 15 x 15 m), visando identificar locais com características topográficas e hidrológicas adequadas à implantação de barragens.

Além dessa análise, foi também considerada a localização de Unidades de Conservação do tipo de Proteção Integral na bacia do rio Piracicaba, com o objetivo de descartar, *a priori*, qualquer possibilidade de intervenção nessas áreas.

A indicação preliminar dos eixos levou em conta o potencial de regularização de vazões oferecido pelas barragens, procurando-se identificar locais com maior potencial, em detrimento de outros, com possibilidades de regularizar vazões menores.

Esse critério partiu do princípio de que a implantação de barramentos menores pode ser prevista em inúmeros locais na bacia do rio Piracicaba; já a construção de maiores barragens merece estudos mais aprofundados, tais como os que estão sendo desenvolvidos pela ENGECORPS para a PETROBRAS, incluindo modelagem matemática e estudos hidroenergéticos.

Também foi consultado o “Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias do Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista” (SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS / CONSÓRCIO HIDROPLAN, 1995), comumente denominado “Hidroplan”, que estudou e definiu alternativas de barramento na área de interesse.

Contando com os subsídios do estudo acima referido, no total, foram pré-identificados 10 eixos, denominados da seguinte forma: C1, na sub-bacia do rio Camanducaia (mesmo eixo recomendado pelo Hidroplan), A1 (mesma barragem “Fazenda Velha”, indicada pelo Hidroplan) e A2 na sub-bacia do rio Atibaia, J1, J2 (mesma “barragem Panorama”, recomendada pelo Hidroplan), J3, J4, J5 e J6 na sub-bacia do rio Jaguari, e P1, na sub-bacia do Rio Piracicaba.

QUADRO 2.1
EIXOS POTENCIAIS DE BARRAMENTO ESTUDADOS INICIALMENTE

<i>Sub-Bacia</i>	<i>Ponto/Identificação</i>	<i>Coordenadas UTM</i>	<i>Área de Drenagem (km²)</i>	<i>Volume Útil (hm³)</i>	<i>Potencial Regularização de Vazões (m³/s)</i>
Rio Camanducaia	C1 – rio Camanducaia (Hidroplan)	7.489.171N 303.106 E	896,45	49,00	5,60
Rio Atibaia	A1 – córrego Fazenda Velha, afluente rio Atibaia (Hidroplan)	7.459.950 N 325.230 E	449,80	18,60	1,21
	A2 – rio Atibaia, próximo a Sousas	7.464.600 N 325.230 E	836,70	13,11	1,81
Rio Piracicaba	P1 – ribeirão do Tatu, afluente do rio Piracicaba	7.505.400 N 252.000 E	90,46	7,20	0,50
Rio Jaguari	J1 – córrego Curitiba, afluente do rio Jaguari	7.466.659 N 341.900 E	44,65	30,00	0,30
	J2 – rio Jaguari – barragem “Panorama” do Hidroplan	7.473.240 N 309.960 E	1.380,00	33,00	4,60
	J3 – rio Jaguari, a jusante da UHE Jaguari	7.481.150 N 304.350 E	1.448,05	41,80	4,70
	J4 – ribeirão Pirapitingui, afluente do rio Jaguari	7.495.700 N 282.950 E	437,70	40,15	1,10
	J5 – ribeirão Tabajara, afluente do rio Jaguari	7.502.650 N 267.000 E	207,50	28,70	0,40
	J6 – rio Jaguari, próximo a Cosmópolis	7.491.019 N 273.168 E	1.697,03	24,30	2,50

Obs. – As áreas de drenagem indicadas para as barragens nos rios Jaguari e Atibaia referem-se às áreas incrementais a jusante dos barramentos do Sistema Cantareira da SABESP.

A Figura 2.1 mostra a localização dos eixos definidos preliminarmente em escritório, cujas principais características constam do Quadro 2.1.

O desenho nº 907-PBR-MRP-A1-P005 apresenta a delimitação das áreas de drenagem dos reservatórios estudados.

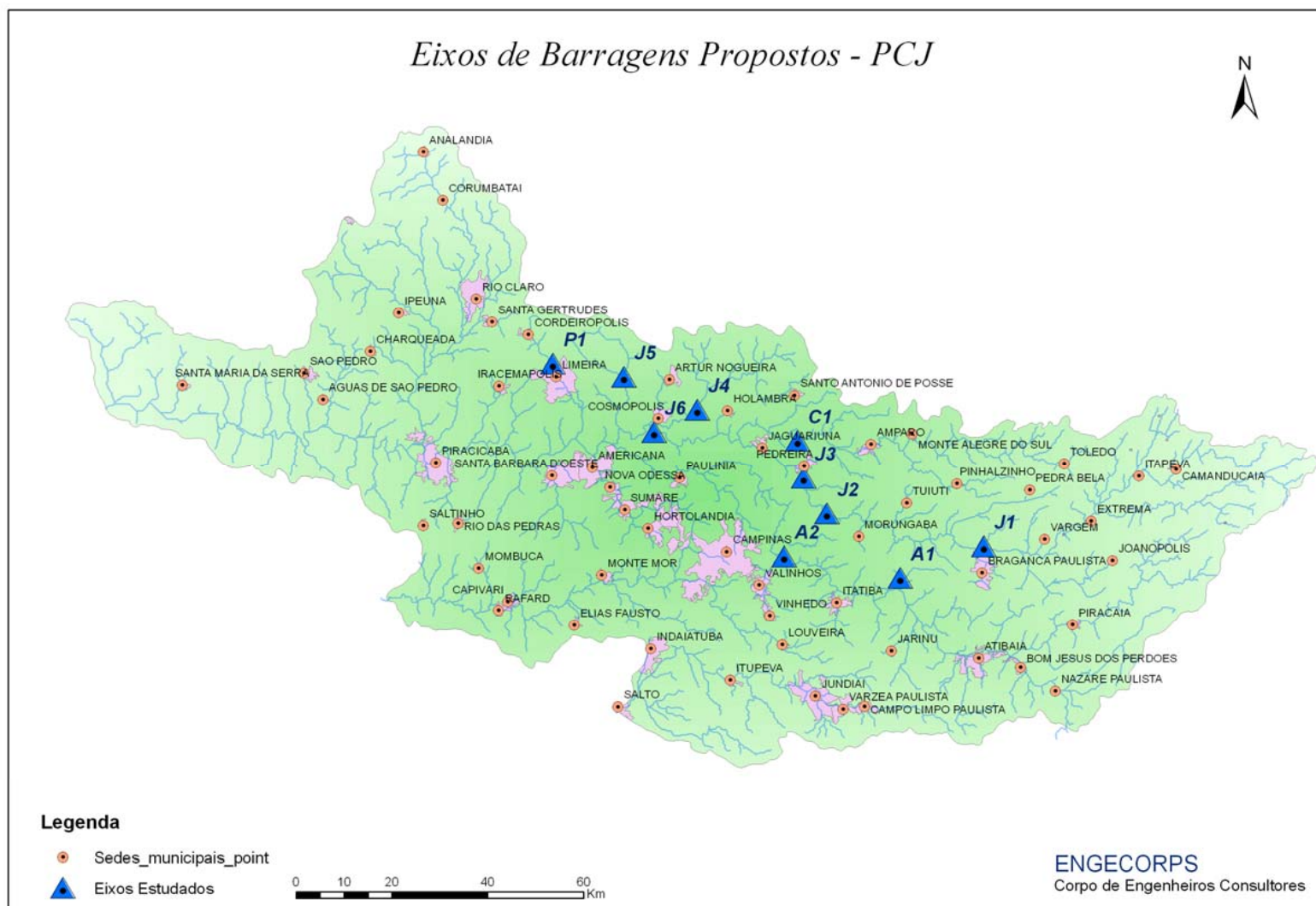
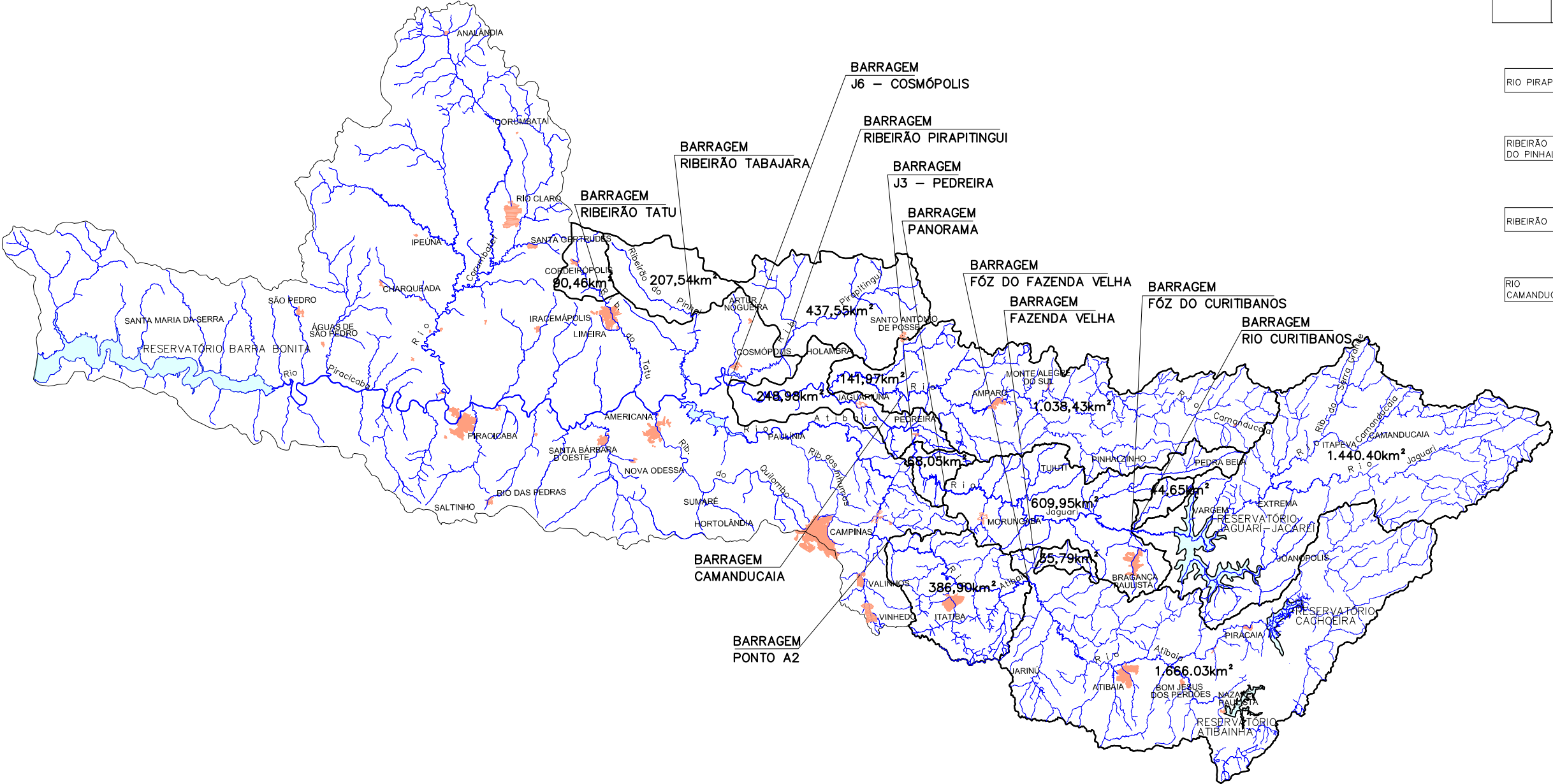


Figura 2.1 – eixos Propostos – análise Inicial



	NOME	ÁREA (km²)
RIO ATIBAIA	FAZENDA VELHA	35,79
	FÓZ FAZENDA VELHA	1.701,82
	PONTO A2	2.088,72

	NOME	ÁREA (km²)
RIO JAGUAR	AFLUENTE RIO CURITIBANOS	44,65
	FÓZ DO RIO CURITIBANOS	1.485,05
	BARRAGEM PANORAMA	2.095,00
	BARRAGEM J3	2.163,05
	BARRAGEM J6	2.412,03

	NOME	ÁREA (km²)
RIO PIRAPITINGUI	BARRAGEM RIO PIRAPITINGUI	437,55

	NOME	ÁREA (km²)
RIBEIRÃO DO PINHAL	BARRAGEM RIBEIRÃO DO PINHAL	207,54

	NOME	ÁREA (km²)
RIBEIRÃO TATU	BARRAGEM RIRIBEIRÃO TATU	90,46

	NOME	ÁREA (km²)
RIO CAMANDUCAIA	FÓZ DO RIO CAMANDUCAIA	1.038,43



PROJETO	ALF	DATA	30/09/08
PROJETISTA	DES.	MAG	DATA
VERIFICAÇÃO	ACMM		DATA
APROVAÇÃO	ADO	VISTO	AMPA
			DATA

REPLAN – REFINARIA DE PAULÍNIA
PROGRAMA DE AÇÕES NO ÂMBITO DOS
COMITÊS PCJ

BACIA DO RIO PIRACICABA
ÁREAS DE DRENAGEM

SUBSTITUI	SUBSTITUIDO POR	ESCALA INDICADA
DES. Nº	907-PBR-MRP-A1-P005	REV. 0 / A

3. ESTUDOS COMPLEMENTARES E INSPEÇÕES DE CAMPO

Após os estudos iniciais desenvolvidos em escritório, foram realizadas novas análises, com apoio de inspeções de campo; estas, foram efetuadas em três oportunidades, conforme descrito a seguir. Após a definição de um roteiro detalhado para orientar as viagens, as equipes da ENGEORPS deslocaram-se para campo munidas de GPS e máquina fotográfica, de modo a verificar *in loco* as condições dos eixos predefinidos em escritório e as interferências ambientais mais significativas.

3.1 INSPEÇÕES DE CAMPO REALIZADAS EM NOVEMBRO DE 2007

Entre os dias 20 e 21 de novembro de 2007, as equipes da ENGEORPS realizaram inspeções de campo em todos os 10 eixos identificados preliminarmente em gabinete, com o objetivo básico de verificar as condições locais não somente para a implantação de uma barragem no que se refere ao potencial físico oferecido pelo sítio como também para identificar interferências com a infra-estrutura regional e urbana e eventuais impactos ambientais sobre o meio natural.

Aproveitando a viagem a campo, também foram realizadas reuniões com equipes técnicas da SANASA/Campinas e da Águas de Limeira, visando o levantamento de informações e conhecimento de demandas locais.

Como fruto da visita à Águas de Limeira, foi identificado mais um eixo provável de barramento (J6), já citado no item anterior, também visitado pela ENGEORPS, e avaliado posteriormente em escritório.

Todos os locais foram fotografados, registrando-se as condições favoráveis e desfavoráveis de cada eixo.

O relatório fotográfico da inspeção de campo realizada em novembro de 2007 está apresentado no Anexo I-A.

Das inspeções realizadas em campo, concluiu-se, preliminarmente:

- ✓ Eixo C1, no rio Camanducaia (local recomendado pelo Hidroplan): apresenta boas condições para implantação de um barramento, sob o ponto de vista topográfico. Conforme referido pelo próprio Hidroplan, a implantação do barramento deverá causar interferências com vias de acesso local, além de efeitos adversos ao ecossistema aquático e ribeirinho, impactos que se ampliam devido a não existir nenhuma outra obra de barramento de maior porte na sub-bacia do rio Camanducaia; a derivação das águas do rio Camanducaia para abastecimento de Amparo constitui uma obra simples, cuja interferência no fluxo natural das águas é mínima;

- ✓ Eixo A1, no córrego Fazenda Velha, afluente do rio Atibaia (local estudado pelo Hidroplan e descartado): este barramento, localizado em afluente do rio Atibaia, foi previsto para regularização de vazões do rio Atibaia mediante bombeamento. Endossando a decisão do Hidroplan, a visita realizada ao local concluiu por descartá-lo, pois o futuro lago iria inundar condomínio residencial existente, criando grandes obstáculos à construção da barragem;
- ✓ Eixo A2, situado no rio Atibaia, próximo à localidade de Sousas: embora topograficamente o local ofereça boas condições para a construção de um barramento, a configuração estudada resultaria na inundação de trecho da Rodovia D. Pedro I, além de várias residências de alto padrão situadas na margem direita do rio Atibaia, ao longo do desenvolvimento do futuro lago;
- ✓ Eixo P1, no ribeirão Tatu, afluente do rio Piracicaba, na cidade de Limeira: durante a visita de campo, constatou-se que o eixo seria viável. Contudo, os técnicos da Águas de Limeira informaram que a qualidade das águas do ribeirão Tatu é inferior a padrões de classe 4, devido ao lançamento de cargas poluentes da cidade de Cordeirópolis, inclusive metais pesados. Além disso, uma eventual utilização do reservatório para abastecimento da cidade de Limeira não se mostrou de interesse para a concessionária, visto a localização de seu sistema de captação atual. Por essas razões, o eixo previsto foi descartado;
- ✓ Eixo J1, no córrego Curitibanos, afluente do rio Jaguari: a inspeção de campo levou ao descarte desse ponto, devido às suas grandes interferências com a área urbana de Bragança Paulista;
- ✓ Eixo J2, no rio Jaguari – Barragem Panorama recomendada pelo Hidroplan: devido às características hidráulicas favoráveis do ponto, definidas *a priori*, o local não foi inspecionado. Contudo, as análises efetuadas sobre imagens de satélite mostram que as interferências sobre a mata ciliar do rio Jaguari serão relevantes, caso o barramento venha a ser implantado, sendo que o próprio Hidroplan apontava as seguintes interferências ambientais: desaparecimento de corredeiras; inundação de mata ciliar; inundação da estrada de ligação Pedreira/Morungaba, ao longo do reservatório proposto e de acessos locais;
- ✓ Eixo J3, no rio Jaguari, a jusante da UHE Jaguari e a montante da cidade de Pedreira: de acordo com a inspeção efetuada, verificou-se que o local oferece boas condições topográficas e hidráulicas para a construção de um barramento. As interferências identificadas dizem respeito à mata ciliar do rio Jaguari e à estrada vicinal que se desenvolve na margem direita do curso d'água, e que dá acesso à UHE Jaguari; uma relocação dessa estrada poderá ser necessária, caso venha a se decidir pela implantação do barramento; na mesma margem direita, também deverá ser afetada área cultivada com eucaliptos, de propriedade de empresa dedicada ao ramo de papel e celulose;
- ✓ Eixo J4, no ribeirão Pirapitingui, afluente do rio Jaguari, no município de Cosmópolis: a visita de campo indicou a continuidade dos estudos para esse local, tendo em vista

principalmente o seu potencial para regularização de vazões. As interferências identificadas dizem respeito à mata ciliar do ribeirão, que se encontra bem preservada, devendo, inclusive, constituir corredor ecológico para espécies da fauna silvestre, dada a identificação, no local, de vestígios (pegadas e fezes) indicativos da utilização das margens do curso d'água por tiús, emas e capivaras. Além disso, deve ser verificada a possível inundação de trecho da SP-107 (Artur Nogueira / Holambra) pelo futuro lago, caso o barramento venha a ser objeto de recomendação pelo presente estudo, bem como de residências de alto padrão preliminarmente identificadas como situadas na área do reservatório;

- ✓ Eixo J5, no ribeirão Tabajara, afluente do rio Jaguari: de acordo com a inspeção realizada, optou-se por descartar o local, devido ao balanço entre o seu pequeno potencial para regularização de vazões frente às outras opções avaliadas, porte do barramento (altura do barramento estimada em 17 m e comprimento do eixo de cerca de 300 m) em face das interferências identificadas, com destaque à mata ciliar do curso d'água, aos usos antrópicos na área do futuro reservatório (cultivos perenes) e à possibilidade de inundação da SP-147 (Limeira / Artur Nogueira);
- ✓ Eixo J6, no rio Jaguari, localizado nas proximidades de Cosmópolis, sugerido pelos técnicos da Águas de Limeira: a visita de campo evidenciou interesse na construção de um barramento no local, não somente pelo seu potencial de regularização de vazões como também pela possibilidade de que as águas do rio Jaguari sejam de boa qualidade no trecho considerado, dada a existência de corredeiras. A mata ciliar do rio Jaguari no local do eixo e na área a ser ocupada pelo lago se encontra preservada. A construção do barramento poderá afetar as corredeiras existentes a montante.

Como resultados dos levantamentos de campo realizados em novembro de 2007, concluiu-se, preliminarmente, pela continuidade dos estudos para os seguintes eixos: C1, J2, J3, J4, e J6.

3.2 ESTUDOS ADICIONAIS E INSPEÇÕES DE CAMPO REALIZADAS EM MARÇO E MAIO DE 2008

No dia 30 de janeiro de 2008, foi efetuada uma apresentação à Câmara Técnica de Monitoramento Hidrológico do Comitê PCJ dos estudos preliminares até então concluídos pela ENGEORPS. A reunião foi realizada na sede do DAEE, na cidade de Campinas.

Naquela oportunidade, foram solicitados pelo plenário à ENGEORPS alguns estudos adicionais, contemplando:

- ✓ reavaliação da localização do eixo C1, tendo em vista a possibilidade de um equívoco das coordenadas, pois a área do lago estaria afetando a rodovia Prefeito Aziz Lian;

- ✓ incorporação ao conjunto de opções estudadas de propostas existentes para implantação de obras visando ao aumento da disponibilidade hídrica da sub-bacia do rio Atibaia, desenvolvidas pela Prefeitura Municipal da cidade de Itatiba;
- ✓ reavaliação de alguns eixos na bacia do rio Camanducaia, prevendo barragens de menor altura e/ou em outros locais alternativos.

3.2.1 Inspeções no Município de Itatiba

Para atender às sugestões da Prefeitura Municipal de Itatiba, o PCJ encaminhou e-mail à PETROBRAS recomendando que fosse procurada a Eng^a Dorothea Pereira, que presta consultoria à prefeitura e poderia fornecer as informações necessárias sobre as propostas apresentadas.

Dessa forma, foi agendada uma visita aos locais propostos, que foi realizada no dia 03/03/2008, com a presença da Eng^a Dorothea, da equipe da ENGEORPS e do Eng^o Jorge Mercanti, da PETROBRAS.

Com apoio de cartografia da região, em escala de 1:10.000, as visitas foram realizadas em quatro locais, assim definidos:

- ✓ Ponto I1 - córrego Pinhalzinho (coordenadas de um provável futuro eixo: 7.448.702 N: 311.698 E);
- ✓ Ponto I2 - lago do Camata, situado na cidade de Itatiba (coordenadas 7.452.000 N : 340.500 E);
- ✓ Ponto I3 - córrego da Moenda (coordenadas de um provável futuro eixo: 7.457.979 N: 320.482 E);
- ✓ Ponto I4 - lagos no bairro Engenho d'Água, na cidade de Itatiba (coordenadas 7.458.409 N: 315.027 E).

A seguir, apresentam-se os resultados das inspeções efetuadas. As fotos ilustrativas dos locais visitados estão apresentadas no Anexo I-B.

a) Ponto I1 – córrego Pinhalzinho

No local denominado Ponto I1, a sugestão da Prefeitura de Itatiba seria a de realizar uma escavação para formação de um lago, com o objetivo de reservação de água.

Além de avaliar essa possibilidade, verificou-se também o potencial oferecido pelo local para implantação de um barramento.

A visita de campo mostrou que seriam necessárias avaliações mais detalhadas em escritório, devido à pequena área de drenagem até o local com características mais adequadas sob o ponto de vista topográfico para construção de um barramento.

Quanto às escavações sugeridas pela Prefeitura Municipal de Itatiba, da mesma forma, verificou-se que seriam necessários estudos geológico-geotécnicos mais detalhados, para investigação das condições de fundação do local, e hidrológicos, para avaliação do potencial de reservação de água oferecido pela área de drenagem.

b) Ponto I2 – Lago do Camata

O lago do Camata faz parte de área de lazer da cidade de Itatiba, localizada no bairro do Engenho.

A Prefeitura de Itatiba tenciona executar escavações no local, de modo a aprofundar o lago existente e criar uma área para reservação de água.

Devido à ocupação urbana da área, verificou-se não haver condições favoráveis à implantação de uma barragem no local.

Para realização das escavações pretendidas pela Prefeitura, são necessários estudos específicos, contemplando, no mínimo:

- ✓ avaliação hidrológica da bacia de drenagem;
- ✓ estabelecimento da conformação final da cava, considerando as limitações da área de entorno e a localização do topo rochoso no fundo do lago;
- ✓ investigações (sondagens e ensaios de laboratório) para caracterização geológico-geotécnica dos materiais presentes, visando definir condições de estabilidade dos taludes de escavação;
- ✓ projeto executivo dos serviços.

c) Ponto I3 – Córrego da Moenda

Dentre os locais visitados, o córrego da Moenda mostrou-se, à primeira vista, como o mais favorável para implantação de um barramento com potencial de regularização de vazões. Contudo, conclusões a respeito só puderam ser obtidas mediante estudos do local realizados em escritório.

d) Ponto I4 – Lagos na Vivenda Engenho d'Água

Neste local, a Prefeitura de Itatiba pretende executar serviços semelhantes aos que foram relatados para o Ponto I2, ou seja, escavações para aprofundamento dos lagos existentes, visando à reservação de água.

Da visita de campo, concluiu-se pelas mesmas observações e recomendações referidas para o Ponto I2.

Os levantamentos de campo realizados em Itatiba indicaram, em síntese:

- ✓ As opções apresentadas pela Prefeitura Municipal podem constituir alternativas possíveis, porém, para ampliação da oferta hídrica a nível local;
- ✓ O barramento no córrego da Moenda mereceria estudos mais detalhados em escritório.

3.2.2 Estudos Específicos para a Bacia do Rio Camanducaia

O eixo Camanducaia, selecionado pelo Hidroplan está localizado próximo à foz daquele rio no rio Jaguari, possibilitando que este barramento controle quase que integralmente as vazões debitadas pelo rio Camanducaia, objetivando maximizar a regularização de vazões neste rio.

A partir dessa condição e atendendo às demandas do PCJ, foi realizada a pesquisa de outros eixos no rio Camanducaia, procurando locais onde seja possível a implantação de barramentos que possibilitem incrementar a vazão regularizada ou, ainda, vir a substituir o barramento anteriormente selecionado no caso de virem a ser detectadas situações que inviabilizem a implantação da Barragem de Camanducaia. A pesquisa realizada utilizou as cartas do IGC 1:50.000 comparando com imagens de satélite (Google). O processo de pesquisa, descrito na seqüência, é acompanhado de figuras obtidas em imagem de satélite para ilustração (Figuras 3.2 a 3.10). Os desenhos nº 907-PBR-MRP-A1-P006 e P007, apresentam a bacia do rio Camanducaia em planta e perfil, em toda sua extensão.

a) Trecho a jusante da Barragem de Camanducaia

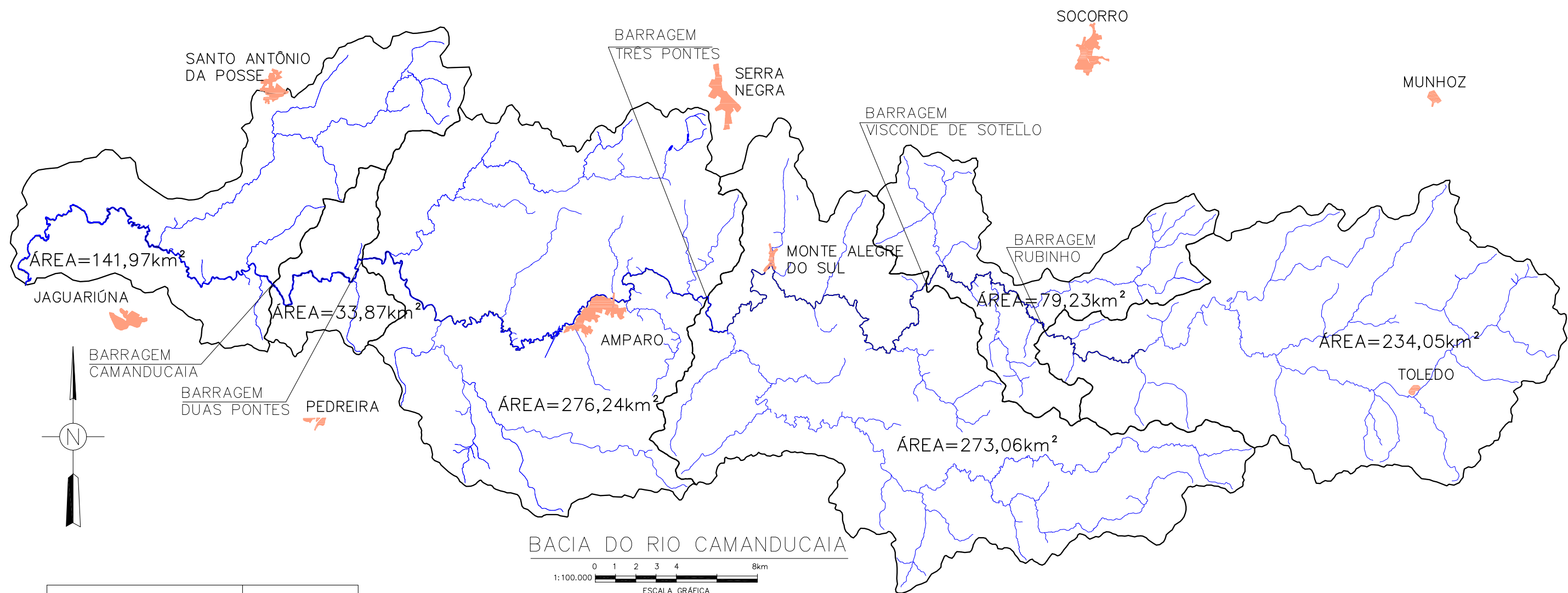
O eixo da Barragem de Camanducaia está localizado a cerca de 20 km da foz do rio Camanducaia no rio Jaguari. O desnível neste trecho é da ordem de 20 m. A partir do eixo de barramento, na direção de jusante, o vale do rio Camanducaia vai se alargando até se integrar às várzeas do rio Jaguari.

Como consequência da maior largura do vale do rio não foram encontrados locais com ombreiras adequadas à implantação de um barramento, o que, aliado ao pequeno desnível do trecho indicou a inviabilidade de implantação de outro barramento no trecho a jusante da barragem de Camanducaia.

b) Trecho onde se localiza o barramento Camanducaia

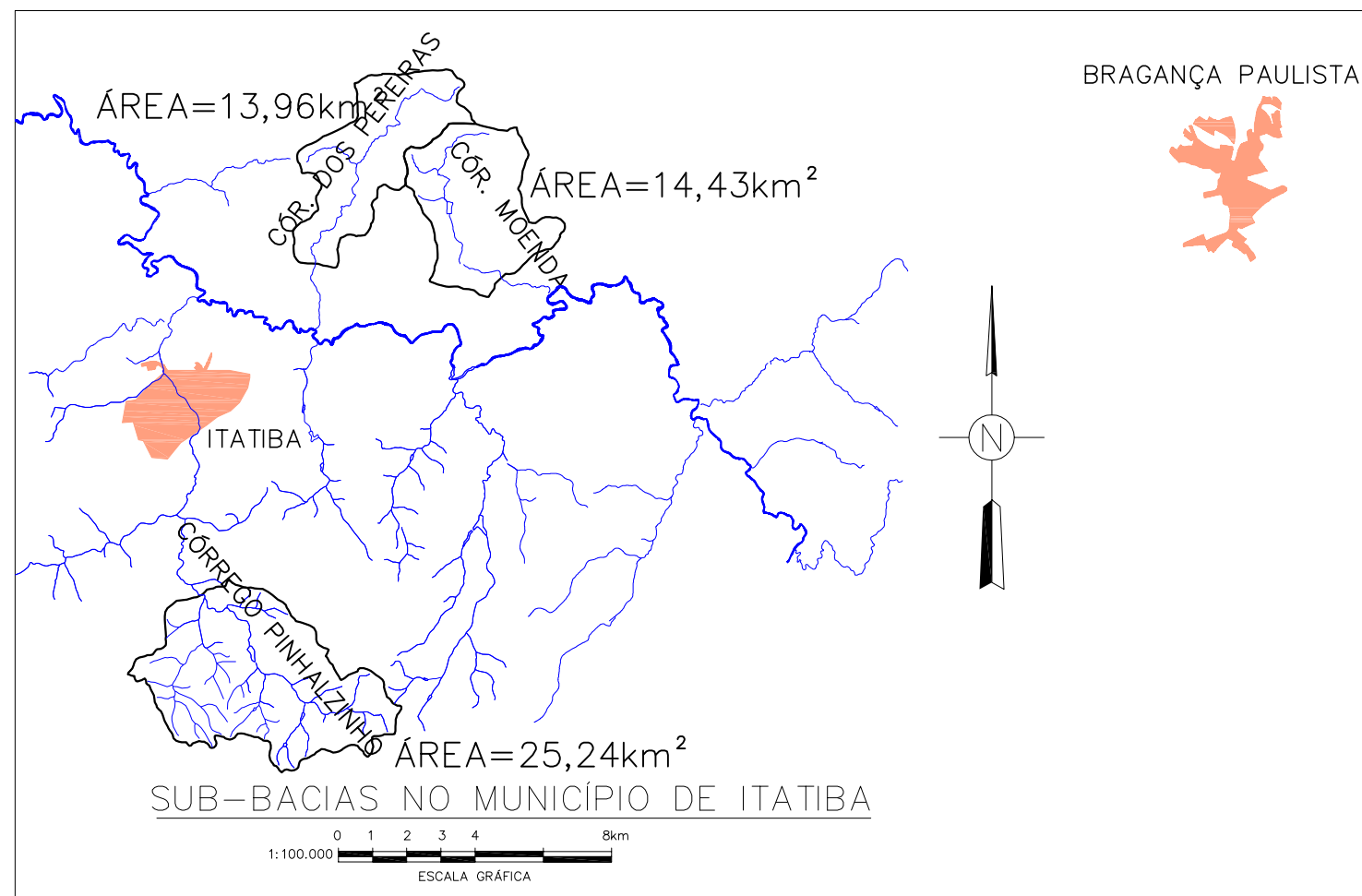
O barramento Camanducaia foi previsto para ser implantado na posição mais a jusante do rio Camanducaia onde existam ombreiras adequadas à execução de uma barragem.

A montante deste local existem duas rodovias que interligam o distrito de Arcadas a Santo Antônio da Posse e a sede municipal de Pedreira com a primeira rodovia. A ponte desta última rodovia sobre o rio Camanducaia constitui a principal limitação para definição da cota de inundação da barragem de Camanducaia.



NOME	ÁREA (km ²)
BARRAGEM RUBINHO	234,05
BARRAGEM VISCONDE DE SOTELLO	313,28
BARRAGEM TRÊS PONTES	586,34
BARRAGEM DUAS PONTES	862,58
BARRAGEM CAMANDUCAIA	896,45
FÓZ DO RIO CAMANDUCAIA	1.038,42

NOME	ÁREA (km ²)
CÓRREGO MOENDA	14,43
CÓRREGO DOS PEREIRAS	13,96
CÓRREGO PINHALZINHO	25,24





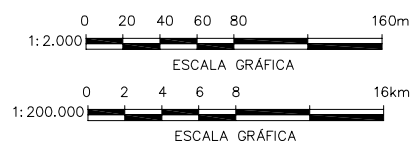
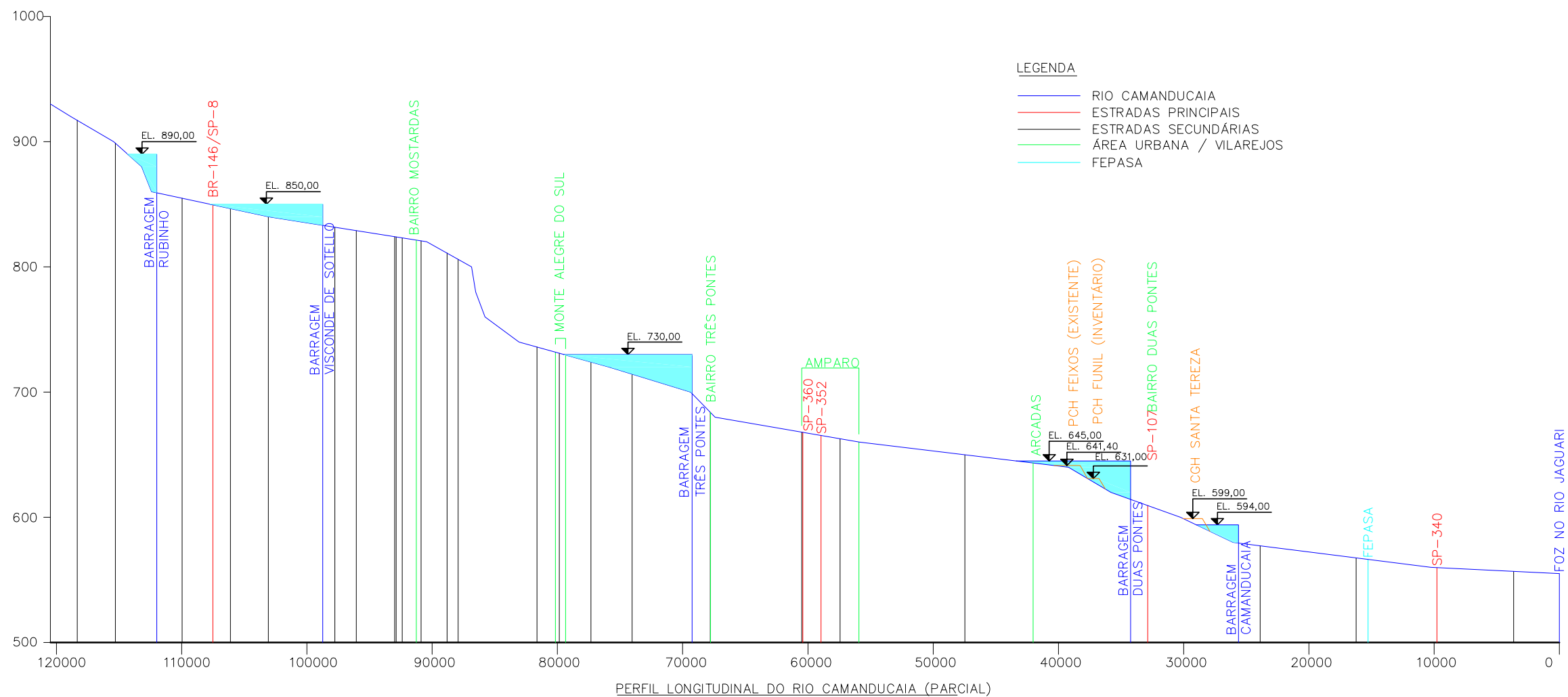
PROJETO	ALF	DATA	30/09/08		
PROJETISTA	DES.	MAG	30/09/08		
VERIFICAÇÃO	ACMM	DATA	30/09/08		
APROVAÇÃO	ADO	VISTO	AMPA	DATA	30/09/08

REPLAN - REFINARIA DE PAULÍNIA

PROGRAMA DE AÇÕES NO ÂMBITO DOS COMITÊS PCJ

BACIA DO RIO CAMANDUCAIS E BACIAS DIVERSAS PLANTA

SUBSTITUI	SUBSTITUIDO POR	ESCALA INDICADA
DES. Nº	907-PBR-MRP-A1-P006	REV. 0 / A



PROJETO	ALF	DATA	30/09/08
PROJETISTA	DES.	MAG	DATA
VERIFICAÇÃO	ACMM		DATA
APROVAÇÃO	ADO	VISTO	AMPA
			DATA

REPLAN - REFINARIA DE PAULÍNIA
PROGRAMA DE AÇÕES NO ÂMBITO DOS
COMITÊS PCJ

BACIA DO RIO CAMANDUCAIA
PERFIL LONGITUDINAL

SUBSTITUI	SUBSTITUIDO POR	ESCALA
DES. Nº	REV.	INDICADA
907-PBR-MRP-A1-P007	0 / A	

Neste trecho está localizada a CGH Santa Tereza, atualmente em operação. De acordo com o Despacho 668 de 11 de Setembro de 2001 esta CGH possui uma unidade geradora de 588 kW de potência e pertence à Cia. Industrial de Bebidas de São Paulo - CIBESP, sendo a energia gerada destinada a uso exclusivo da companhia.

No item IV do despacho está especificado que caso o aproveitamento hidrelétrico venha a ser afetado por aproveitamento ótimo do curso d'água, não acarretará ônus de qualquer natureza ao Poder Concedente ou à ANEEL.

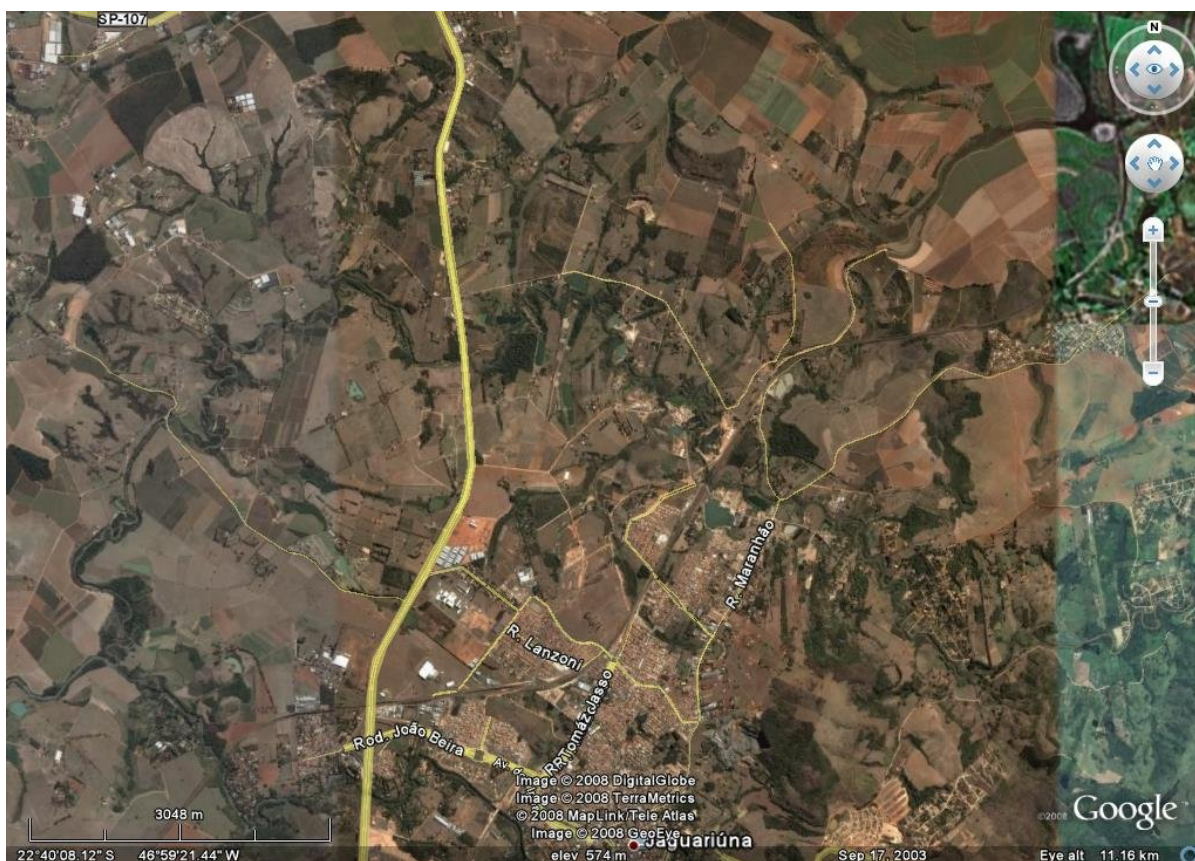


Figura 3.2 - Região a jusante do barramento Camanducaia

Os estudos de Inventário Hidrelétrico do rio Camanducaia, realizado pela Companhia Energética Salto do Lobo e aprovado pela ANEEL pelo Despacho n. 3.054 de 26 de Dezembro de 2006 apresentam os seguintes dados para a CGH Santa Tereza:

- ✓ Dique com altura de 0,80 m e cota da crista na elevação 599,220 m
- ✓ Área do Reservatório na crista do dique..... 0,0021 km²
- ✓ NA do Canal de Fuga 588,779 m
- ✓ Vazão local para operação..... 5 m³/s

No que se refere às observações feitas pelo PCJ sobre a inundação da rodovia Prefeito Aziz Lian, verificou-se que as coordenadas utilizadas pela ENGEORPS para locação do eixo da barragem do rio Camanducaia concordam com as apresentadas no Hidroplan. O engano, que resultou na possibilidade de inundação da rodovia, encontrava-se na cota de inundação demarcada, cerca de 20 m acima da prevista no Hidroplan. Os dados tabulares apresentados na reunião do dia 30 de Janeiro de 2008, antes referida, estão corretos, com base nos valores obtidos no Hidroplan.



Figura 3.3 - Região do Barramento Camanducaia

c) Trecho entre a Rodovia Pref. Aziz Lian e a Serra dos Feixos

No trecho do rio Camanducaia entre a Rodovia Aziz Lian (a jusante) e a Serra dos Feixos, a montante, é possível a implantação de um reservatório de acumulação de grandes dimensões. Próximo à rodovia Aziz Lian as ombreiras apresentam condições técnicas para implantação de um barramento com extensão da ordem de 500 m, variando em função da altura do barramento. Os terrenos baixos ao longo do curso do rio propiciam a formação de um reservatório com área inundada significativamente maior do que aquelas da Barragem Camanducaia, incluindo terras baixas em dois afluentes pela margem direita. No presente estudo este barramento foi denominado Barragem Duas Pontes.

Os fatores observados que limitam o nível máximo do reservatório são:

- ✓ ao sul do reservatório, nas proximidades do eixo de barramento, está localizado o bairro de Duas Pontes;
- ✓ ao norte do reservatório, na região do Bairro da Santa Cruz da Boa Vista, foi observado nas imagens de satélite a presença de chácaras de alto luxo;
- ✓ na garganta pela qual o rio Camanducaia atravessa a Serra dos Feixos estão localizados os dois aproveitamentos hidrelétricos previstos no Inventário Hidrelétrico aprovado pela ANEEL: Funil e Feixos.

O aproveitamento de Funil, situado na extremidade jusante da garganta, atualmente não constitui empecilho para a implantação do reservatório, por ser uma obra prevista e que, no caso de vir a ser inundada, poderia ser implantada no barramento de Duas Pontes com ganhos significativos de energia, resultantes tanto da maior vazão regularizada como do incremento de queda. As características principais deste aproveitamento são:

- ✓ Altura da barragem..... 8,30 m
- ✓ Cota da Crista 631,00 m
- ✓ Área inundada na cota da crista..... 0,017 km²
- ✓ NA do Canal de Fuga 622,70 m
- ✓ Vazão Local 13,5 m³/s
- ✓ Potência a instalar 900 kW

O eixo previsto para o barramento coincide com as ruínas da antiga ponte Funil.

O aproveitamento Feixos prevê a motorização da antiga barragem de Feixos, construída na década de 1950 para geração hidrelétrica e posteriormente desativada. As características principais deste aproveitamento são:

- ✓ Altura da barragem..... 10,40 m
- ✓ Cota da Crista 641,40 m
- ✓ Área inundada na cota da crista..... 0,0214 km²
- ✓ NA do Canal de Fuga 631,000 m
- ✓ Vazão Local 13,5 m³/s
- ✓ Potência a instalar 1.200 kW

Através do Despacho 2.511 de 10 de Agosto de 2007 a ANEEL anuiu com o aceite do Projeto Básico da PCH Feixos apresentado pela Companhia Energética Salto do Lobo Ltda. para fins de análise.



Figura 3.4 - Região entre a Rodovia Pref. Aziz Lian e a Serra dos Feixos

d) Trecho Arcadas - Amparo, entre a Serra dos Feixos e a área urbana de Amparo

Neste trecho as condições topográficas também possibilitam a implantação de reservatório para regularização de vazões do rio Camanducaia, aproveitando terrenos baixos ao longo do rio. O barramento deveria ser implantado na entrada do trecho em garganta na Serra dos Feixos, com o reservatório se estendendo até a área urbana de Amparo. O eixo de barramento estará locado aproximadamente no mesmo local onde hoje se encontra a barragem da PCH Feixos.

As limitações observadas para implantação deste reservatório são:

- ✓ cota das áreas baixas do Distrito de Arcadas, situado em afluentes do rio Camanducaia pela margem esquerda;
- ✓ a área urbana da cidade de Amparo.

A observação das imagens de satélite mostra que o perímetro urbano de Amparo se estendeu para jusante da área demarcada na cartografia da década de 1970, até as proximidades do Distrito de Arcadas, tendo sido realizada, inclusive, retificação do rio Camanducaia, inviabilizando a possibilidade de implantação de barragem de regularização neste trecho do rio.



Figura 3.5 - Trecho Arcadas - Amparo

d) Trecho Amparo - Três Pontes

Neste trecho que inclui toda a área urbana de Amparo (cartografia da década de 1970) e o bairro de Três Pontes o rio Camanducaia é relativamente encaixado, apresentando desnível inferior a 20 m em toda a extensão do trecho. Estas condições inviabilizam a implantação de reservatório no trecho.

f) Trecho Três Pontes - Monte Alegre do Sul

Com extensão da ordem de 8 km o desnível no trecho entre o bairro de Três Pontes e Monte Alegre do Sul é da ordem de 40 m, viabilizando a implantação de barramento para regularização de vazões. Próximo ao bairro de Três Pontes o comprimento necessário para o eixo de barramento é da ordem de 350 m.

A baixa resolução da imagem de satélite nesta região não possibilita melhores observações, no entanto, na cartografia da década de 1970 podem ser observadas diversas construções nas proximidades da calha do rio.

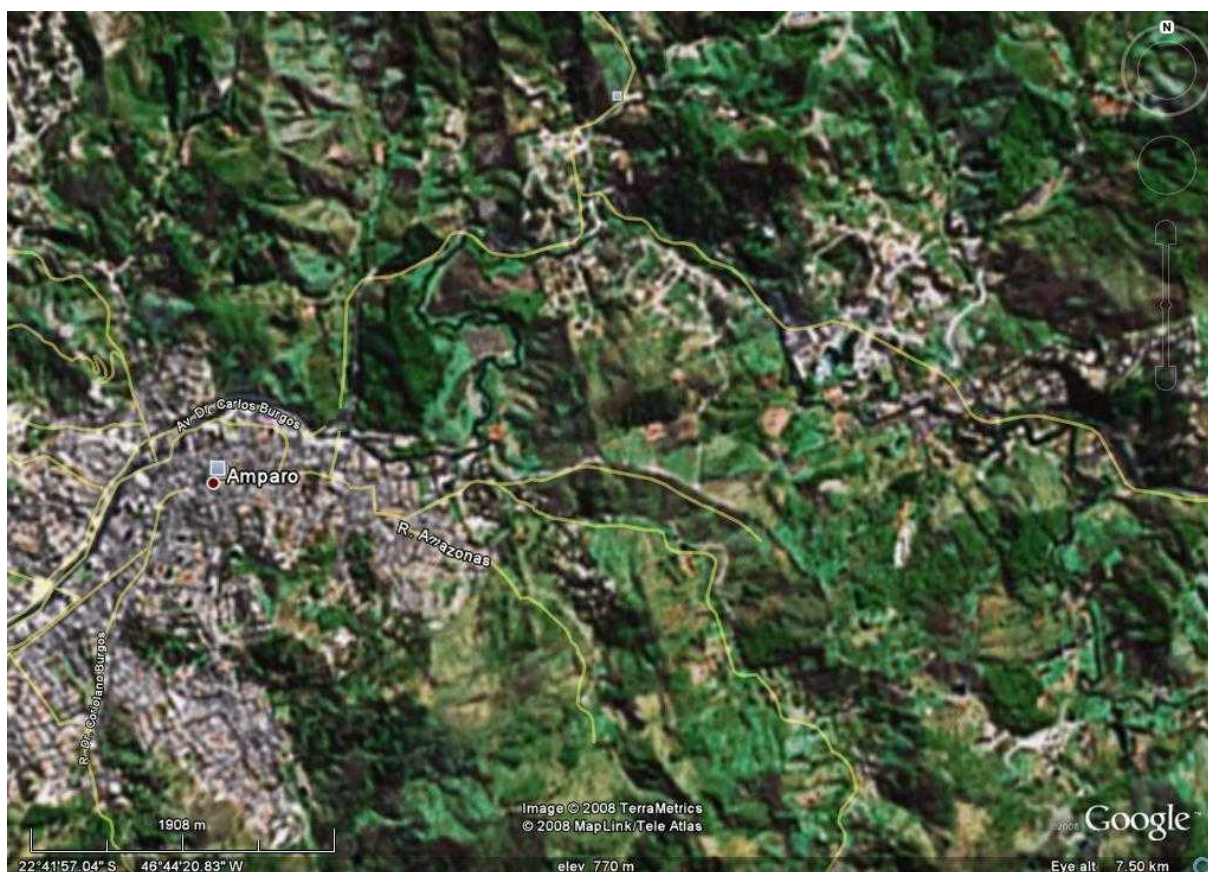


Figura 3.6 - Trecho Amparo - Três Pontes

As principais limitações observadas para implantação do barramento nesta região são a estrada asfaltada que interliga Amparo a Monte Alegre do Sul, uma ponte em concreto localizada em estrada vicinal e a área urbana de Monte Alegre do Sul. O barramento em estudo neste trecho foi denominado Barragem Três Pontes.

g) Trecho Monte Alegre do Sul - Bairro dos Mostardas

Na porção de jusante deste trecho as margens do rio Camanducaia são baixas notando-se a presença de diversas edificações próximas ao rio na cartografia da década de 1970. Em ambas as margens estão localizadas estradas municipais que limitam a implantação de reservatórios, sendo que a localizada na margem esquerda é asfaltada e constitui um dos acessos da cidade de Monte Alegre do Sul, interligando esta cidade à rodovia SP-08 no trecho Bragança - Socorro.

No segmento de montante do trecho a referida rodovia asfaltada atravessa o rio Camanducaia, limitando a região disponível para reservatório a uma pequena extensão entre esta ponte e o bairro dos Mostardas. Neste trecho as ombreiras se aproximam, viabilizando a implantação de barramento, porém o reservatório formado será obrigatoriamente de pequenas dimensões devido à proximidade do bairro dos Mostardas.

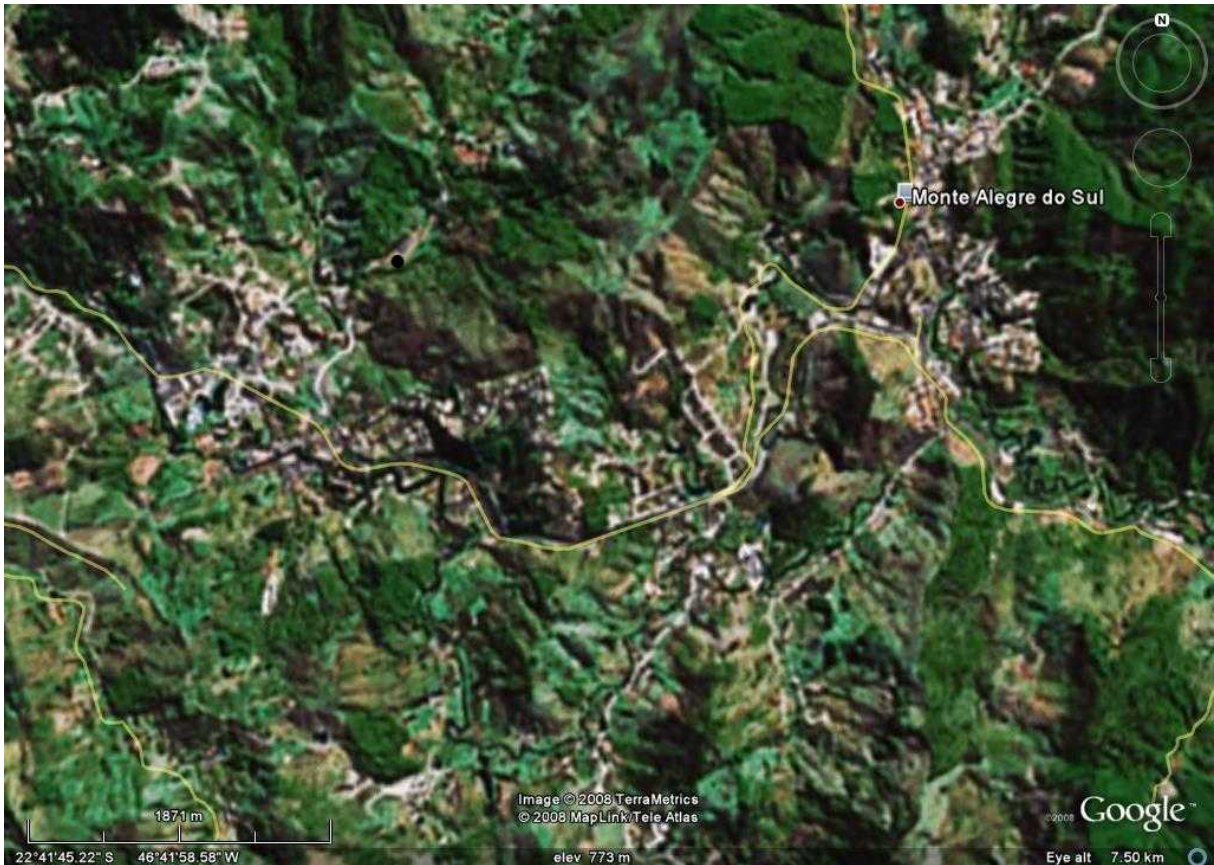


Figura 3.7 - Trecho Três Pontes - Monte Alegre do Sul



Figura 3.8 - Trecho Monte Alegre do Sul - Bairro dos Mostardas

h) Trecho Bairro dos Mostardas - Rodovia SP-008

A porção de jusante deste trecho é constituída por vales abertos e baixos em que a implantação de barramentos é dificultada pela extensão dos mesmos. Na parte média do trecho há uma garganta propícia para a implantação de barramento, cuja altura máxima seria da ordem de 20 a 30 m visando preservar a ponte da rodovia SP-008 sobre o rio Camanducaia.

A estrada municipal MAS-287 acompanha o vale do rio Camanducaia ao longo de todo o trecho desde o bairro dos Mostardas até a rodovia SP-008, resultando na obrigatoriedade de relocação ou alteamento da estrada para viabilizar a implantação do reservatório.

A alternativa de barramento analisada para este trecho foi denominada Barragem Visconde de Sotello.

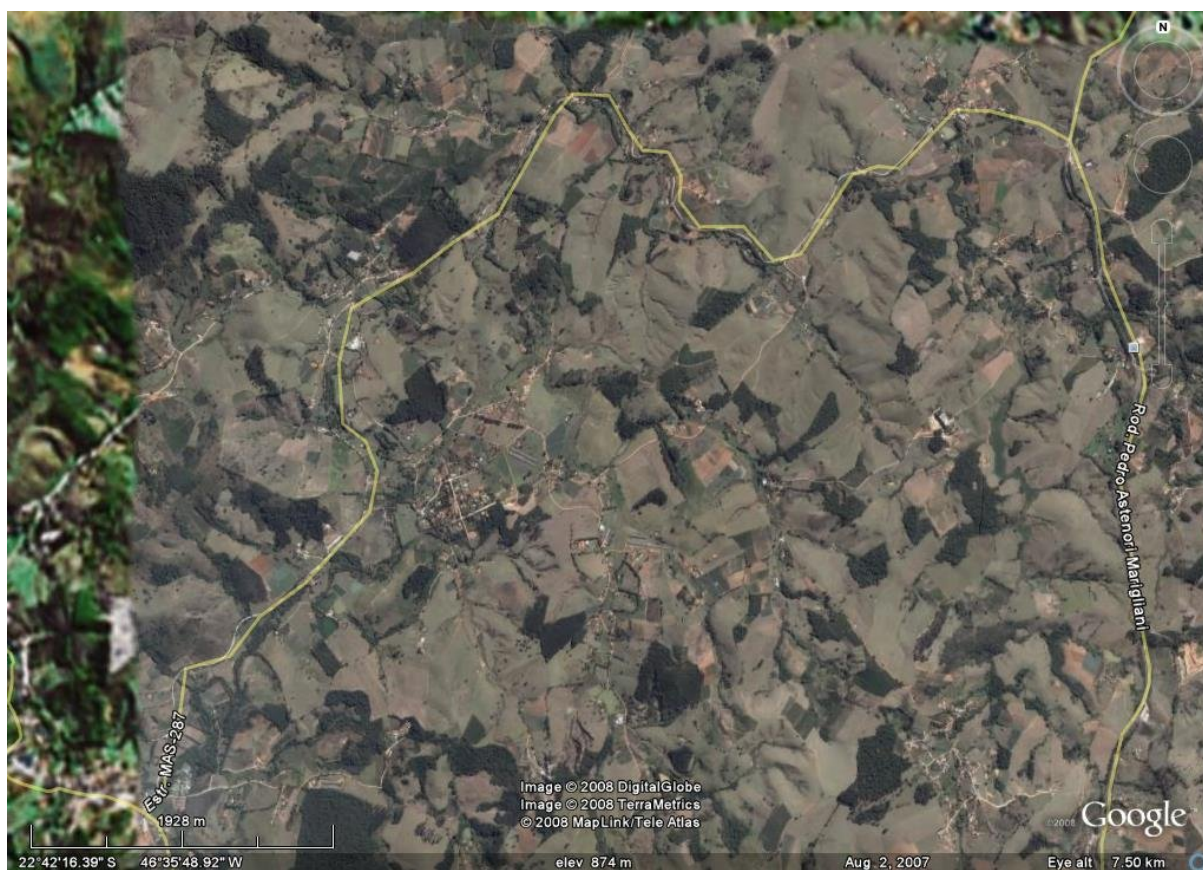


Figura 3.9 - Trecho Bairro dos Mostardas - SP-008

i) Trecho a Montante da Rodovia SP-008

Foi identificada uma garganta a montante da rodovia SP-008 para implantação de um barramento, com altura da ordem de 40 m. Este trecho de rio também apresenta ocupação significativa, conforme pode ser observado na figura a seguir.

A alternativa de barramento analisada neste trecho foi denominada Rubinho.

3.2.3 Inspeção de Campo na Bacia do Rio Camanducaia

Com base nos estudos adicionais realizados previamente em escritório, no dia 03 de maio de 2008 foi realizada uma visita de inspeção à bacia do rio Camanducaia para reconhecimento das condições atuais de uso e ocupação do solo. A visita foi realizada em automóvel, sendo percorridas estradas que acompanham o leito do rio Camanducaia, complementando com o percurso até pontes rodoviárias identificadas na pesquisa cartográfica.

Esta visita confirmou a ocupação urbana do trecho entre Arcadas e Amparo, e identificou a presença de condomínios de luxo e ocupação significativa de trechos junto às várzeas do rio Camanducaia no trecho entre Três Pontes e Monte Alegre do Sul, inviabilizando a construção da barragem de Três Pontes.

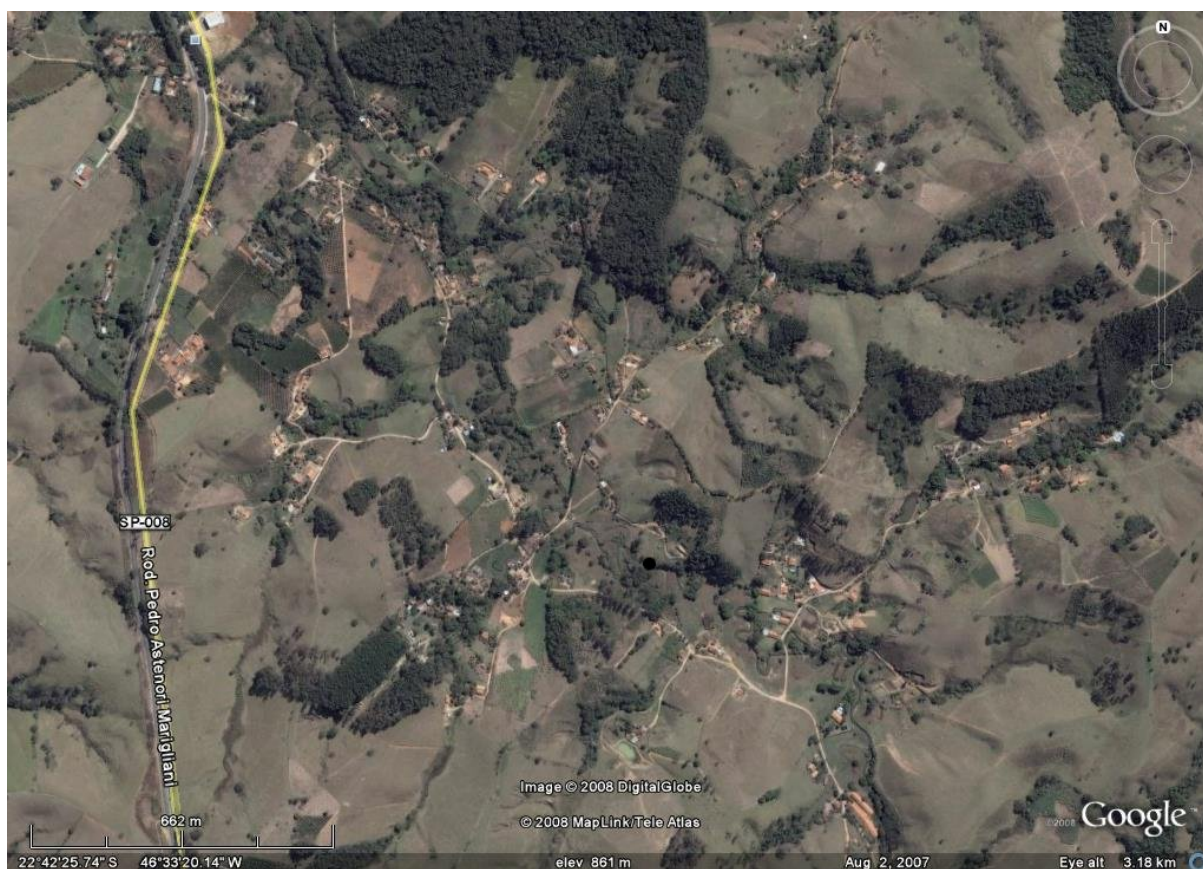


Figura 3.10 - Trecho a montante da SP-008

No Anexo I-C está apresentado um relatório fotográfico com alguns aspectos observados na visita.

3. CONSOLIDAÇÃO DOS ESTUDOS PARA IDENTIFICAÇÃO DE EIXOS BARRÁVEIS

De posse de todos os estudos preliminares e levantamentos de campo realizados, tratou-se de sintetizar e consolidar a indicação de eixos prováveis de barramento na bacia do rio Piracicaba, a serem estudados mediante modelagem matemática, conforme está apresentado no Tomo III deste relatório.

Dessa forma, foram realizados os seguintes trabalhos para cada barramento em análise:

- ✓ identificação do local de barramento na cartografia oficial do Estado de São Paulo na escala 1:10.000 obtida junto ao IGC;
- ✓ levantamento da curva cota x área x volume em cada barramento utilizando a cartografia 1:10.000;
- ✓ avaliação preliminar da capacidade de regularização em cada local de barramento usando os dados de Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo, disponibilizados pelo DAEE.

No Anexo II estão apresentados os resultados obtidos para cada um dos locais barráveis avaliados. Nesta fase dos trabalhos optou-se por nomear cada um dos barramentos para facilitar sua identificação. Os barramentos anteriormente denominados por letras e números receberam também um nome, dando-se preferência por utilizar o nome original constante do Hidroplan, quando o eixo foi estudado nesse plano.

Foram adotados critérios para seleção preliminar dos barramentos utilizando as características obtidas para cada aproveitamento avaliado, constantes do Anexo II e as observações realizadas nas visitas de campo, imagens de satélite, etc. Os critérios utilizados incluíram:

- ✓ Capacidade de regularização do barramento. O eixo a ser avaliado na modelagem matemática deveria ter um potencial de regularização de vazões superior a 1,0 m³/s;
- ✓ Impacto ambiental. A partir dos dados observados não deveriam ocorrer impactos significativos nas áreas inundadas. A inundação de mata ciliar foi considerada como significativa quando se observou que a sua remoção interromperia a continuidade de corredores ecológicos;
- ✓ Custos de desapropriação significativos. Foi considerada como custo significativo, a necessidade de desapropriação de condomínios de luxo, povoados e regiões com concentração de pequenas propriedades, principalmente de lazer, nos fundos de vale;
- ✓ Relocação de estradas. Foi analisada a necessidade de relocação de estradas, considerando a extensão atingida e as características da estrada.

A análise foi realizada considerando o conjunto dos critérios. Em alguns casos, como por exemplo capacidade de regularização muito baixa ou inundação de um trecho extenso de rodovia de duas pistas este fato foi suficiente para descartar o eixo em estudo.

O Quadro 3.1 apresenta as principais características de cada barramento e a análise realizada para o mesmo. Considerando os critérios estabelecidos foram selecionados para continuação do estudo e inclusão na avaliação com a modelagem da matemática da bacia os seguintes barramentos:

- ✓ Panorama, Pedreira e Cosmópolis no rio Jaguari;
- ✓ Camanducaia, Duas Pontes e Rubinho no rio Camanducaia;
- ✓ Pirapitingui no ribeirão Pirapitingui.

A Figura 3.1 apresenta a localização desses barramentos e as respectivas áreas de drenagem.

QUADRO 2.2 - SELEÇÃO DOS BARRAMENTOS

Barragem	Localização		Coordenadas		Nível Normal			Volume Acumulado				Estimativa por regionalização DAEE					
		Área de Drenagem km²	Norte m	Leste m	NA max m	NA min	NA jus	NA max hm³	NA min hm³	Volume Útil		Vazão Média longo termo m³/s	Vazão Firme m³/s	Q 7,10 m³/s	Potencial de Regulari zação m³/s	Obs.	Avaliação
										hm³	dias						
Rio Piracicaba																	
	Não foram localizados eixos de barramento no rio Piracicaba																
Rio Atibaia																	
A1 – Fazenda Velha	Córrego Fazenda Velha, junto à travessia do Rod. Itatiba-Bragança Paulista sobre o rio Atibaia. Regularização das vazões do rio Atibaia por bombeamento	449,82	7.459.950	325.230	760,0			24,76	6,19	18,57	38	5,7	2,9	1,6	1,2	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	Potencial de regularização da ordem de 1,0 m3/s e interfere com loteamentos de alto padrão e a rodovia Itatiba – Bragança Paulista
A2 – Sousas	Rio Atibaia próximo a Sousas	836,72	7.464.600	300.300	679,0			15,34	2,23	13,11	18	8,5	4,3	2,5	1,8	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	Barragem descartada por inundar longitudinalmente a Rod. D. Pedro I
Rio Jaguari																	
J2 – Panorama	Rio Jaguari, a montante da UHE Jaguari. O eixo está localizado a jusante da estrada Pedreira Morungaba	1.380,00	7.473.240	309.960	742,0	725,0	712,5	38,92	5,92	32,99	21	17,8	8,9	4,3	4,6	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.
J3 – Pedreira	Rio Jaguari a jusante da UHE Jaguari e a montante de Pedreira	1.448,05	7.481.150	304.350	638,0	613,0	587,5	52,00	10,24	41,76	26	18,3	9,1	4,4	4,7	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.
J6 – Cosmópolis	Rio Jaguari nas proximidades de Cosmópolis e a jusante da estrada Paulínia Cosmópolis	1.697,03	7.491.019	273.168	540,0	530,0	522,5	26,31	2,02	24,29	29	9,6	4,8	2,3	2,5	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.
Rio Camanducaia																	
C1 – Camanducaia	Rio Camanducaia próximo à foz no rio Jaguari, a jusante de Jaguariuna	896,45	7.489.800	303.040	605,0	583,0	572,5	9,22	0,62	8,60	9	11,3	5,6	2,7	2,9		Com o NA respeitando a cota da ponte rodoviária resulta reservatório pequeno. No entanto a interferência com a ponte não inibe a construção. Mantida no estudo.

Continua...

QUADRO 2.2 - SELEÇÃO DOS BARRAMENTOS

Barragem	Localização		Coordenadas		Nível Normal			Volume Acumulado				Estimativa por regionalização DAEF					
		Área de Drenagem km²	Norte m	Leste m	NA max m	NA min	NA jus	NA max hm³	NA min hm³	Volume Útil		Vazão Média longo termo m³/s	Vazão Firme m³/s	Q 7,10 m³/s	Potencial de Regulari zação m³/s	Obs.	Avaliação
										hm³	dias						
Duas Pontes	Rio Camanducaia próximo ao bairro de Duas Pontes , a montante da cidade de Pedreira	90,46	7.505.400	252.000	582,0	572,0	612,5	3,70	5,32	-1,62	-25	0,7	0,4	0,2	0,2		As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.
Três Pontes	Rio Camanducaia a montante do bairro de Três Pontes, município de Amparo	586,34	7.488.884	324.298	730,0	710,0	702,5	12,60	0,15	12,45	16	9,1	4,6	2,2	2,3		Eliminada por interferencia com dois condomínios e área urbana
Visconde Sotello	Rio Camanducaia a montante de Socorro, a jusante do Rod Socorro Bragança Paulista	313,28	7.489.542	335.056	850,0	845,0	842,5	1,67	0,03	1,64	4	5,2	2,6	1,3	1,3		Reservatório com apenas 4 dias de volume de regularização. Descartada do estudo
Rubinho	Rio Camanducaia a montante da Rod. Socorro Bragança Paulista	234,05	7.487.166	340.909	890,0	875,0	852,5	5,74	1,76	3,98	12	4,0	2,0	1,0	1,0		As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.
Afluentes																	
J4 – Pirapitingui	Rib Pirapitingui, afluente do Jaguari em Cosmópolis, a jusante da foz do Camanducaia.	437,65	7.495.700	282.950	563,0	558,0	542,5	77,36	37,22	40,15	109	4,3	2,1	1,0	1,1		As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.
J5 – Tabajara	Rib Tabajara, afluente do Jaguari junto a foz no Piracicaba.	207,54	7.502.650	267.000	563,0	555,0	542,5	37,31	8,60	28,71	215	1,5	0,8	0,4	0,4		Potencial de regularização inferior a 1,0 m3/s, com restrições apontadas. Barragem descartada

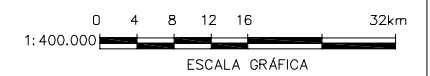
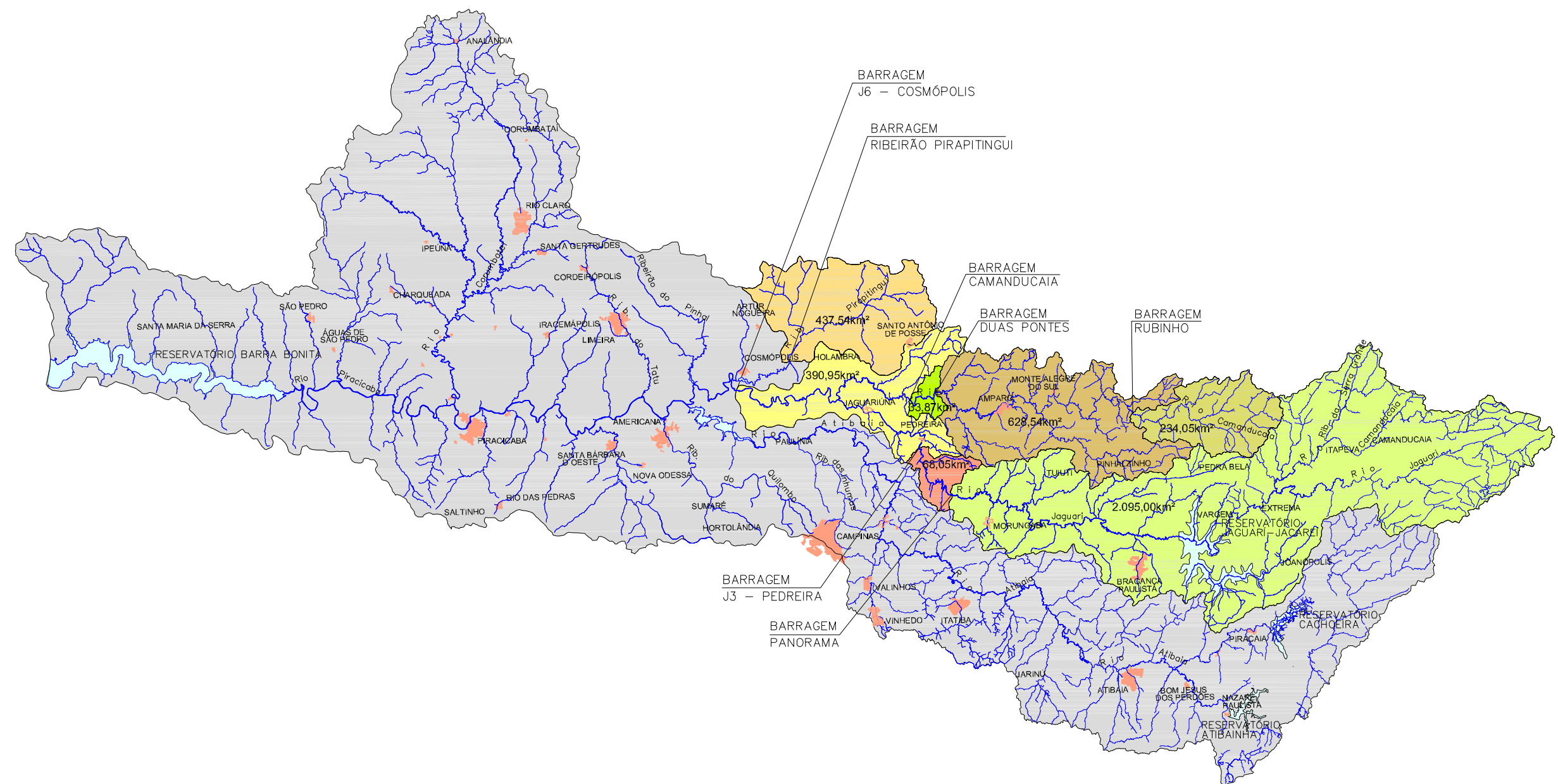


FIGURA 3.1
BARRAMENTOS SELECIONADOS
LOCALIZAÇÃO E
ÁREAS DE DRENAGEM

4. PEQUENOS BARRAMENTOS

Nos estudos realizados foi avaliada a construção de pequenos barramentos em bacias de pequeno porte, localizadas em afluentes dos rios principais em estudo. O Quadro 4.1 apresenta a relação dos pequenos barramentos avaliados e suas respectivas áreas de drenagem.

Para estes barramentos foram estimados os volumes acumulados, com base nos dados cartográficos disponíveis, e calculados os parâmetros de regularização de vazão em cada local com base nos dados de Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo. Os resultados obtidos foram agregados ao Quadro 4.1.

Conforme pode ser observado no Quadro 4.1 todos estes barramentos resultaram em volumes físicos superiores aos indicados nos estudos de regionalização para regularização do DAEE. Portanto, é viável (em termos de volume) a construção de pequenos barramentos nesses locais, os quais podem regularizar vazões variáveis entre 0,08 e 0,37 m³/s, o que representa um incremento em relação à $Q_{7,10}$ entre 0,03 e 0,20 m³/s (Potencial de Regularização).

Pode-se concluir, portanto, que quando for necessário o atendimento de pequenas vazões as prefeituras municipais e mesmo particulares poderão obter essas vazões em pequenas bacias em que haja disponibilidade de terras para o pequeno barramento e água nos córregos em condições adequadas de qualidade.

QUADRO 4.1
PEQUENOS BARRAMENTOS

Barragem	Localização	Área de Drenagem km²	Coordenadas		Nível Normal			Volume Acumulado				Estimativa por regionalização DAEE				Potencial de Regularização m³/s	Obs.
			Norte m	Leste m	NA max m	NA min	NA jus	NA max hm³	NA min hm³	Volume Útil		Vol Necessário para Regularização dias	Vazão Média longo termo m³/s	Vazão Firme m³/s	Q 7,10 m³/s		
										hm³	dias						
P1 – Ribeirão do Tatu	Afluentes do rio Piracicaba - Próximo a Limeira	90,46	7.505.400	252.000	582,0	572,0		3,70	572,00	3,30	52	21	0,738	0,369	0,165	0,204	
Córrego Fazenda Velha	Afluentes do Rio Atibaia - Local da Construção da Barragem Fazenda Velha do Hidroplan	35,79	7.459.950	325.230	793,5	0,0		177,17	0,00	138,48	3530	10	0,454	0,227	0,131	0,096	
J1 – Bar Córrego Curitibanos	Afluentes do rio Jaguari - próximo ao Reserv. Jaguari- Jacaré	44,65	7.466.650	341.900	805,0	795,0		11,74	795,00	10,50	181	17	0,672	0,336	0,163	0,173	
Bar. Cór. da Moenda	Itatiba - Bacia do rio Jaguari	14,43	7.457.979	320.482	755,0	740,0		3,75	740,00	3,60	240	10	0,174	0,087	0,050	0,037	
Bar. Cór Pinhalzinho	Itatiba - Bacia do rio Jaguari	25,24	7.448.702	311.698	758,0	755,0		0,89	755,00	0,75	34	10	0,254	0,127	0,073	0,054	
Bar. Cór dos Pereiras ou Vivenda Engenho d'Água	Itatiba - Bacia do rio Jaguari	13,96	7.458.409	315.027	750,0	735,0		4,27	735,00	4,19	315	10	0,154	0,077	0,044	0,033	

ANEXOS

ANEXO I-A – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO - NOVEMBRO/2007



Ponto P1 – Ribeirão do Tatu, afluente do rio Piracicaba – Provável local de implantação do eixo.



Ponto A1 – Barragem Fazenda Velha, no córrego Fazenda Velha, afluente do rio Atibaia – vista do local do eixo, de montante para jusante.



Ponto A1 – Barragem Fazenda Velha – Residências do condomínio Summer Time localizadas em área a ser inundada pelo lago da futura barragem.



Ponto A2 – Barragem no Rio Atibaia - Vista de área plana a montante do eixo, junto à rodovia Dom Pedro I, sujeita a inundação pelo reservatório. Ao fundo, ombreiras direita e esquerda.



Ponto A2 – Barragem no Rio Atibaia - local do eixo, observando-se residências situadas junto à ombreira direita (vista de jusante para montante).



Ponto C1 inspecionado em campo – Barragem do Rio Camanducaia - Vista do local do eixo e ombreira direita, de jusante para montante. O local do barramento foi corrigido posteriormente em escritório, mediante ajuste das coordenadas.



Vista do Rio Camanducaia, a jusante do local da obra, observando-se o bom estado de conservação do ecossistema aquático e ribeirinho.



Ponto J3 – Barragem no Rio Jaguari - Vista das ombreiras direita e esquerda, a jusante do local do eixo.



Ponto J3 – Barragem no Rio Jaguari - Vista do local do eixo, observando-se cultivo de eucalipto na ombreira direita para utilização em indústria de papel e celulose.



Ponto J4 – Barragem no Ribeirão Pirapitingui, afluente do rio Jaguari - Vista do ribeirão e mata ciliar pouco a jusante do local do eixo.



Ponto J4 – Barragem no Ribeirão Pirapitingui, afluente do rio Jaguari - Vista de montante para jusante do local aproximado do eixo, observando-se ombreira esquerda com topografia muito plana.



Ponto J4 – Barragem no Ribeirão Pirapitingui, afluente do rio Jaguari - Vista da rodovia SP-107 a ser possivelmente afetada pelo lago, bem como casas de alto padrão muito provavelmente localizadas na área de inundação do futuro reservatório.



Ponto J5 – Barragem no Ribeirão Tabajara, afluente do rio Jaguari – Vista do local do eixo; ombreira esquerda e ombreira direita, esta com pequena declividade.



Ponto J5 – Barragem no Ribeirão Tabajara, afluente do rio Jaguari – Ponte sobre a SP 147 (Limeira-Arthur Nogueira) sujeita a inundação pelo lago.



Ponto J6 – Barragem no Rio Jaguari – Vista sobre ponte desativada, para montante do eixo, observando-se a mata ciliar bem preservada na área do futuro lago.



Ponto J6 – Barragem no Rio Jaguari – Local do eixo e ombreira esquerda. Trecho encachoeirado, contribuindo para reaeração das águas do rio.

ANEXO I-B – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO - MARÇO E MAIO/2008



Ponto I1 – Córrego Pinhalzinho. Ao fundo, vista da ombreira direita de possível eixo a ser estudado.



Ponto I1 – Córrego Pinhalzinho. Área de provável lago de eixo a ser estudado, ocupada com cultura de hortaliças.



Ponto I1 – Córrego Pinhalzinho. Vista geral da área do lago e provável eixo a ser estudado, ocupada com cultura de hortaliças, obtida da estrada Jundiaí-Itatiba.



Ponto I2 – Lago do Camata. Vistas da bacia de contribuição do lago, dentro da área urbana de Itatiba.



Ponto I2 – Lago do Camata. Vistas da área de lazer.



Ponto I3 – Córrego da Moenda. Vista do vale. Ao fundo, ombreiras direita e esquerda de eixo a ser estudado.



Ponto I3 – Córrego da Moenda. Vista da área do lago de eixo a ser estudado.



Ponto I4 – Lagos no bairro Engenho d'Água, observando-as a ocupação urbana do entorno.



Ponto I4 – Lagos no bairro Engenho d'Água. Vista da bacia de contribuição, com ocupação urbana.

ANEXO I-C – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO - BACIA DO RIO CAMANDUCAIA



Ponte em concreto em estrada vicinal que interliga Monte Alegre do Sul e o bairro da Barra (Amparo).



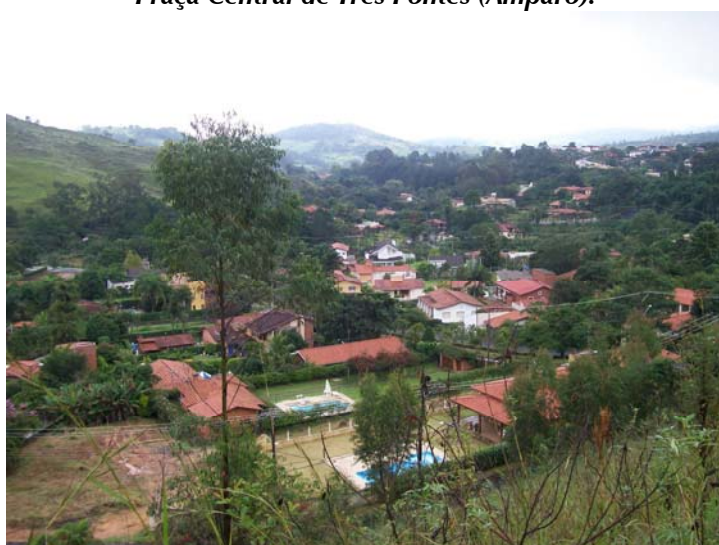
Aspecto do rio Camanducaia a montante da ponte anterior.



Rio Camanducaia a montante de Três Pontes (Amparo).



Praça Central de Três Pontes (Amparo).



Condomínio de luxo a montante de Três Pontes (Amparo) na região prevista para o eixo da barragem Três Pontes.



Condomínio de luxo a montante de Três Pontes (Amparo) na região prevista para o eixo da barragem Três Pontes. Ao fundo calha do rio Camanducaia.



Estrada vicinal que atravessa o rio Camanducaia no bairro Ponte Preta, situada entre Três Pontes e Monte Alegre do Sul. Ao fundo vale do rio Camanducaia.



Ponte sobre o rio Camanducaia na estrada vicinal no bairro Ponte Preta.



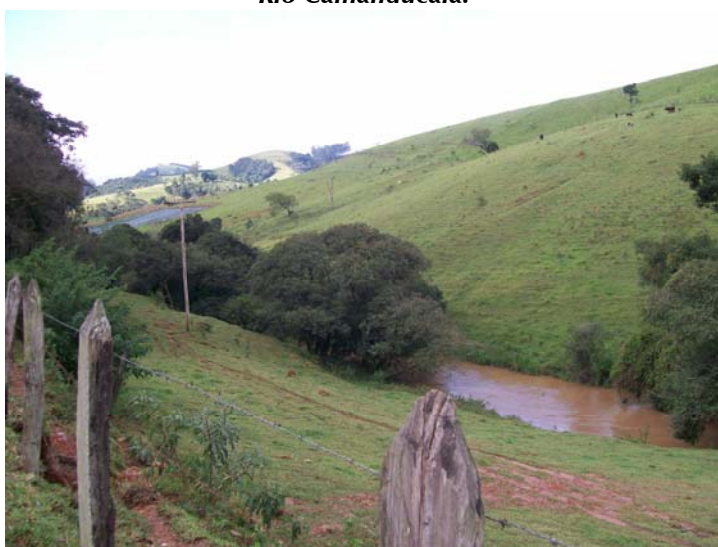
Rio Camanducaia a montante de Monte Alegre do Sul.



Povoado às margens do rio Camanducaia a montante de Monte Alegre do Sul.



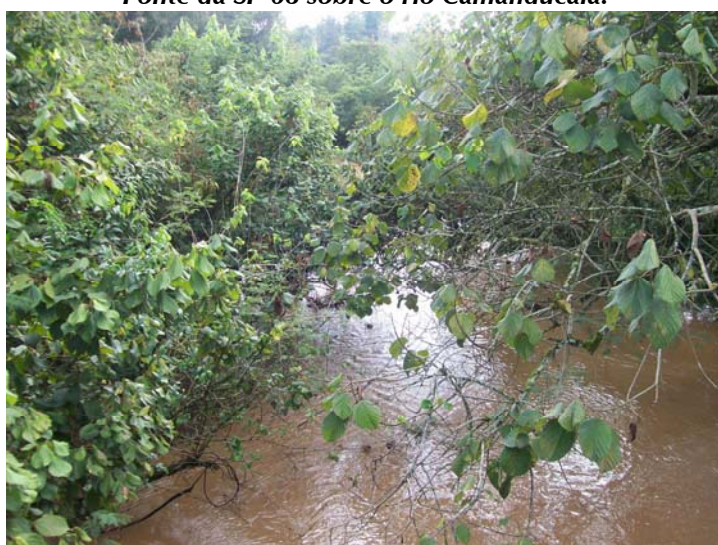
Rio Camanducaia.



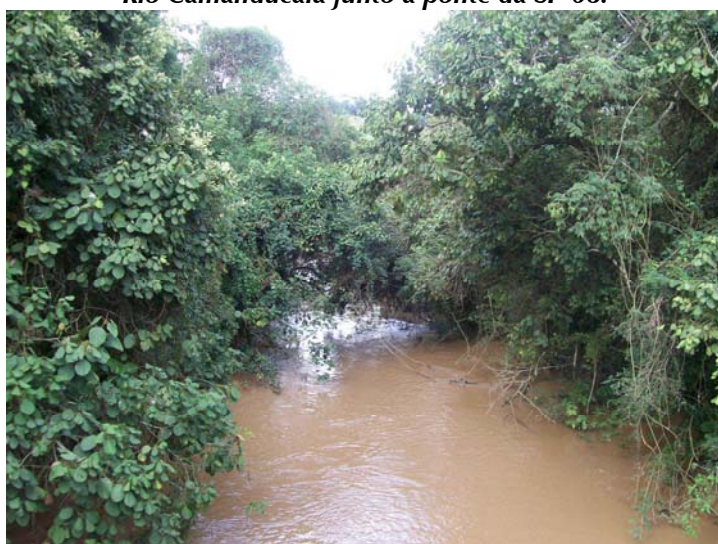
Rio Camanducaia.



Ponte da SP-08 sobre o rio Camanducaia.



Rio Camanducaia junto a ponte da SP-08.



Rio Camanducaia junto à ponte da SP-08.



Aspecto da Estrada sobre a margem direita do rio Camanducaia.



Rio Camanducaia a montante da ponte da Rod. Pref. Aziz Lian.



Rio Camanducaia a jusante da ponte da Rod. Pref. Aziz Lian.



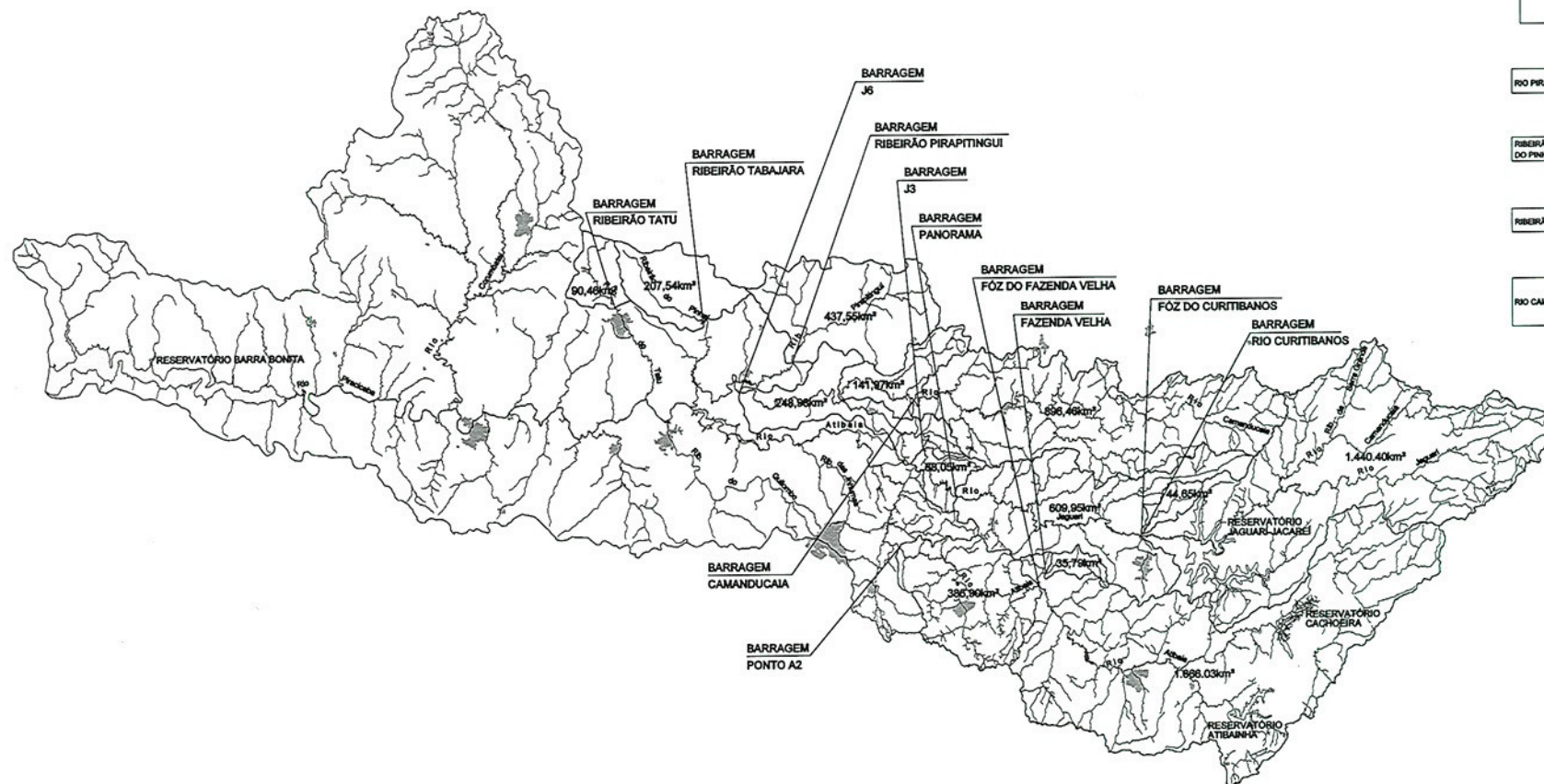
Rio Camanducaia a jusante da ponte da Rod. Pref. Aziz Lian.



Ponte da Rod. Pref. Aziz Lian vista de jusante.

ANEXO II - BARRAMENTOS

Quadro – Seleção dos Barramentos		Área de Drenagem	Coordenadas		Nível Normal			Volume Acumulado				Estimativa por regionalização DAEE				Obs.	Avaliação	Quedas Brutas			Turbina
Barragem	Localização		Norte	Leste	NA max	NA min	NA jus	NA max	NA min	Volume Útil		Vazão Média Longo Termo	Vazão Firme	Q 7,10	Potencial de Regularização			Máxima	Mínima	Relação	
		km2	m	m	m			hm3	hm3	hm3	dias	m3/s	m3/s	m3/s	m3/s						
Rio Piracicaba																					
Não foram localizados eixos de barramento no rio Piracicaba																					
Rio Atibaia																					
Fazenda Velha	Córrego Fazenda Velha, junto à travessia do Rod. Itatiba-Bragança Paulista sobre o rio Atibaia. Regularização das vazões do rio Atibaia por bombeamento	449,82	7.459,950	325,230	760			24,76	6,19	18,57	38	5,71	2,85	1,65	1,21	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	Potencial de regularização da ordem de 1,0 m³/s e inferior com loteamentos de alto padrão e a rodovia Itatiba – Bragança Paulista				
Sousas	Rio Atibaia próximo a Sousas	836,72	7.464,600	300,300	679			15,34	2,23	13,11	18	8,53	4,27	2,46	1,81	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	Barragem descartada por inundar longitudinalmente a Rod. D. Pedro I na cota				
Rio Jaguari																					
Panorama	Rio Jaguari, a montante da UHE Jaguari. O eixo está localizado a jusante da estrada Pedreira Morungaba	1.380,00	7.473,240	309,960	742	725	712,5	38,92	5,92	32,99	21	17,85	8,92	4,34	4,58	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.	29,50	12,50	42,37%	Kaplan
J3 – Pedreira	Rio Jaguari a jusante da UHE Jaguari e a montante de Pedreira	1.448,05	7.481,150	304,350	638	613	587,5	52,00	10,24	41,76	26	18,26	9,13	4,44	4,69	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.	50,50	25,50	50,50%	Francis
J5 – Cosmópolis	Rio Jaguari nas proximidades de Cosmópolis e a jusante da estrada Paulínia Cosmópolis	1.697,03	7.491,019	273,168	540	530	522,5	26,31	2,02	24,29	29	9,64	4,82	2,35	2,48	Descontada Área de Drenagem dos reservatórios da SABESP	As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.	17,50	7,50	42,86%	Kaplan
Rio Camanducaia																					
Camanducaia	Rio Camanducaia próximo à foz no rio Jaguari, a jusante de Jaguariuna	896,45	7.489,800	303,040	605	583	572,5	9,22	0,62	8,60	9	11,28	5,64	2,74	2,9		Com o NA respeitando a cota da ponte rodoviária resulta reservatório pequeno. No entanto a interferência com a ponte não inibe a construção. Mantida no estudo.	32,50	10,50	32,31%	Kaplan
Duas Pontes	Rio Camanducaia próximo ao bairro de Duas Pontes, a montante da cidade de Pedreira	862,58	7.490,687	307,236	645	625	612,5	61,75	5,32	56,44	58	11,2	5,6	2,73	2,87		As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.	32,50	12,50	38,46%	Kaplan
Três Pontes	Rio Camanducaia a montante do bairro de Três Pontes, município de Amparo	585,34	7.488,884	324,298	730	710	702,5	12,6	0,15	12,45	16	9,13	4,57	2,22	2,34		Eliminada por interferência com dois condomínios e área urbana	27,50	7,50	27,27%	Kaplan
Visconde Sotelo	Rio Camanducaia a montante de Socorro, a jusante do Rod. Socorro Bragança Paulista	313,28	7.489,542	335,056	850	845	842,5	1,67	0,03	1,64	4	5,18	2,59	1,26	1,33		Reservatório com apenas 4 dias de volume de regularização. Descartada do estudo	7,50	2,50	33,33%	Kaplan
Rubinho	Rio Camanducaia a montante da Rod. Socorro Bragança Paulista	234,05	7.487,166	340,909	890	875	852,5	5,74	1,76	3,98	12	3,98	1,99	0,97	1,02		As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.	37,50	22,50	60,00%	Francis
Afluentes																					
Pirapitingui	Rio Pirapitingui, afluente do Jaguari em Cosmópolis, a jusante da foz do Camanducaia.	437,65	7.495,700	282,950	563	558	542,5	77,36	37,22	40,15	109	4,27	2,14	1,04	1,10		As interferências apontadas não inibem a construção, podendo resultar em custos maiores para implantação.	20,50	15,50	75,61%	Kaplan
Tabajara	Rio Tabajara, afluente do Jaguari junto a foz no Piracicaba.	207,54	7.502,650	287,000	563	555	542,5	37,31	8,6	28,71	215	1,55	0,77	0,38	0,40		Potencial de regularização inferior a 1,0 m³/s, com restrições apontadas. Barragem descartada	20,50	12,50	60,98%	Kaplan



	NOME	ÁREA (km²)
RIO ATIBAIA	FAZENDA VELHA	36,79
	FÓZ FAZENDA VELHA	1.701,82
	PONTO A2	2.088,72

	NOME	ÁREA (km²)
RIO JAGUARI	AFLUENTE RIO CURITIBANOS	44,86
	FÓZ DO RIO CURITIBANOS	1.486,06
	BARRAGEM PANORAMA	2.096,00
	BARRAGEM J3	2.193,06
	BARRAGEM J6	2.412,03

	NOME	ÁREA (km²)
RIO PIRAPITINGUI	BARRAGEM RIO PIRAPITINGUI	437,66

	NOME	ÁREA (km²)
RIBEIRÃO DO PINHAL	BARRAGEM RIBEIRÃO DO PINHAL	207,54

	NOME	ÁREA (km²)
RIBEIRÃO TATU	BARRAGEM RIBEIRÃO TATU	90,46

	NOME	ÁREA (km²)
RIO CAMANDUCAIA	BARRAGEM CAMANDUCAIA	90,46
	FÓZ DO RIO CAMANDUCAIA	1.038,43



BR PETROBRAS

ENGEACORPS
Corpo de Engenheiros Consultores

PROJETO	DATA
PROJETISTA	DATA
VERIFICAÇÃO	DATA
APPROVAÇÃO	DATA

REPLAN - REFINARIA DE PALMIRA
PROGRAMA DE AÇÕES NO ÂMBITO DOS
COMITÊS PCJ

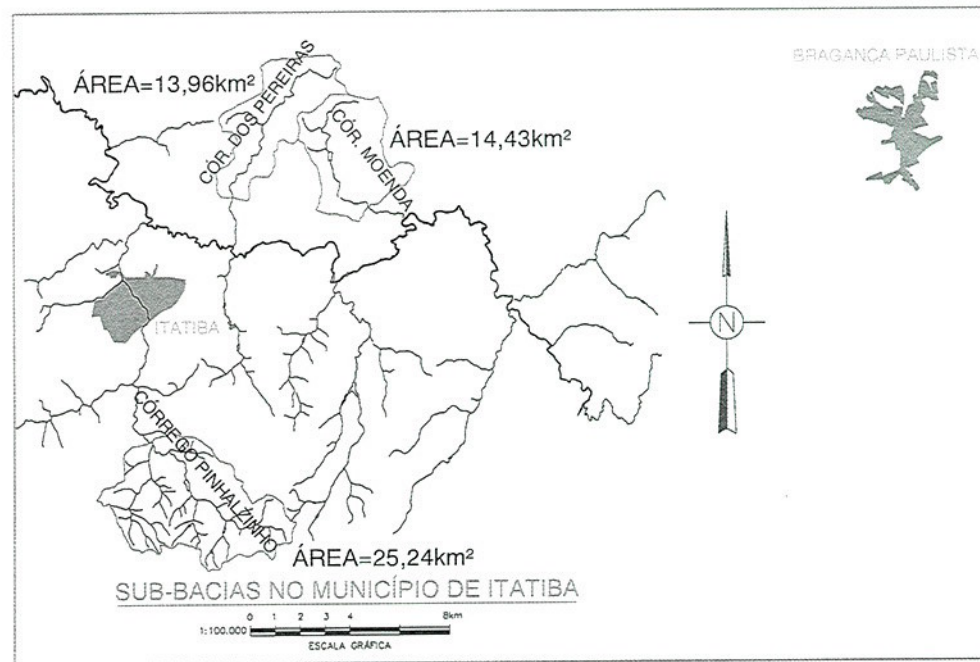
FIGURA 3
ÁREAS DE DRENAGEM

SUBSTITUIÇÃO	SUBSTITUÍDO POR	ESCALA
DEL. 1º		DEL. 1º



NOME	ÁREA (km²)
BARRAGEM RUBINHO	234,05
BARRAGEM VISCONDE DE SOTELLO	313,28
BARRAGEM TRÊS PONTES	586,34
BARRAGEM DUAS PONTES	862,58
BARRAGEM CAMANDUCAIA	896,45
FÓZ DO RIO CAMANDUCAIA	1.038,42

NOME	ÁREA (km²)
CÓRREGO MOENDA	14,43
CÓRREGO DOS PEREIRAS	13,96
CÓRREGO PINHALZINHO	25,24



BR PETROBRAS

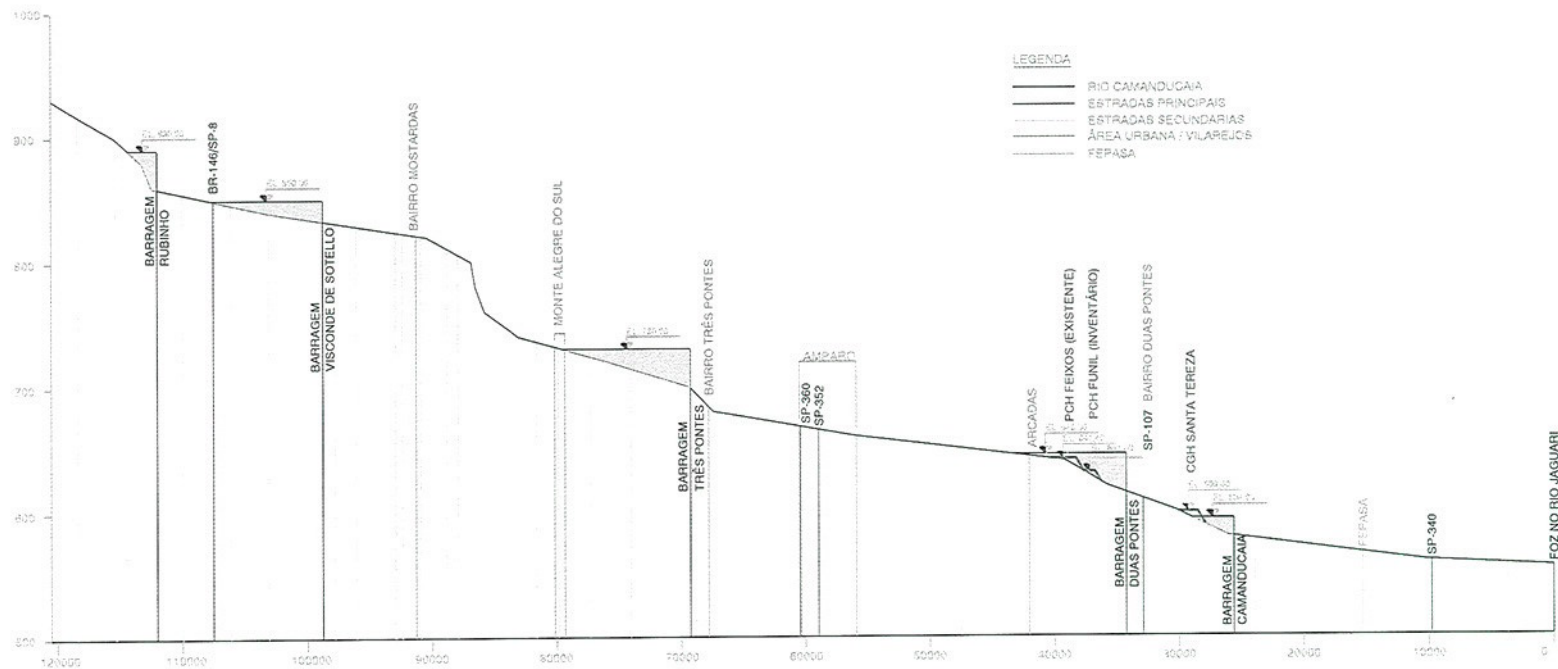
ENGECORPS
Corpo de Engenheiros Consultores Ltda

PROJETO: _____ DATA: _____
ELABORAÇÃO: _____ DATA: _____
APROVAÇÃO: _____ DATA: _____

REPLAN - REFINARIA DE PAULINA
PROGRAMA DE AÇÕES NO ÂMBITO DOS
COMITÊS PCJ

FIGURA 1
PLANTA

ESCALA: _____
25 x _____



LEGENDA

- RIO CAMANDUCAIA
- ESTRADAS PRINCIPAIS
- ESTRADAS SECUNDARIAS
- ÁREA URBANA - VILA REJÓIS
- FEPASA



BR PETROBRAS

ENGECORPS
Corpo de Engenheiros Consultores Ltda

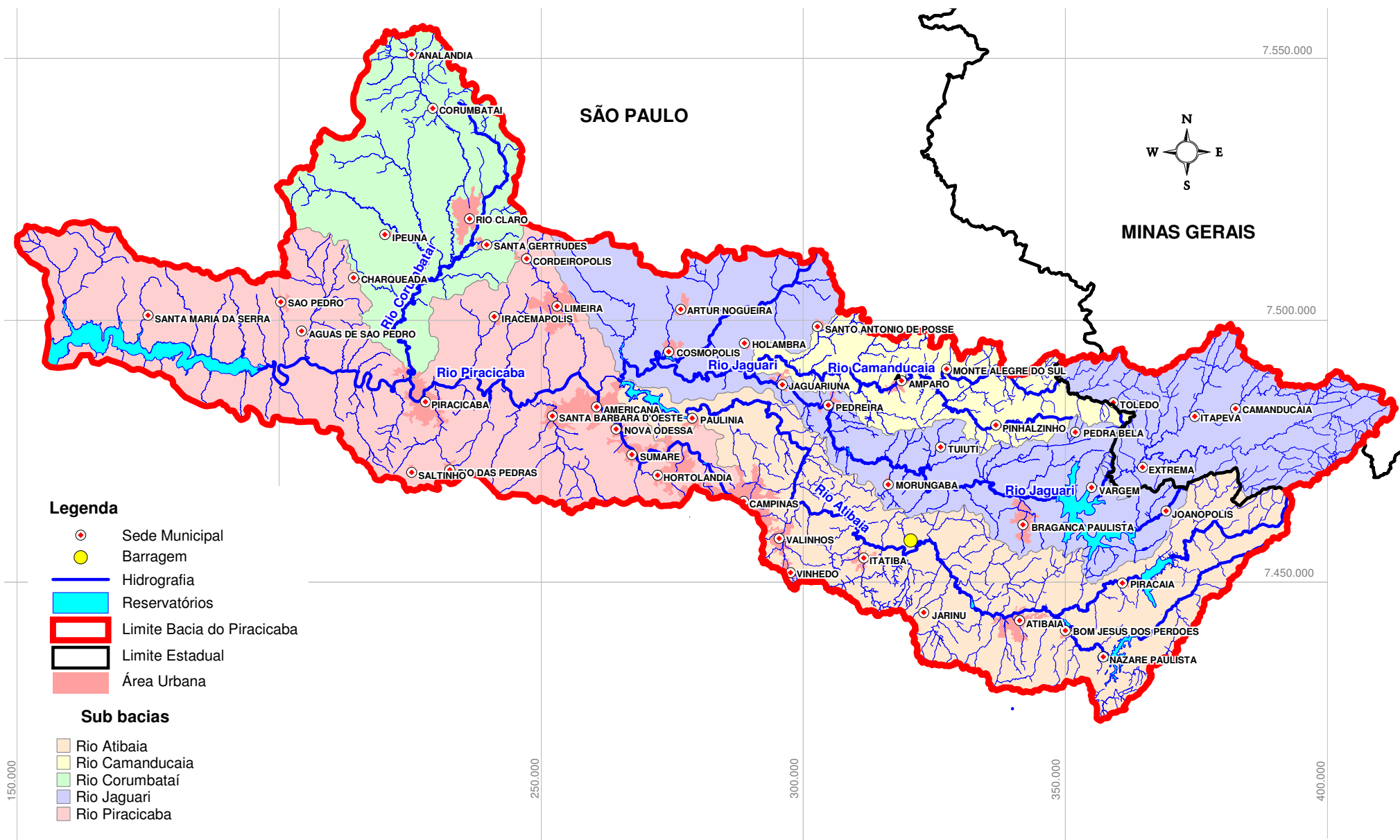
PROJETO: DATA: _____
PROJETO: DES: MAG DATA: _____
PROJETO: DES: DATA: _____
PROJETO: DES: DATA: _____

REPLAN - REFINARIA DE PAULINA
PROGRAMA DE AÇÕES NO ÂMBITO DOS
COMITÊS PCJ

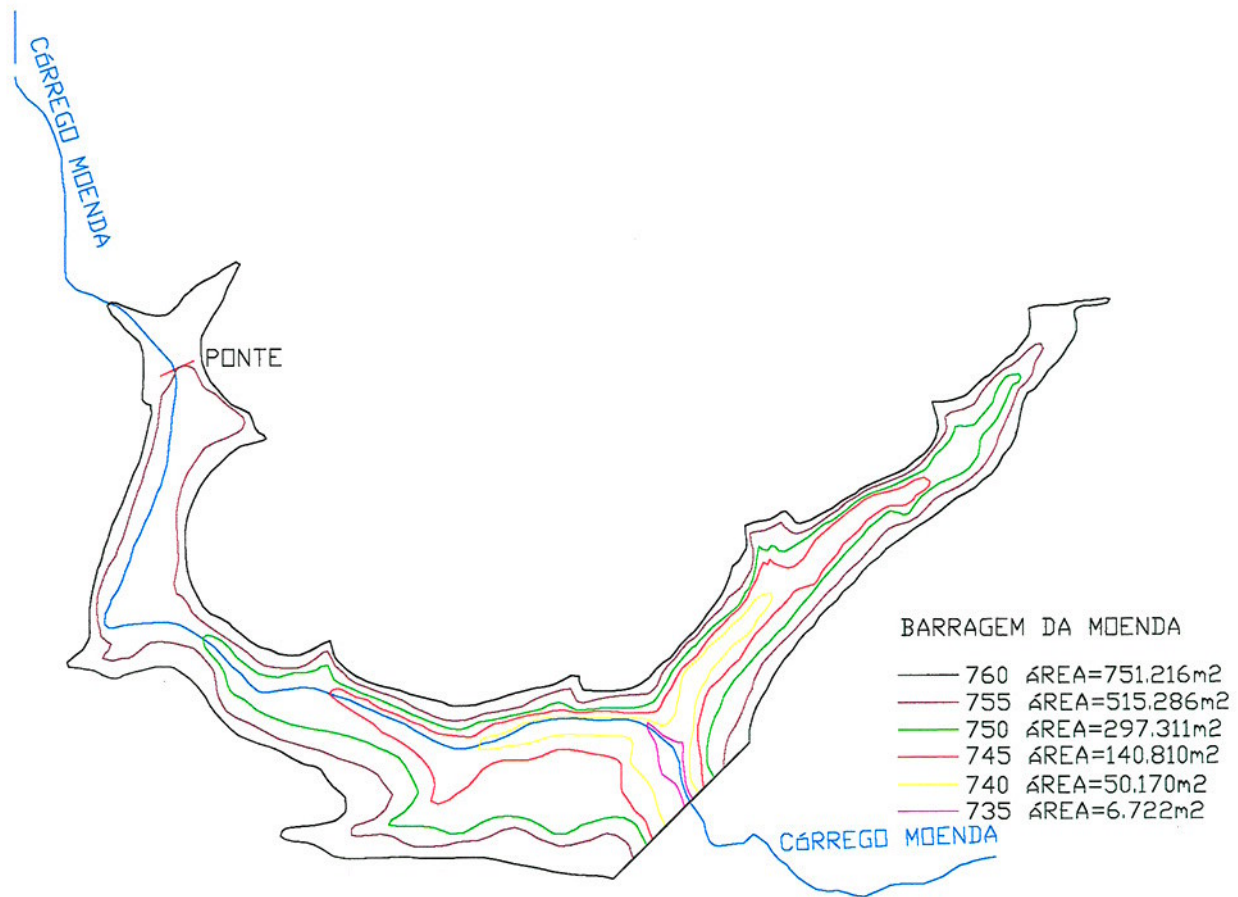
FIGURA 2
PERFIL LONGITUDINAL

ELABORADO: DATA: _____
REVISADO: DATA: _____
APROVADO: DATA: _____

BARRAGEM DA MOENDA



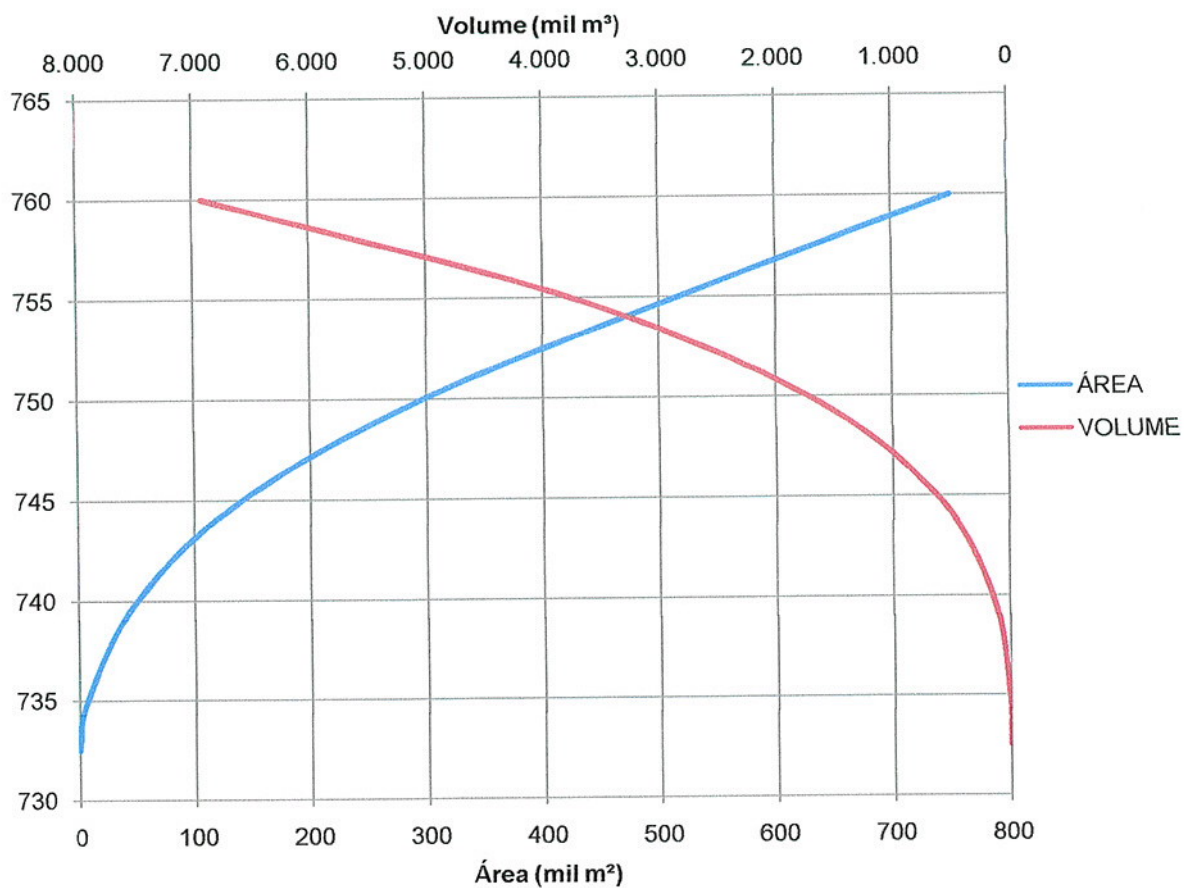




0 100 200 300 400 800m
ESCALA GRÁFICA

Barragem da Moenda

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m ²)	VOLUME (mil m ³)
732,50	0	0
735,00	6,72	8,40
740,00	50,17	150,63
745,00	140,81	628,08
750,00	297,31	1.723,39
755,00	515,29	3.754,88
760,00	751,22	6.921,13



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
sexta-feira, 4 de abril de 2008 - 17:26
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail

@sigrh.sp.gov.br

Senha

OK

Procurar

OK

[Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:



Coordenadas Geográficas



Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km²):

14,43

Longitude do Meridiano Central:

45

°

Coordenadas UTM:

Norte (m):

7457979

Este (m):

320482

Calcular

Resultados

Precipitação anual média (mm):

1378,1

Região hidrológica:

K



Região hidrológica (parâmetro C):

Y



Latitude:

22° 58' 36"

Longitude:

46° 45' 04"

Norte (m):

7457979,000

Este (m):

320482,000

Recalcular

Resultado 1: Vazão média de longo termo

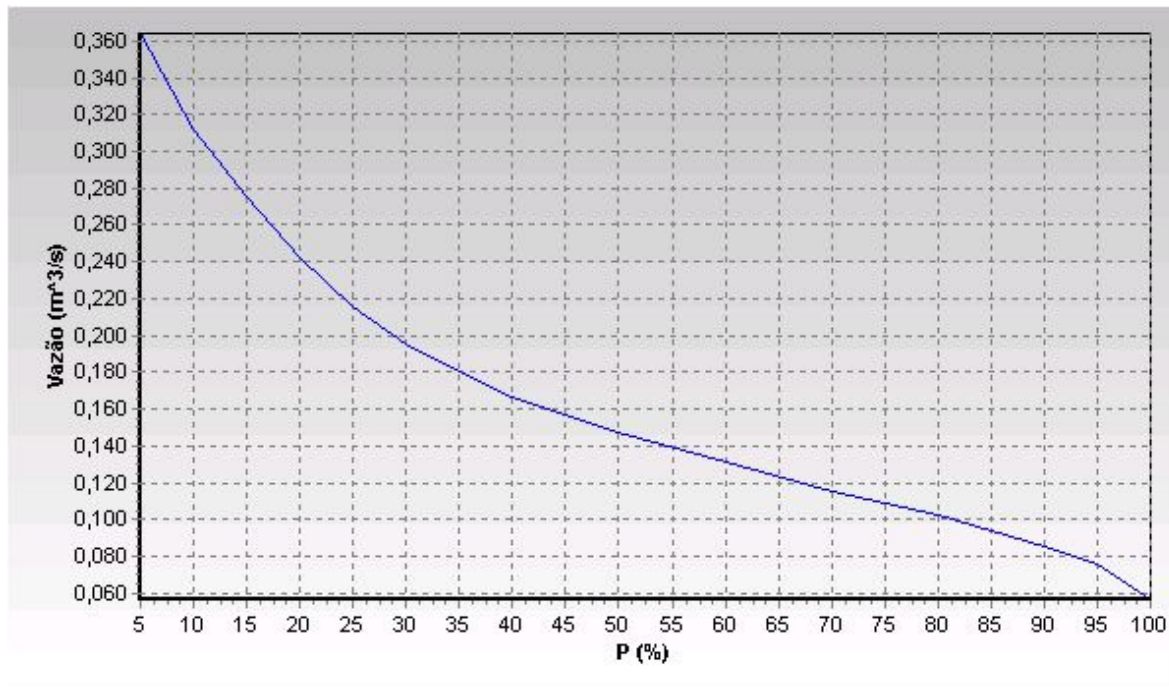
Vazão média plurianual (m³/s):

0,174

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	0,364	0,312	0,275	0,242	0,216	0,195	0,167	0,147	0,131	0,116	0,109	0,103	0,094	0,085	0,076	0,056



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **0,087**

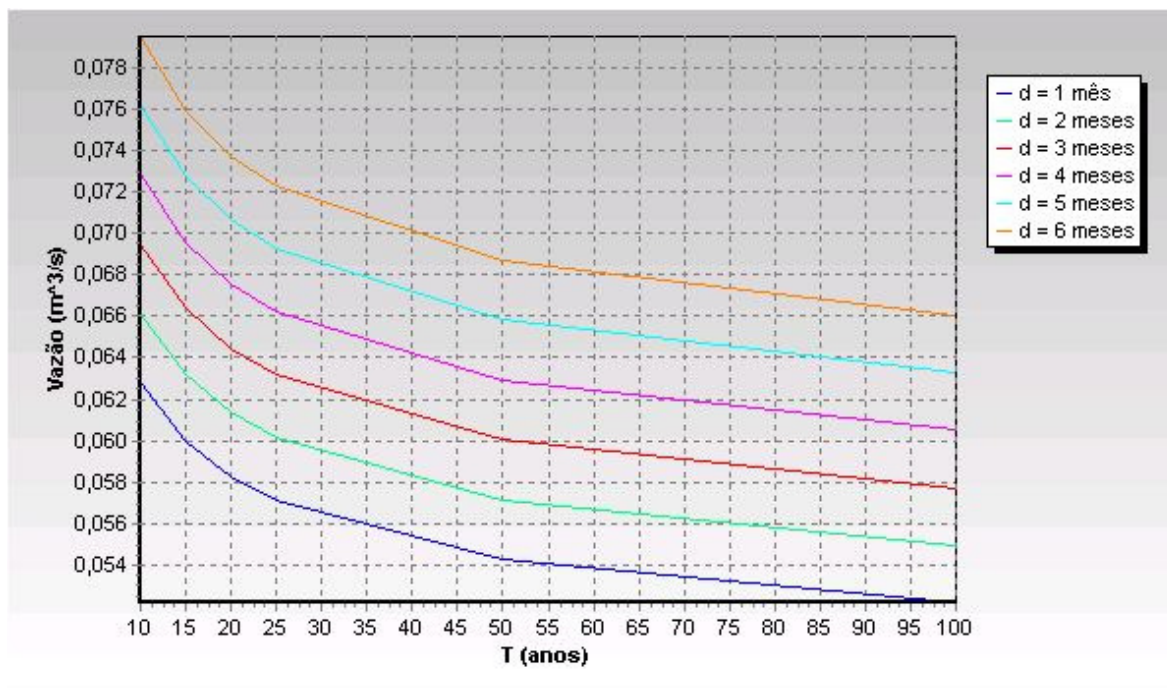
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	0,150	0,189	0,217	0,237	0,291	0,337
Dur. crítica (meses)	4,132	4,745	5,150	5,441	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

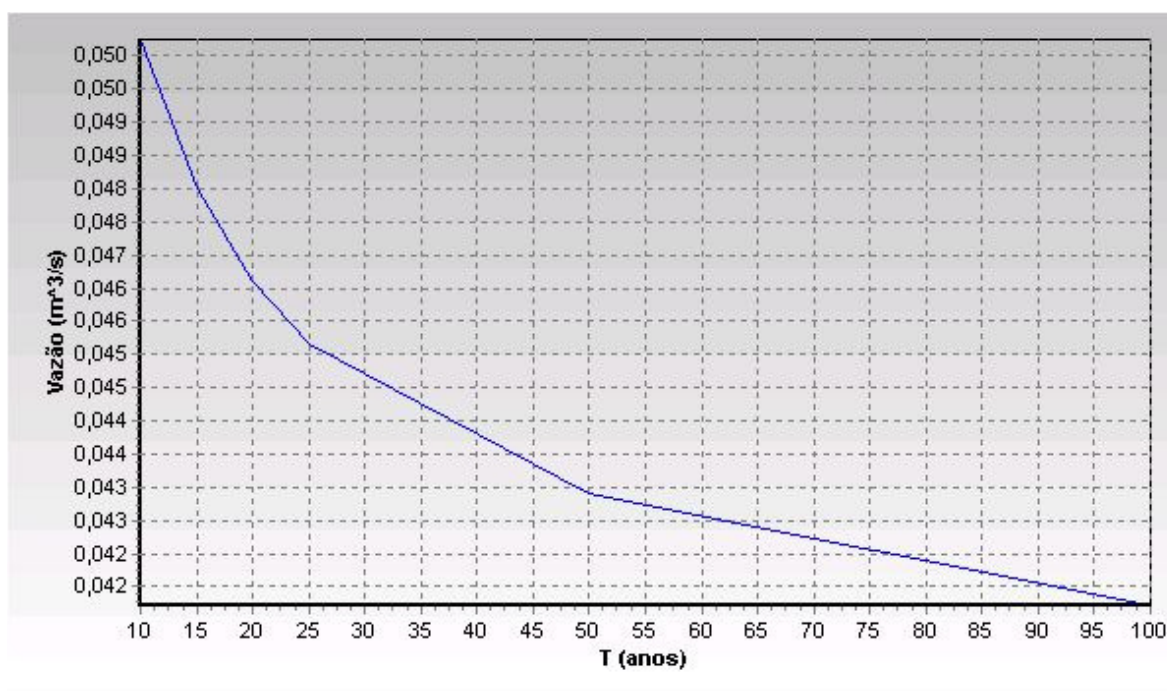
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	0,063	0,066	0,070	0,073	0,076	0,080
15	0,060	0,063	0,066	0,070	0,073	0,076
20	0,058	0,061	0,064	0,068	0,071	0,074
25	0,057	0,060	0,063	0,066	0,069	0,072
50	0,054	0,057	0,060	0,063	0,066	0,069
100	0,052	0,055	0,058	0,060	0,063	0,066



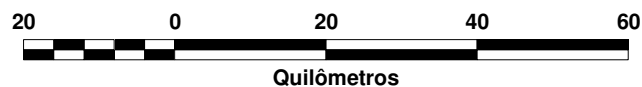
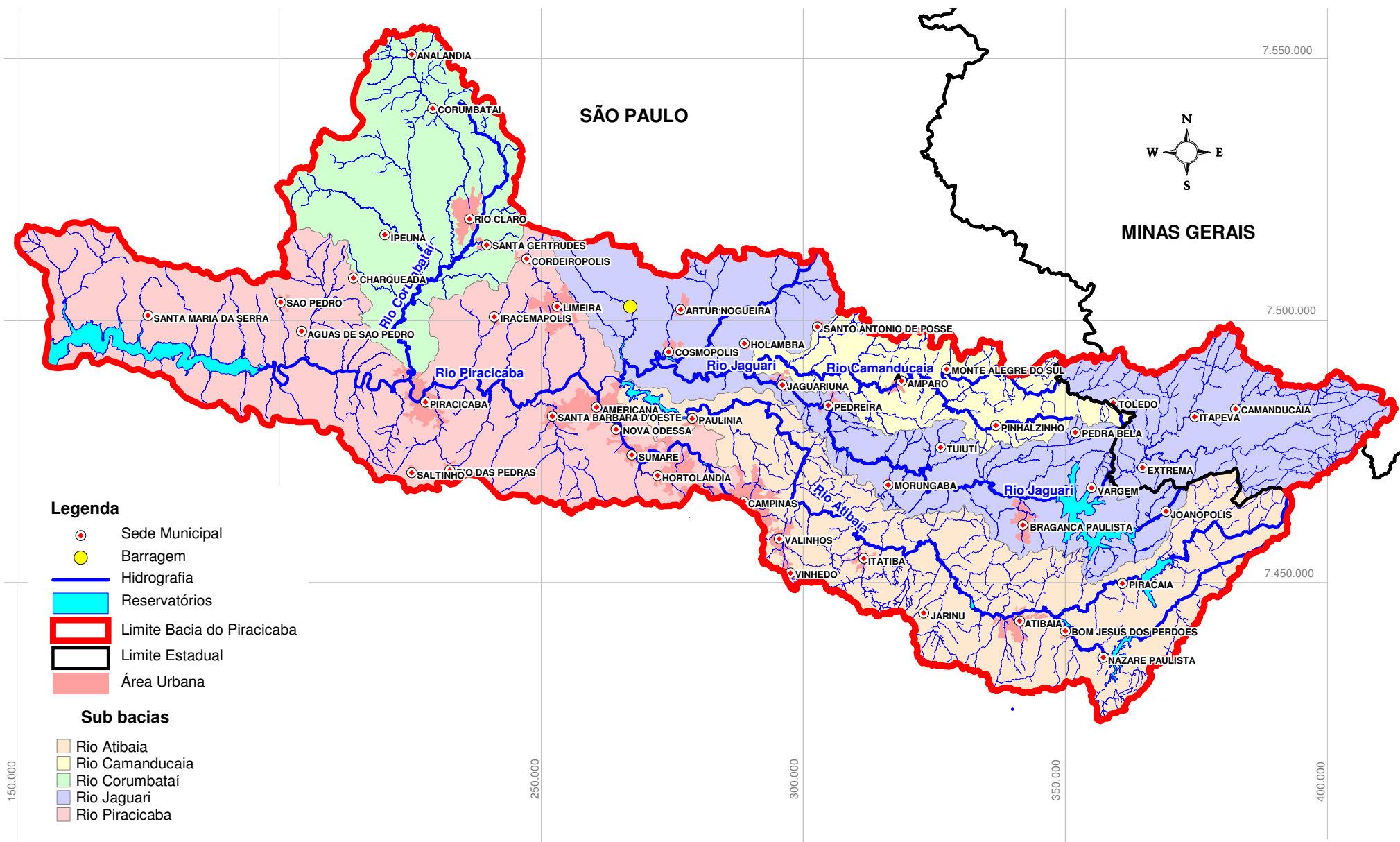
Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m^3/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	0,050	0,048	0,047	0,046	0,043	0,042

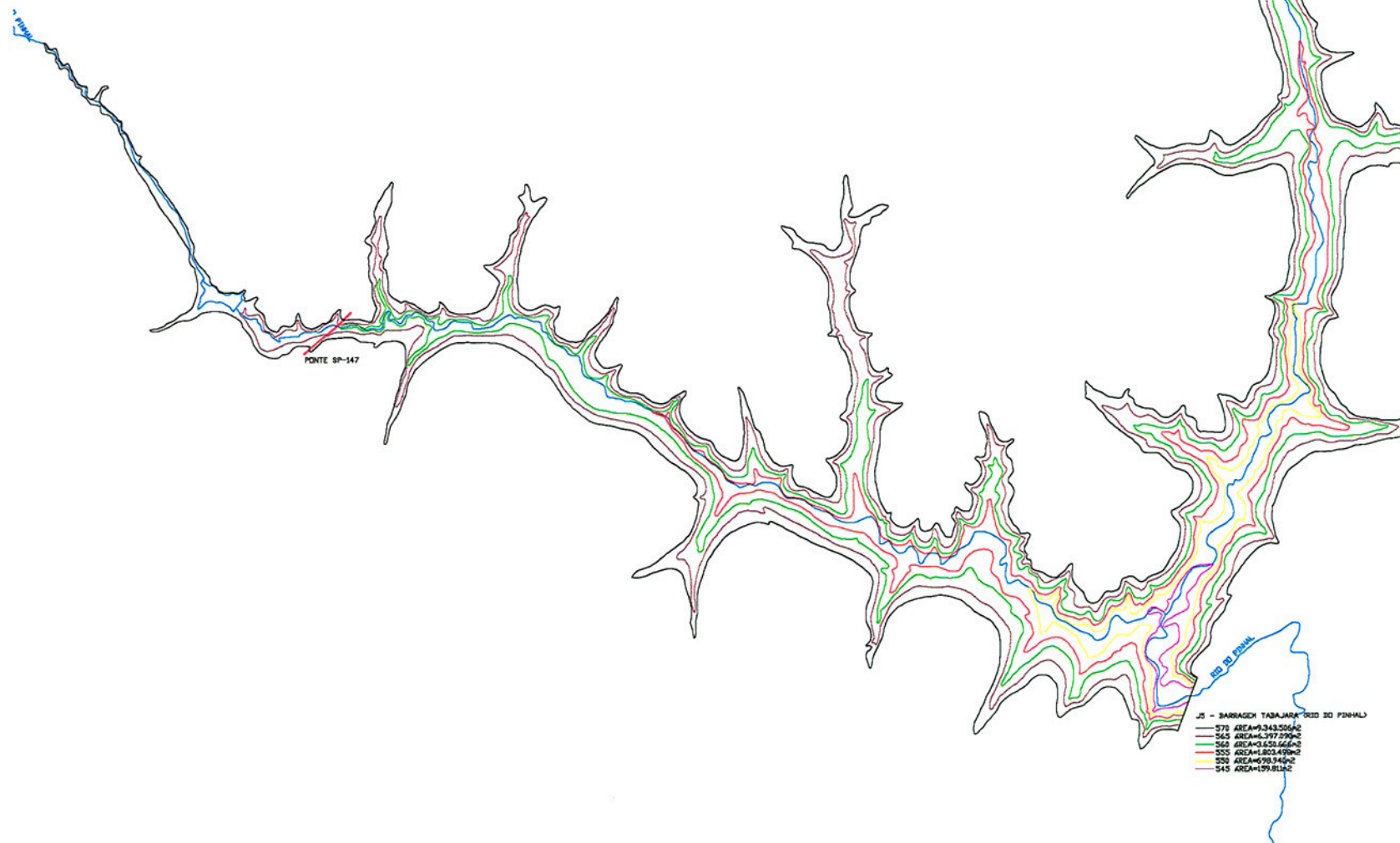


BARRAGEM RIBEIRÃO TABAJARA



Ribeirão Tabajara
Localização



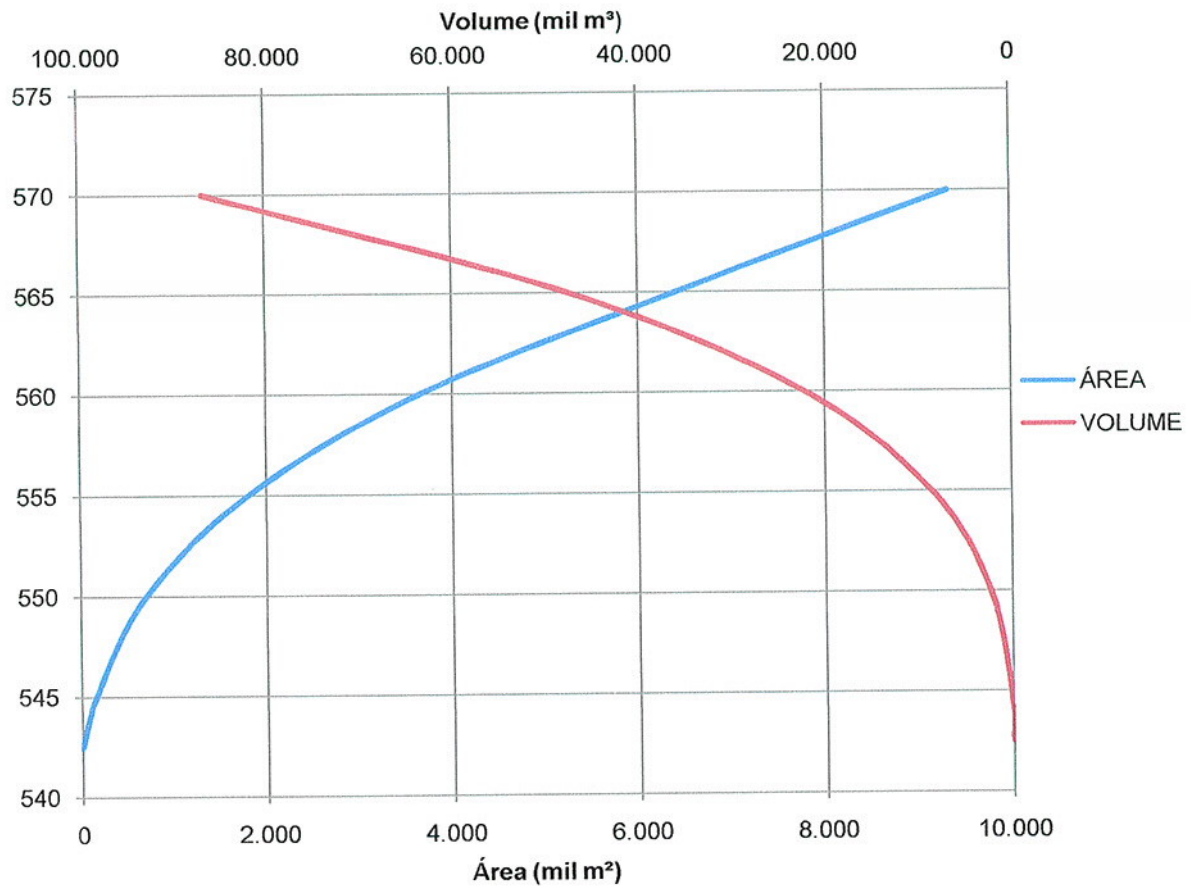


0 250 500 750 1000 2000m

ESCALA GRÁFICA

Barragem Tabajara

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m²)	VOLUME (mil m³)
542,50	0	0
545,00	159,81	199,76
550,00	698,94	2.346,64
555,00	1.803,50	8.602,74
560,00	3.650,67	22.238,15
565,00	6.397,09	47.357,54
570,00	9.343,51	86.709,03



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
segunda-feira, 14 de abril de 2008 - 16:22
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):

Longitude do Meridiano Central: °

Coordenadas UTM:

Norte (m):

Este (m):

Resultados

Precipitação anual média (mm):

Região hidrológica:

Região hidrológica (parâmetro C):

Latitude:

Longitude:

Norte (m):

Este (m):

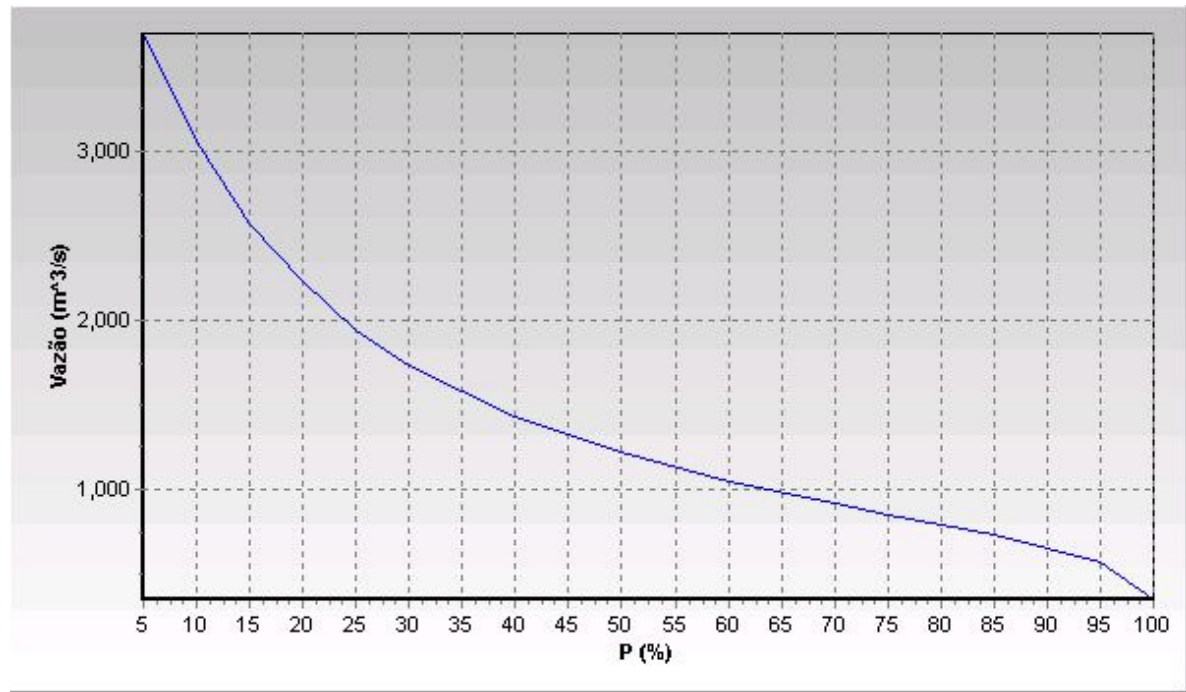
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m ³ /s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	3,703	3,065	2,572	2,229	1,940	1,732	1,426	1,219	1,049	0,915	0,845	0,782	0,725	0,649	0,561	0,345



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **0,773**

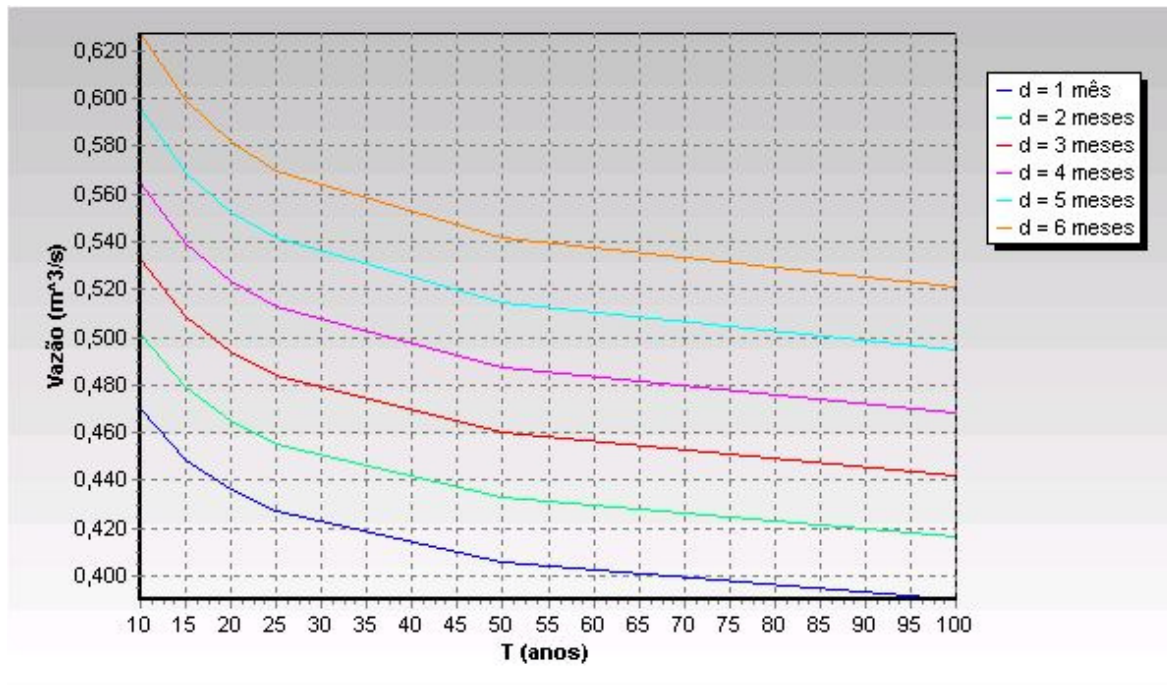
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	2,335	2,742	3,020	3,224	3,759	4,206
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

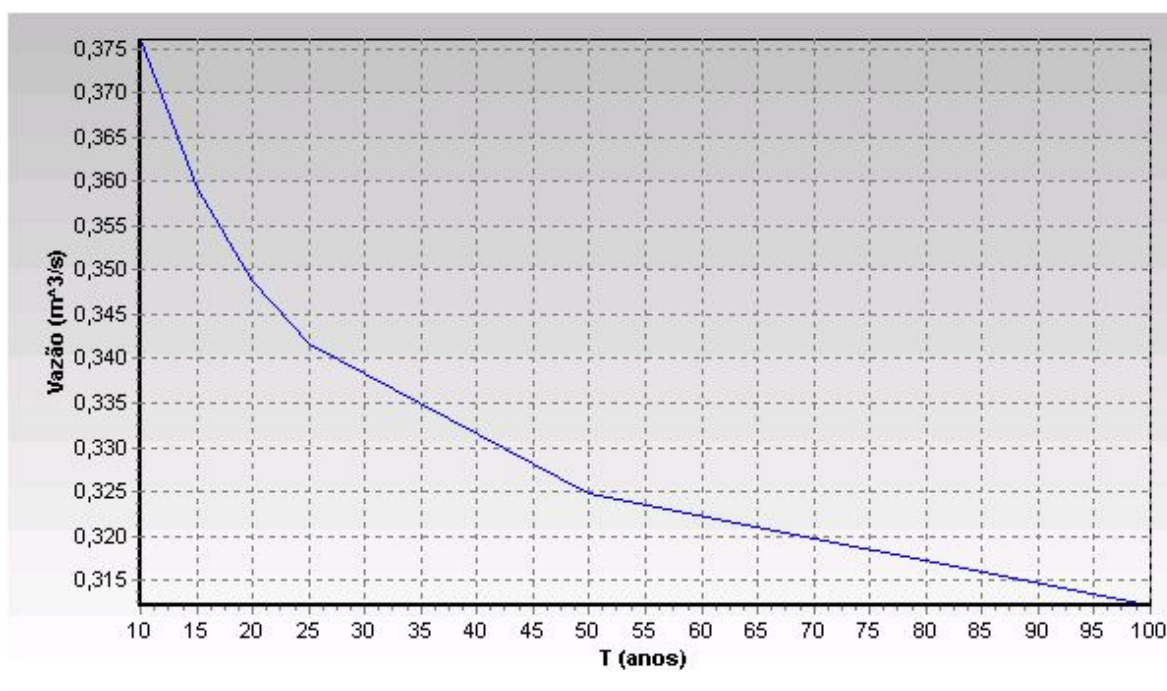
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	0,470	0,501	0,533	0,564	0,596	0,627
15	0,449	0,479	0,509	0,539	0,569	0,599
20	0,436	0,465	0,494	0,523	0,552	0,582
25	0,427	0,456	0,484	0,513	0,541	0,570
50	0,406	0,433	0,460	0,487	0,514	0,542
100	0,390	0,416	0,442	0,468	0,495	0,521



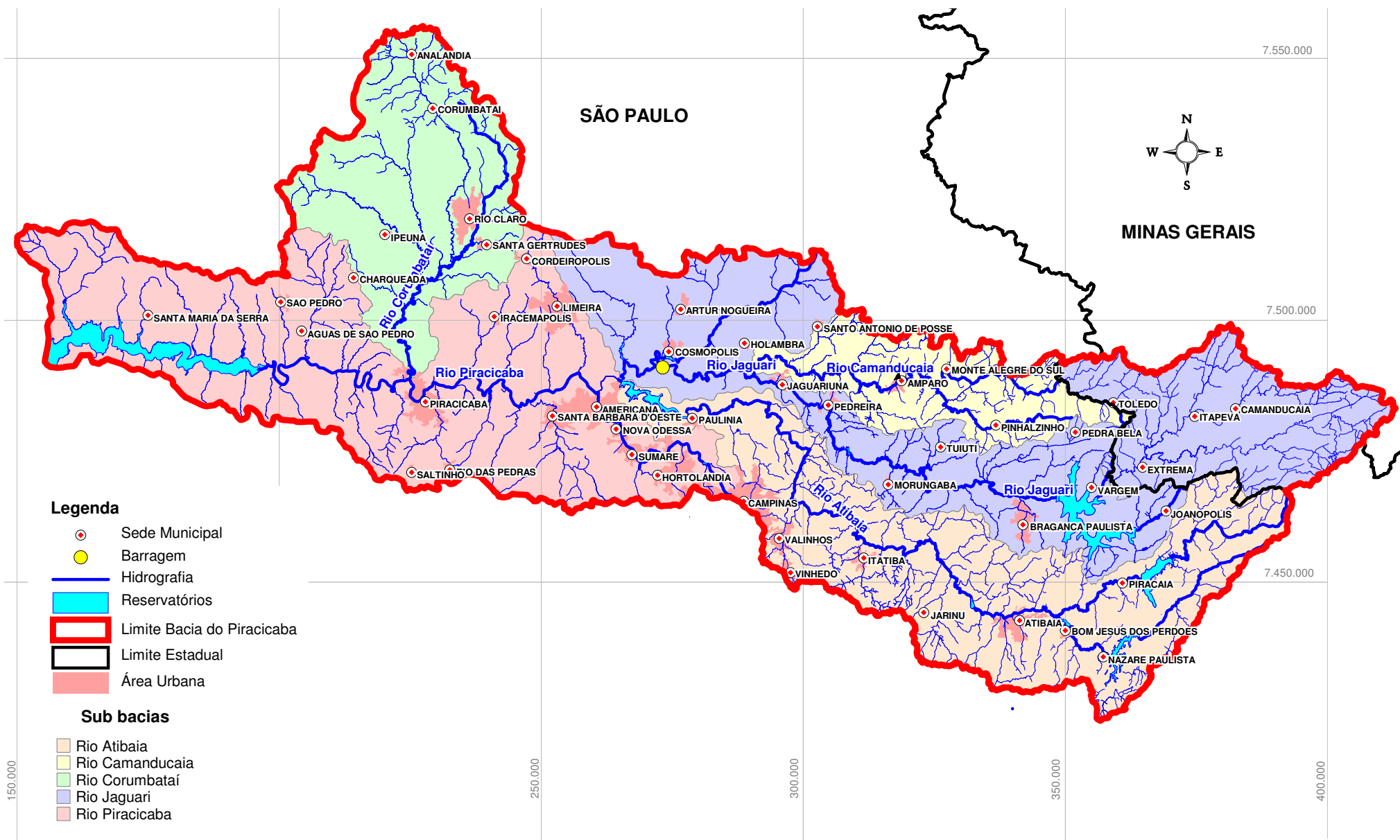
Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m³/s)	0,376	0,359	0,349	0,342	0,325	0,312



BARRAGEM COSMÓPOLIS



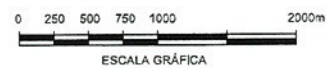
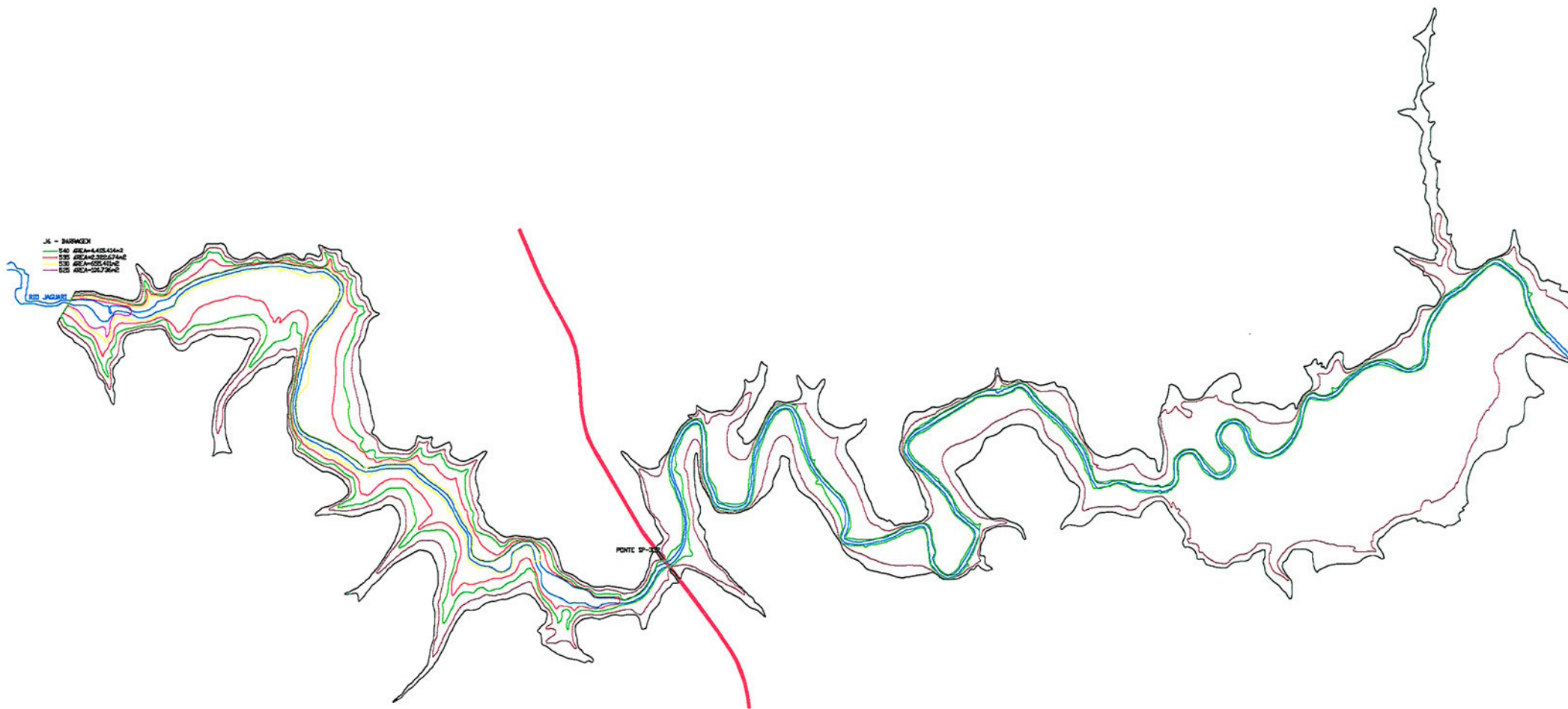
Barragem Cosmópolis
Localização



Cosmópolis

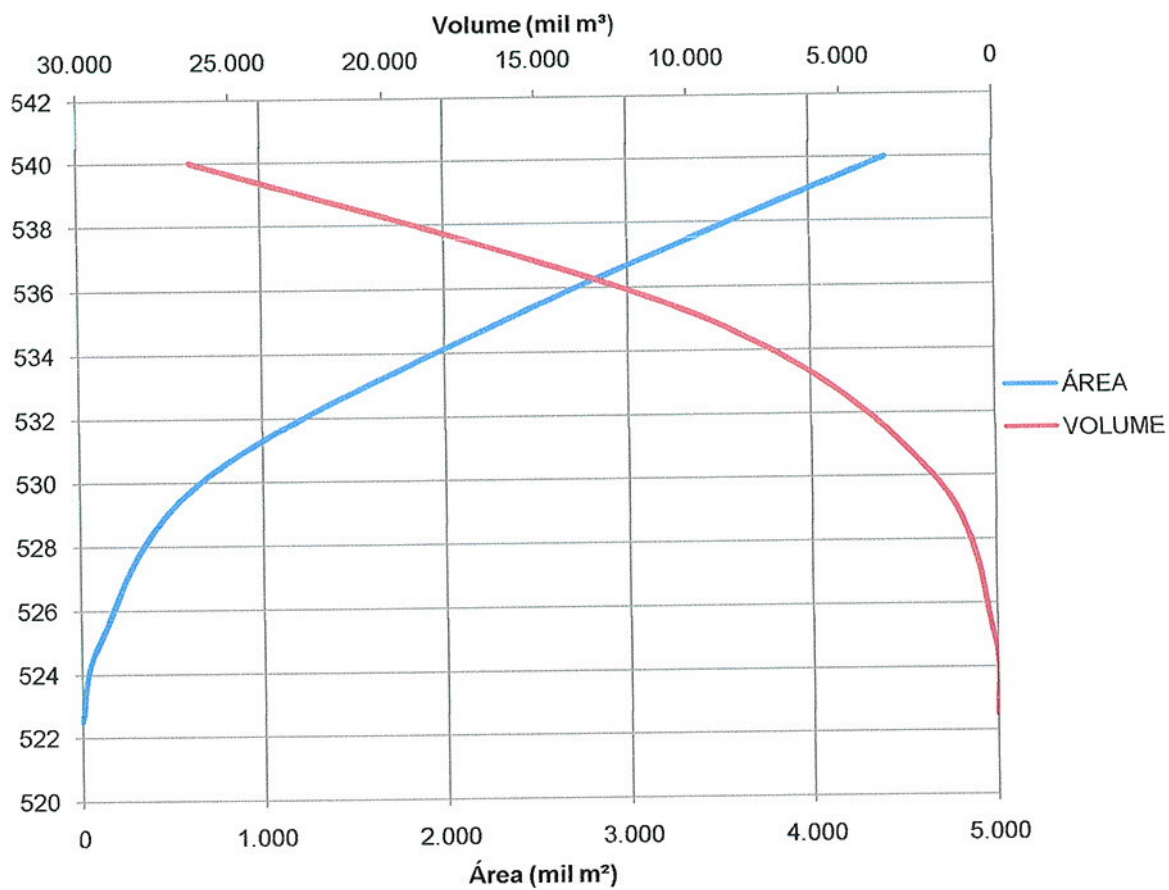
Barragem Cosmópolis

Paulínia



Barragem Cosmópolis (J6)

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m²)	VOLUME (mil m³)
522,50	0	0
525,00	100,74	125,92
530,00	655,40	2.016,26
535,00	2.322,67	9.461,45
540,00	4.415,41	26.306,67



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
segunda-feira, 14 de abril de 2008 - 16:24
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	2412,03
Longitude do Meridiano Central:	45 °

Coordenadas UTM:

Norte (m):	7491019
Este (m):	273168

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1226,3
Região hidrológica:	N ▼
Região hidrológica (parâmetro C):	Y ▼
Latitude:	22° 40' 21"
Longitude:	47° 12' 27"
Norte (m):	7491019,000
Este (m):	273168,000

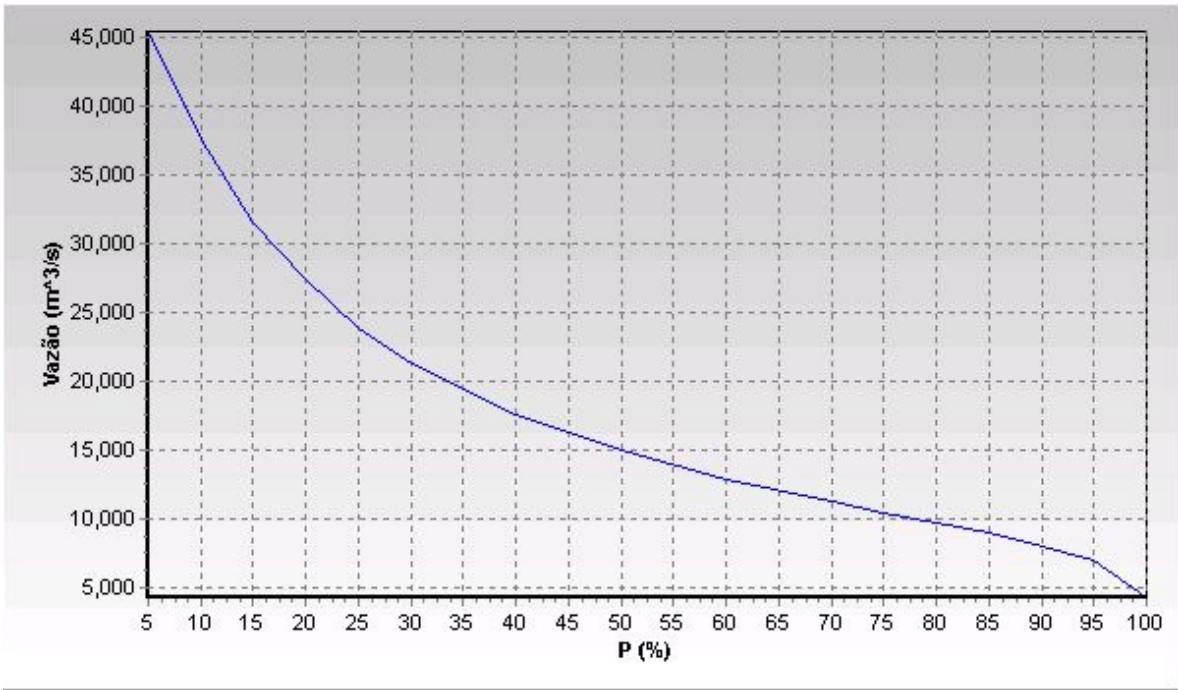
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):	18,961
---	---------------

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m ³ /s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	45,430	37,599	31,550	27,341	23,796	21,255	17,501	14,960	12,874	11,225	10,371	9,594	8,893	7,963	6,883	4,228



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s):

9,480

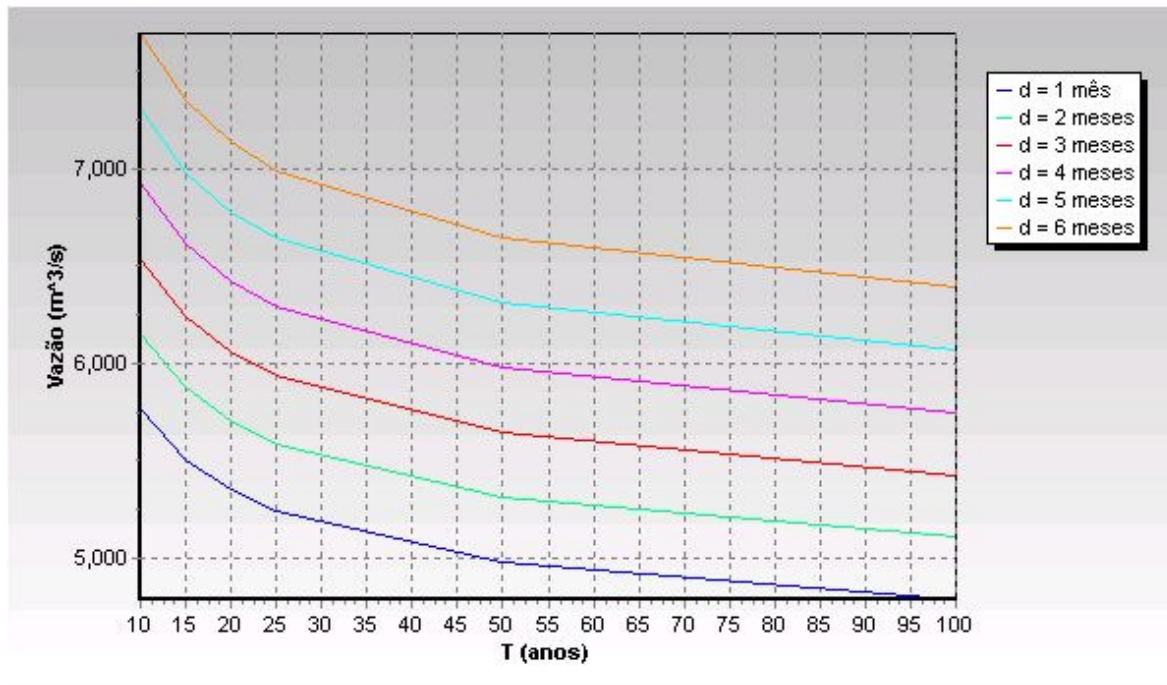
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	28,648	33,645	37,055	39,554	46,120	51,606
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

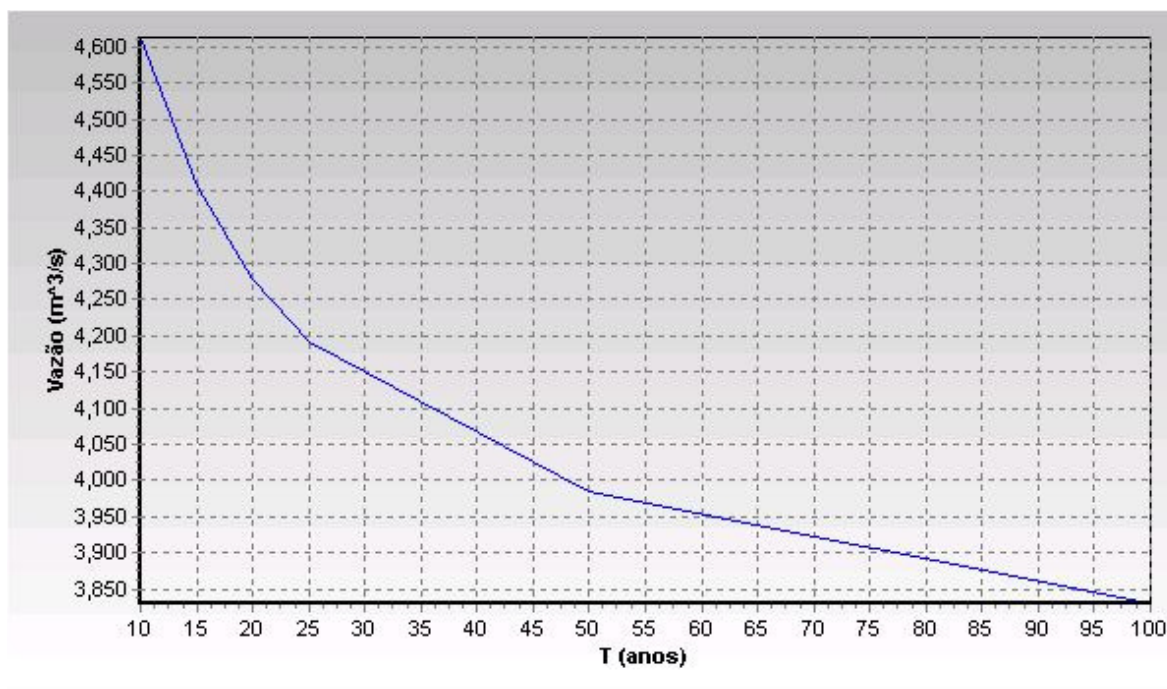
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	5,766	6,152	6,537	6,923	7,308	7,693
15	5,507	5,875	6,243	6,611	6,979	7,347
20	5,348	5,705	6,063	6,420	6,778	7,135
25	5,239	5,589	5,939	6,290	6,640	6,990
50	4,980	5,312	5,645	5,978	6,311	6,644
100	4,787	5,107	5,427	5,747	6,067	6,387



Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m³/s)	4,613	4,406	4,278	4,191	3,984	3,830





Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
segunda-feira, 14 de abril de 2008 - 16:27
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail

@sigrh.sp.gov.br

Senha

OK

Procurar

OK

[Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:



Coordenadas Geográficas



Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	1226,3
Longitude do Meridiano Central:	45 °

Coordenadas UTM:

Norte (m):	7491019
Este (m):	273168

Calcular

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1226,3
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 40' 21''
Longitude:	47° 12' 27''
Norte (m):	7491019,000
Este (m):	273168,000

Recalcular

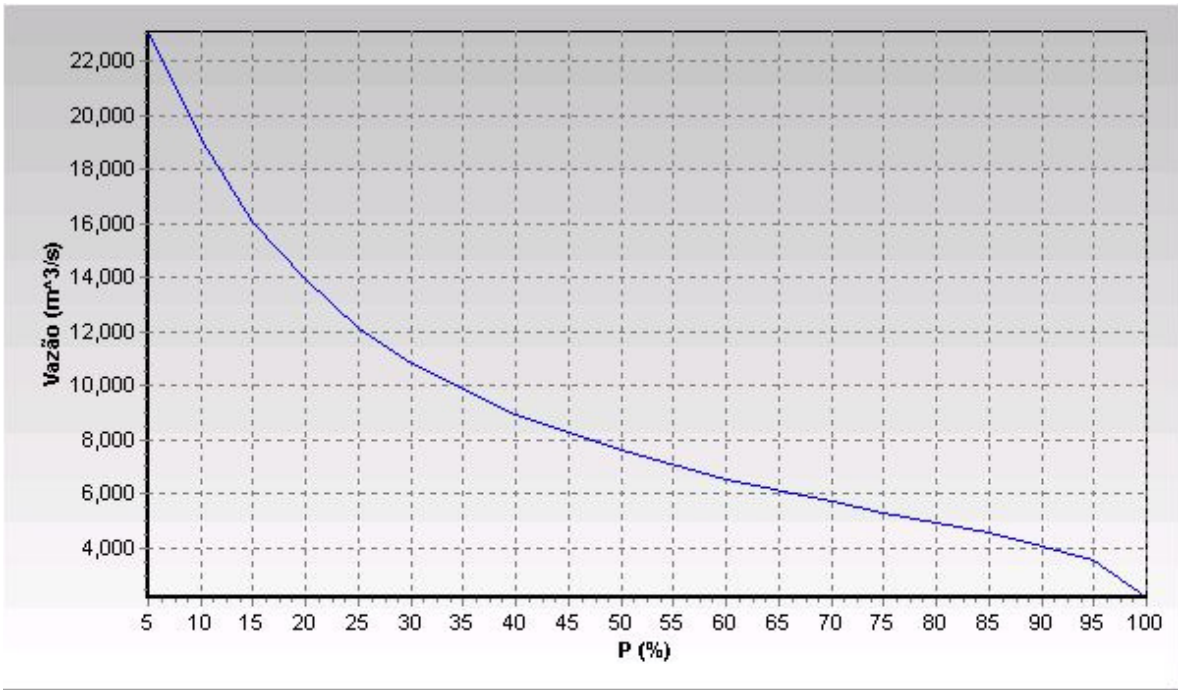
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m³/s):

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	23,097	19,116	16,041	13,901	12,098	10,806	8,898	7,606	6,545	5,707	5,273	4,878	4,521	4,049	3,499	2,150



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **4,820**

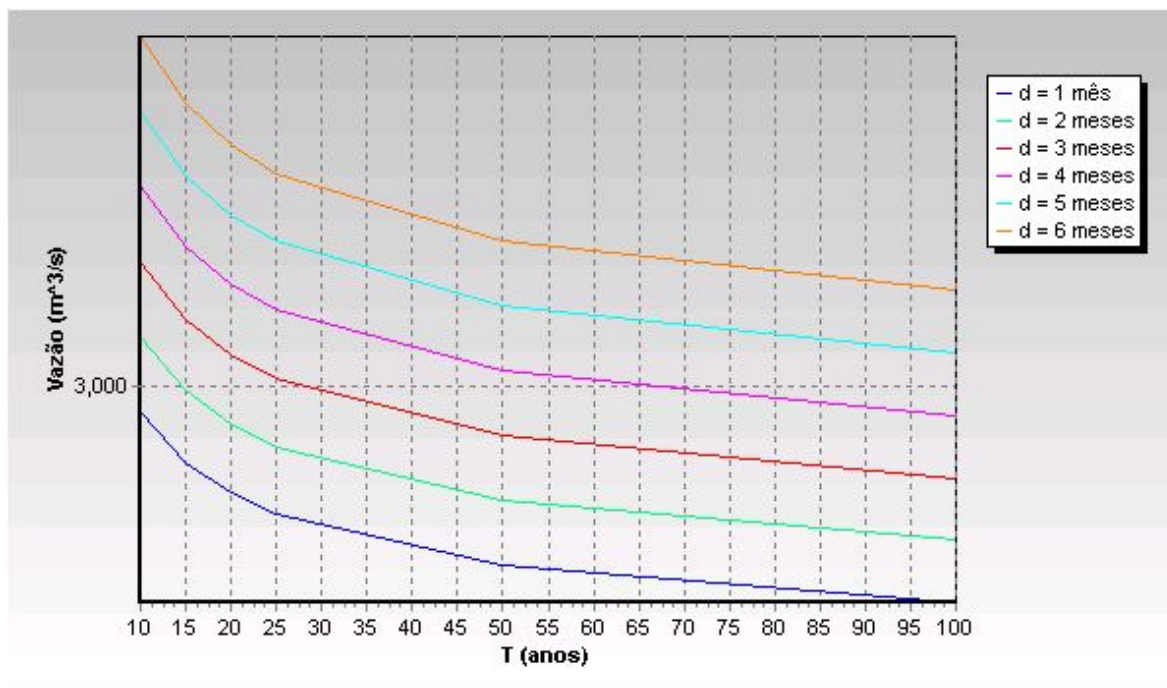
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	14,565	17,106	18,839	20,110	23,448	26,237
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

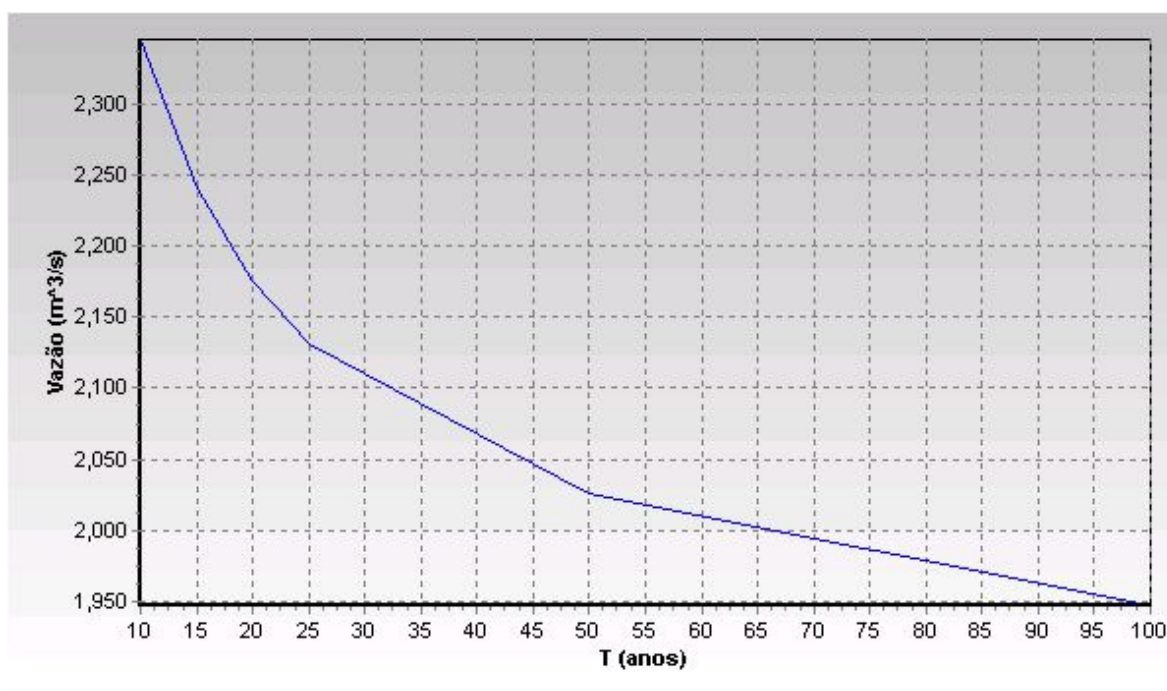
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	2,932	3,128	3,324	3,519	3,715	3,911
15	2,800	2,987	3,174	3,361	3,548	3,735
20	2,719	2,901	3,082	3,264	3,446	3,628
25	2,664	2,842	3,020	3,198	3,376	3,554
50	2,532	2,701	2,870	3,039	3,209	3,378
100	2,434	2,597	2,759	2,922	3,085	3,247



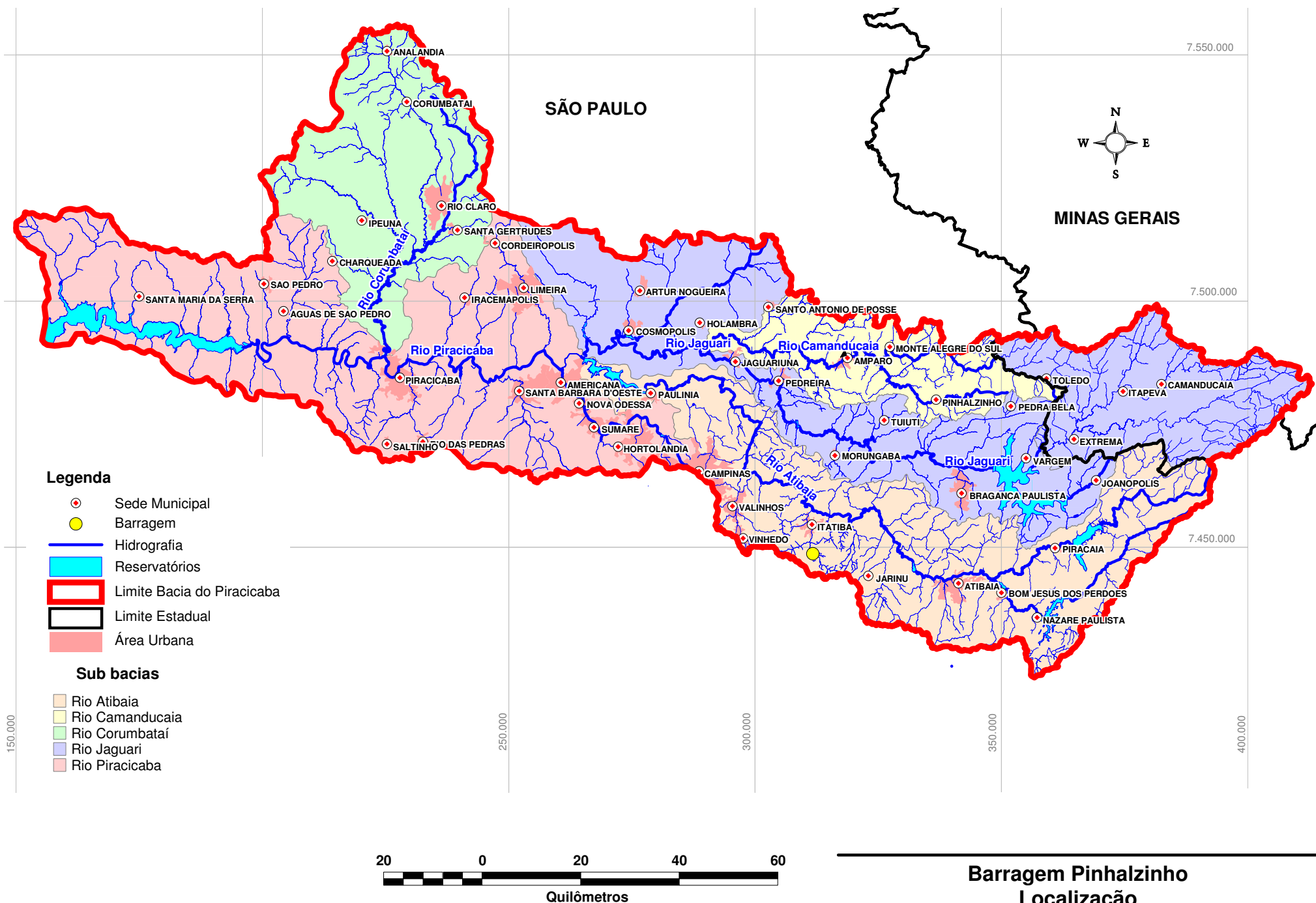
Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m ³ /s)	2,345	2,240	2,175	2,131	2,025	1,947

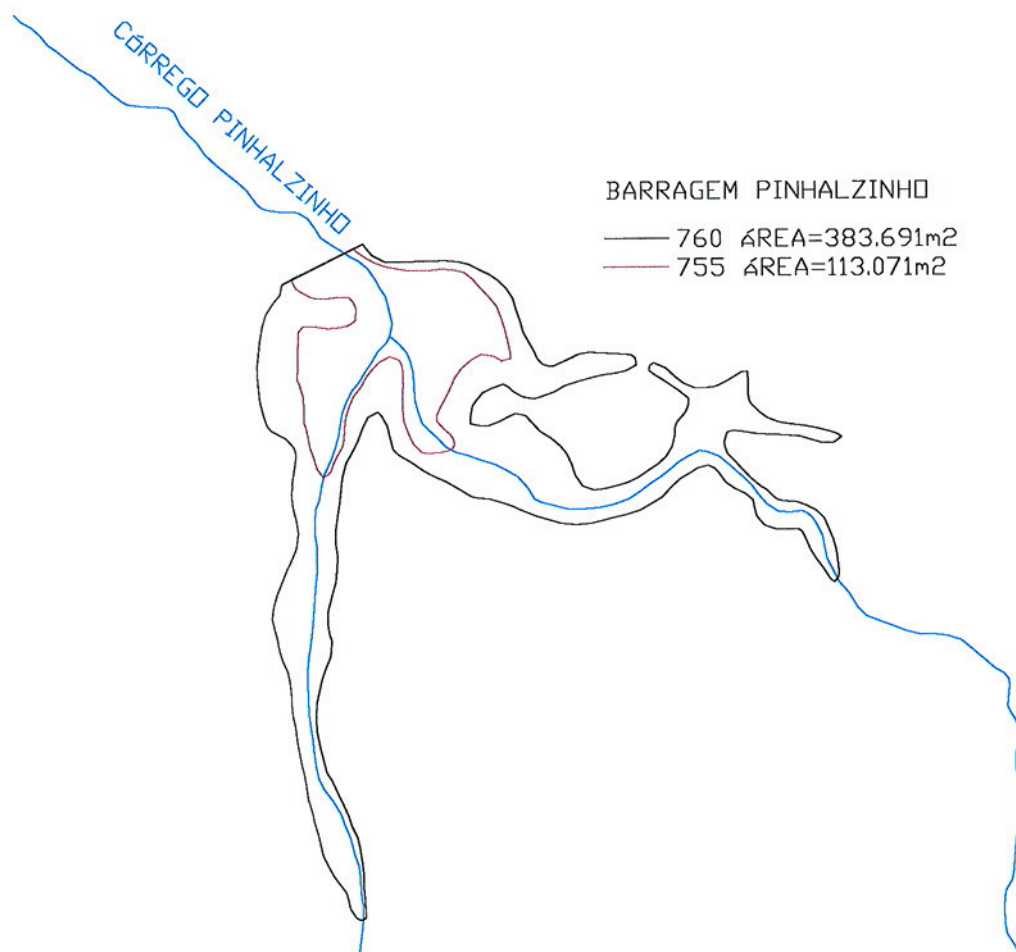


BARRAGEM PINHALZINHO



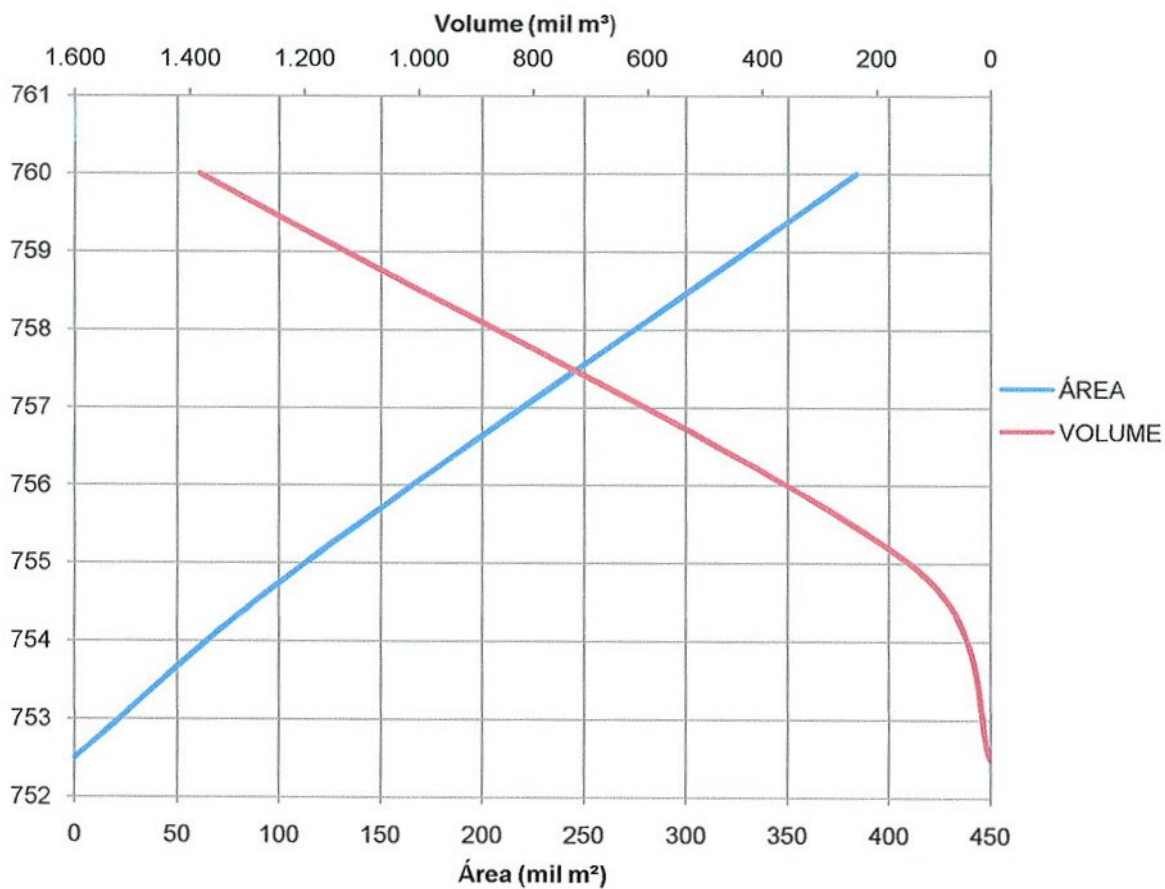


Barragem Pinhalzinho



Barragem do Pinhalzinho

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m²)	VOLUME (mil m³)
752,50	0	0
755,00	113,07	141,34
760,00	383,69	1.383,24



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
sexta-feira, 4 de abril de 2008 - 17:28
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail

@sigrh.sp.gov.br

Senha

OK

Procurar

OK

[Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:



Coordenadas Geográficas



Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	25,24
Longitude do Meridiano Central:	45°

Coordenadas UTM:

Norte (m):	7448702
Este (m):	311698

Calcular

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1305,5
Região hidrológica:	K
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	23° 03' 34"
Longitude:	46° 50' 16"
Norte (m):	7448702,000
Este (m):	311698,000

Recalcular

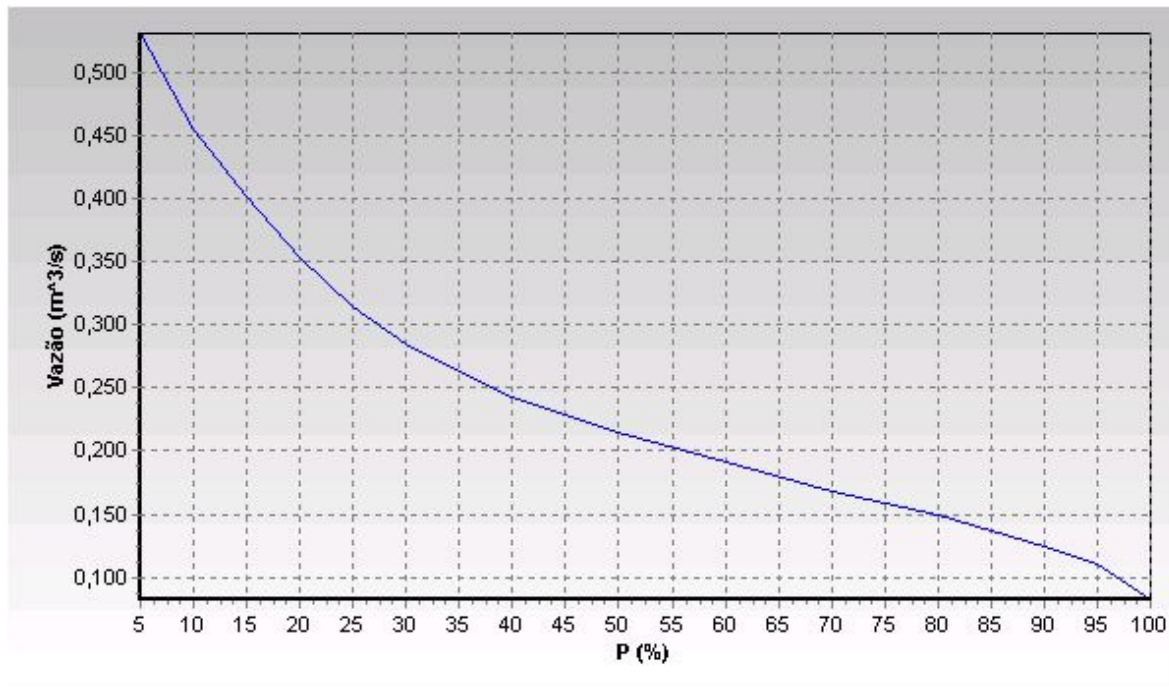
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m³/s): 0,254

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	0,531	0,454	0,401	0,353	0,315	0,284	0,243	0,215	0,191	0,169	0,159	0,150	0,137	0,124	0,110	0,082



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **0,127**

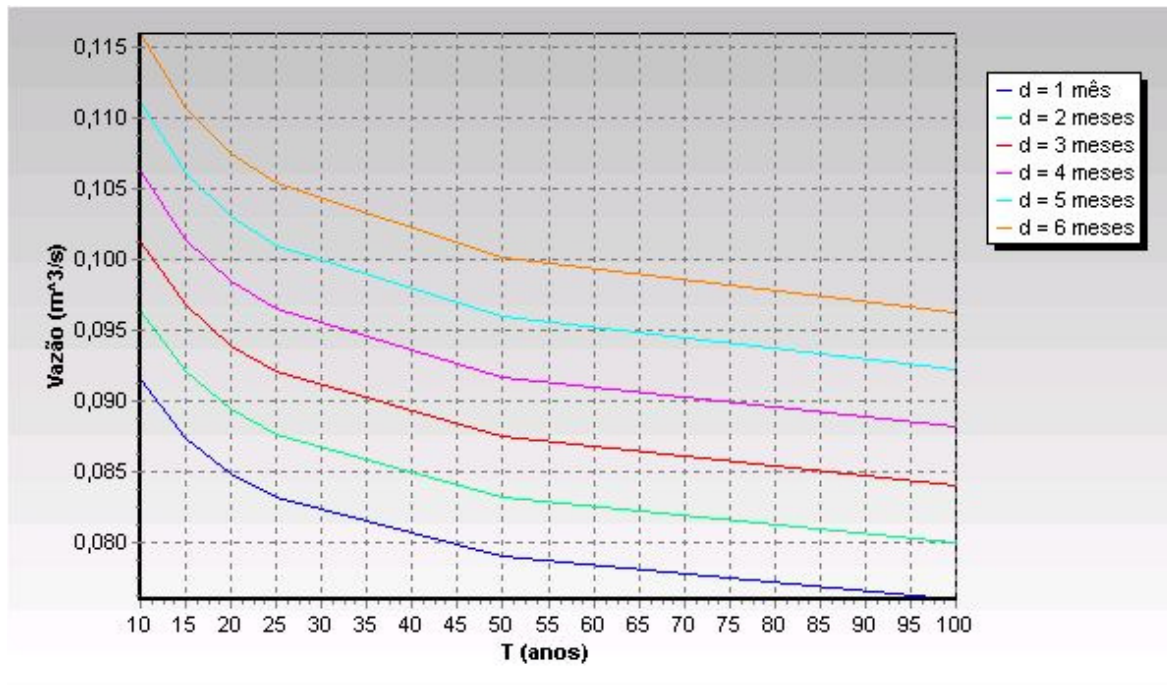
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	0,219	0,276	0,316	0,345	0,424	0,492
Dur. crítica (meses)	4,132	4,745	5,150	5,441	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

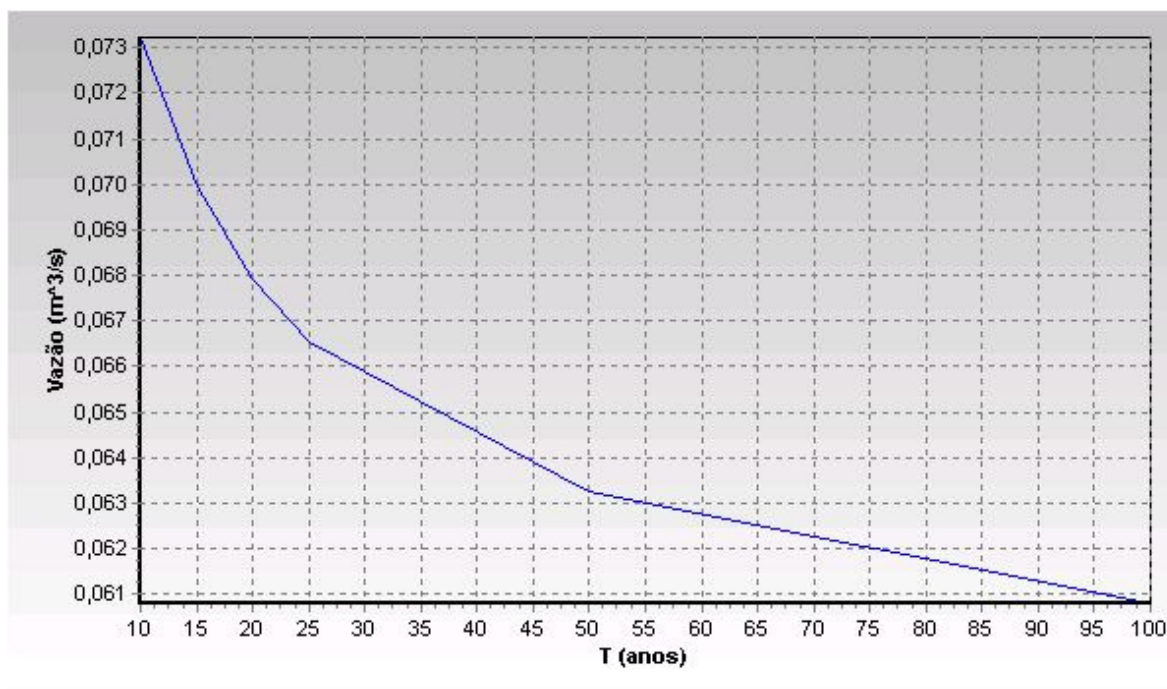
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	0,092	0,096	0,101	0,106	0,111	0,116
15	0,087	0,092	0,097	0,101	0,106	0,111
20	0,085	0,089	0,094	0,098	0,103	0,108
25	0,083	0,088	0,092	0,096	0,101	0,105
50	0,079	0,083	0,087	0,092	0,096	0,100
100	0,076	0,080	0,084	0,088	0,092	0,096



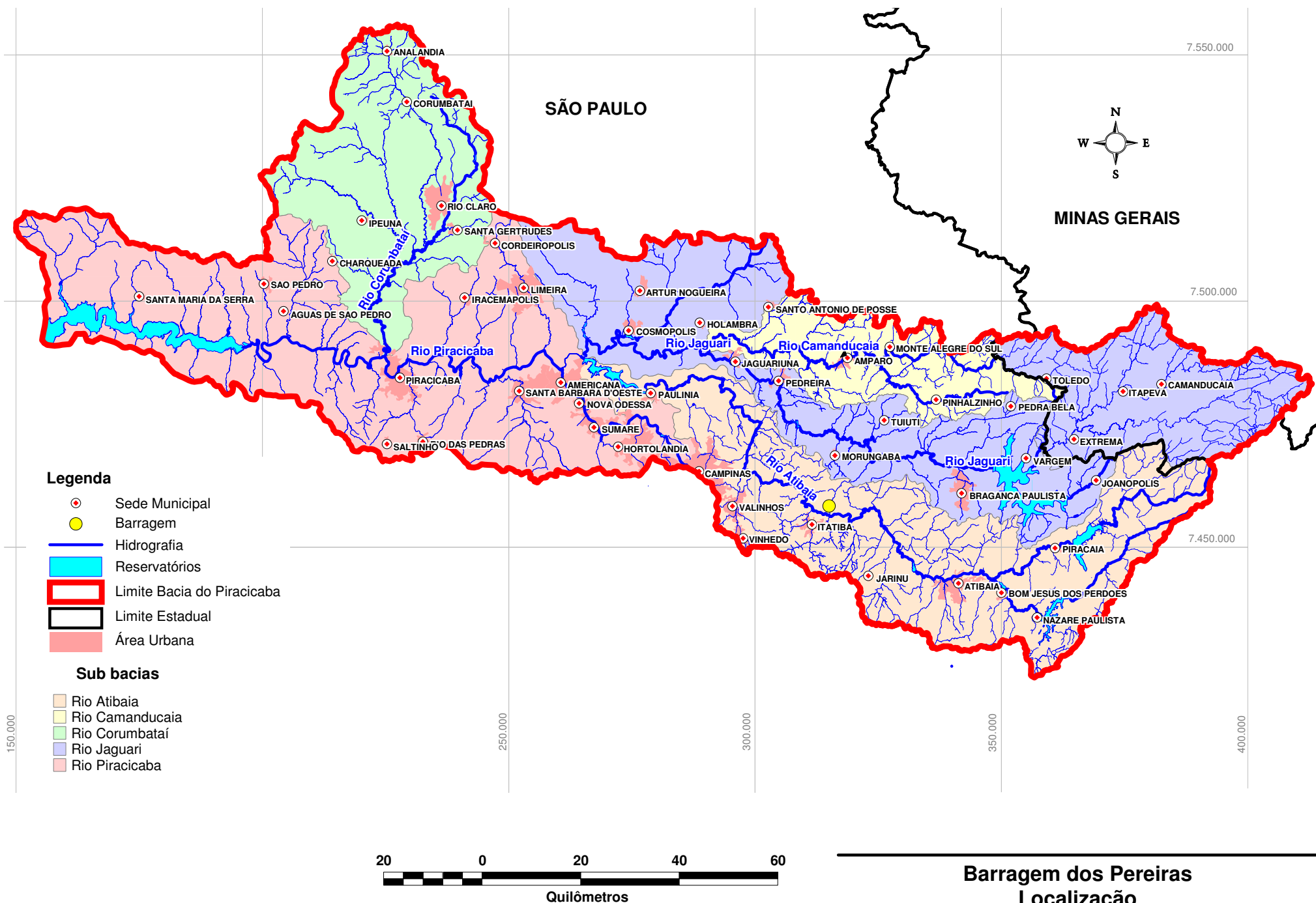
Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m ³ /s)	0,073	0,070	0,068	0,067	0,063	0,061

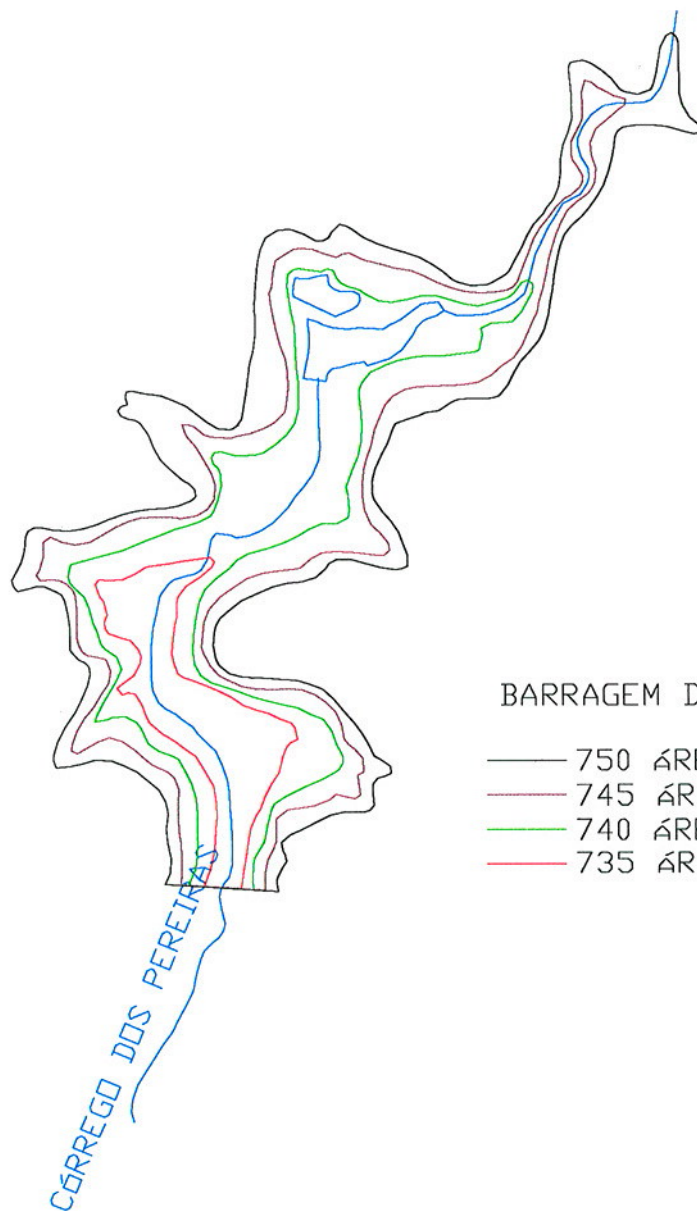


BARRAGEM DOS PEREIRAS





Barragem dos Petreiras



BARRAGEM DOS PEREIRAS

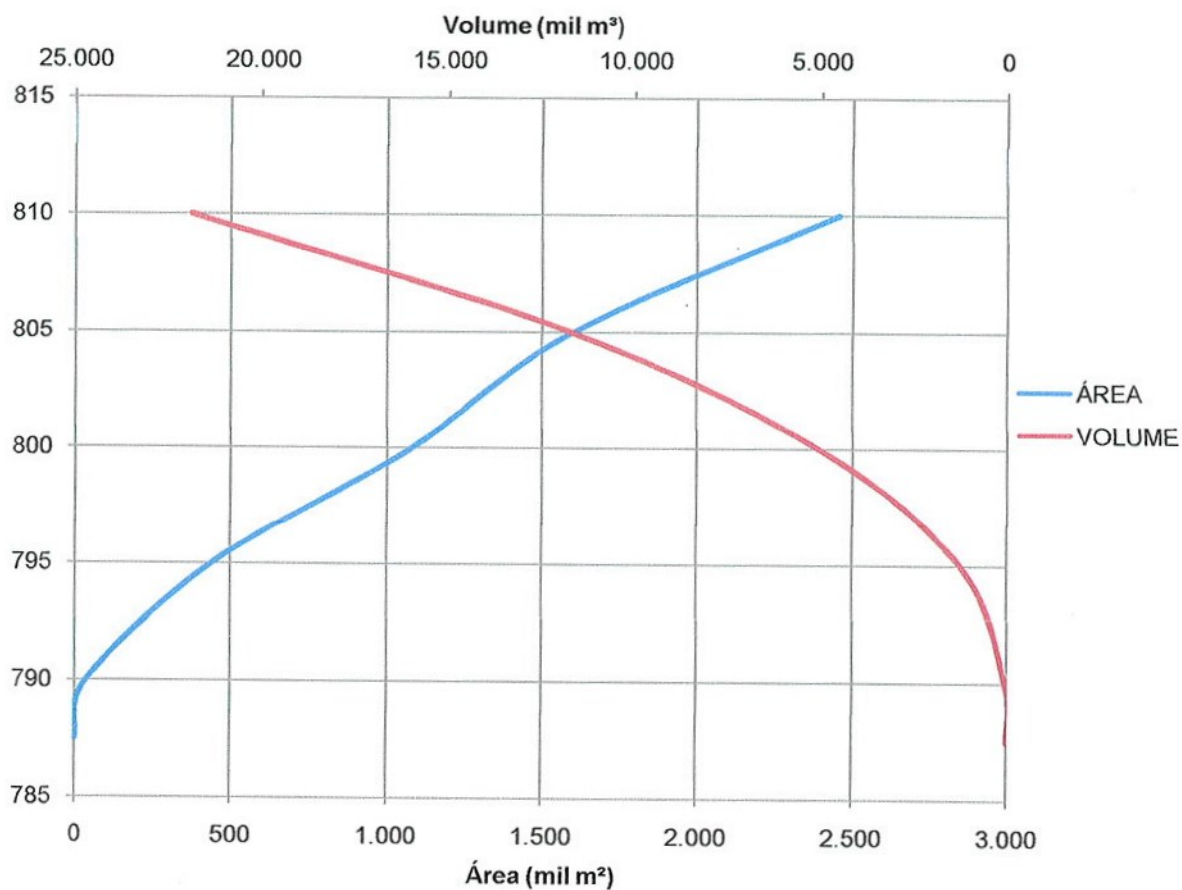
— 750	ÁREA=485.053m ²
— 745	ÁREA=344.415m ²
— 740	ÁREA=218.396m ²
— 735	ÁREA=65.250m ²



ESCALA GRÁFICA

Barragem dos Pereiras

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m ²)	VOLUME (mil m ³)
732,50	0	0
735,00	65,25	81,56
740,00	218,40	790,68
745,00	344,42	2.197,71
750,00	485,05	4.271,38



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
sexta-feira, 4 de abril de 2008 - 17:30
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km²): 13,96

Longitude do Meridiano Central: 45°

Coordenadas UTM:

Norte (m): 7458409

Este (m): 315027

Calcular

Resultados

Precipitação anual média (mm): 1340,8

Região hidrológica: K

Região hidrológica (parâmetro C): Y

Latitude: 22° 58' 20"

Longitude: 46° 48' 15"

Norte (m): 7458409,000

Este (m): 315027,000

Recalcular

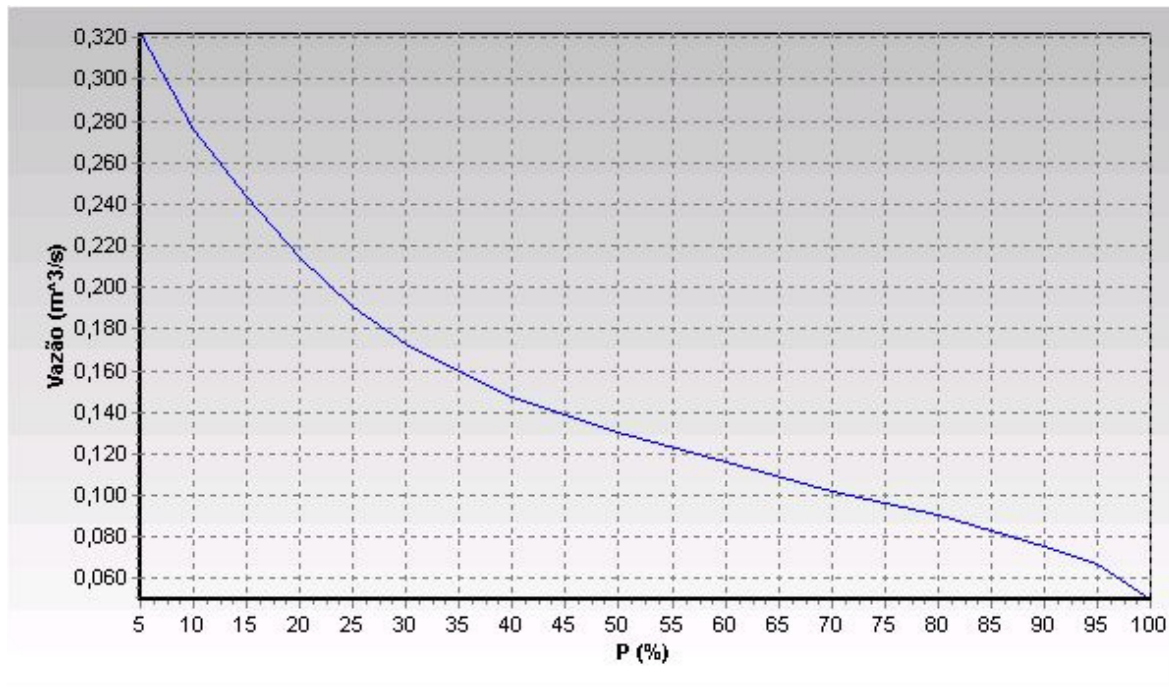
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m³/s): 0,154

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	0,322	0,276	0,243	0,214	0,191	0,172	0,148	0,130	0,116	0,102	0,097	0,091	0,083	0,076	0,067	0,050



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **0,077**

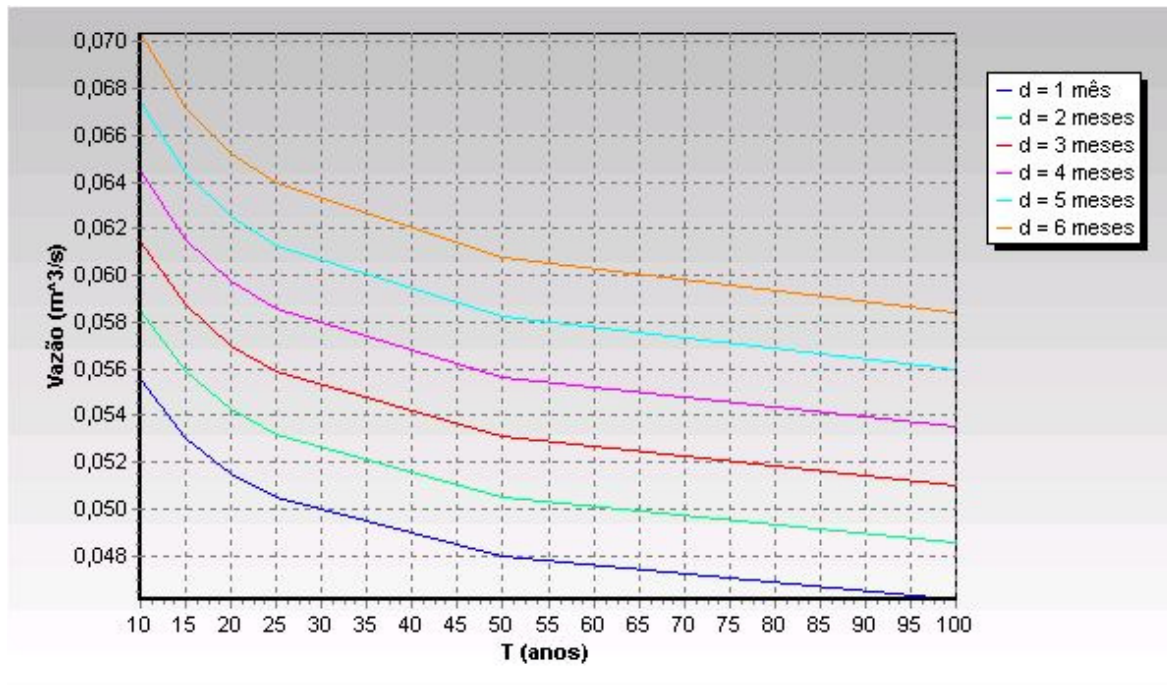
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	0,133	0,167	0,192	0,210	0,257	0,298
Dur. crítica (meses)	4,132	4,745	5,150	5,441	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

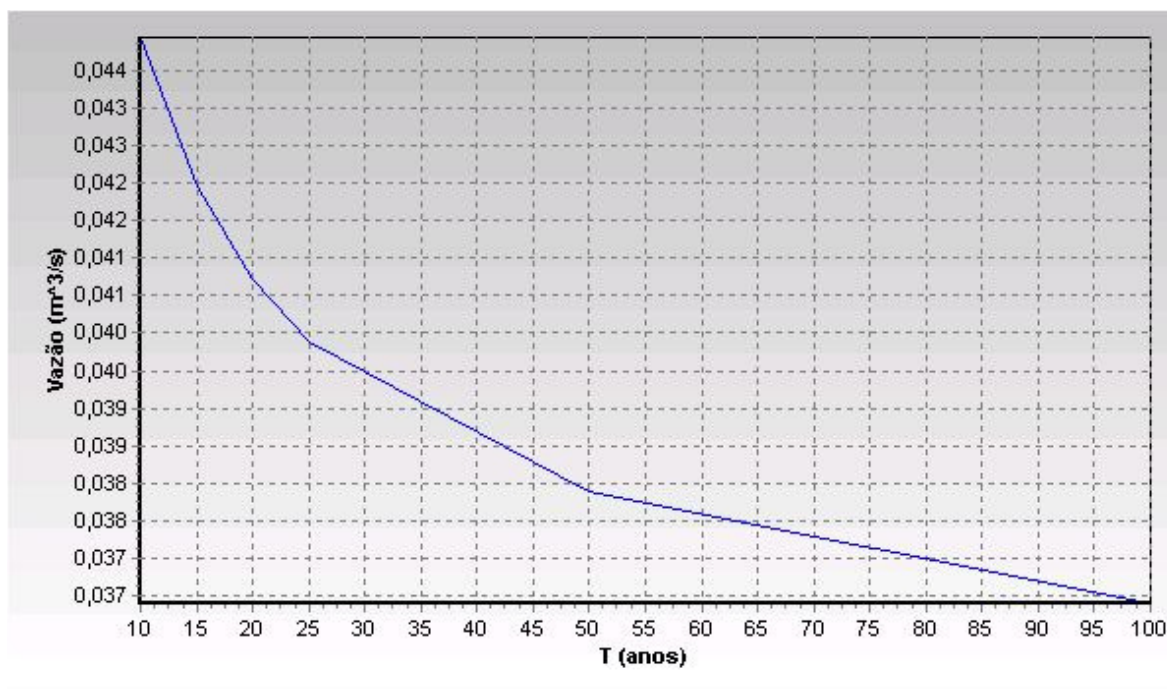
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	0,056	0,059	0,061	0,064	0,067	0,070
15	0,053	0,056	0,059	0,062	0,064	0,067
20	0,052	0,054	0,057	0,060	0,063	0,065
25	0,050	0,053	0,056	0,059	0,061	0,064
50	0,048	0,051	0,053	0,056	0,058	0,061
100	0,046	0,049	0,051	0,054	0,056	0,058



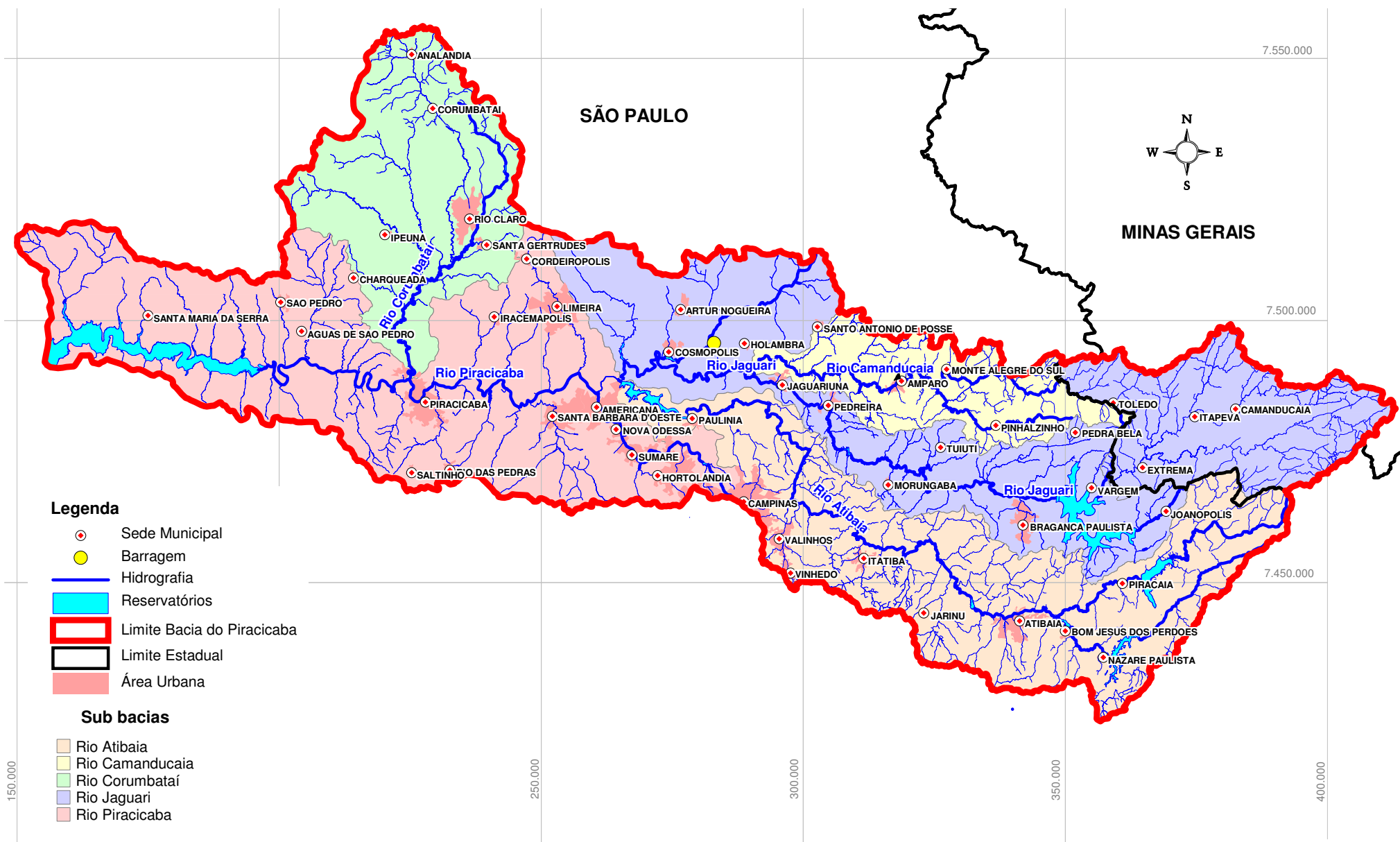
Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m^3/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	0,044	0,042	0,041	0,040	0,038	0,037



BARRAGEM PIRAPITINGUI

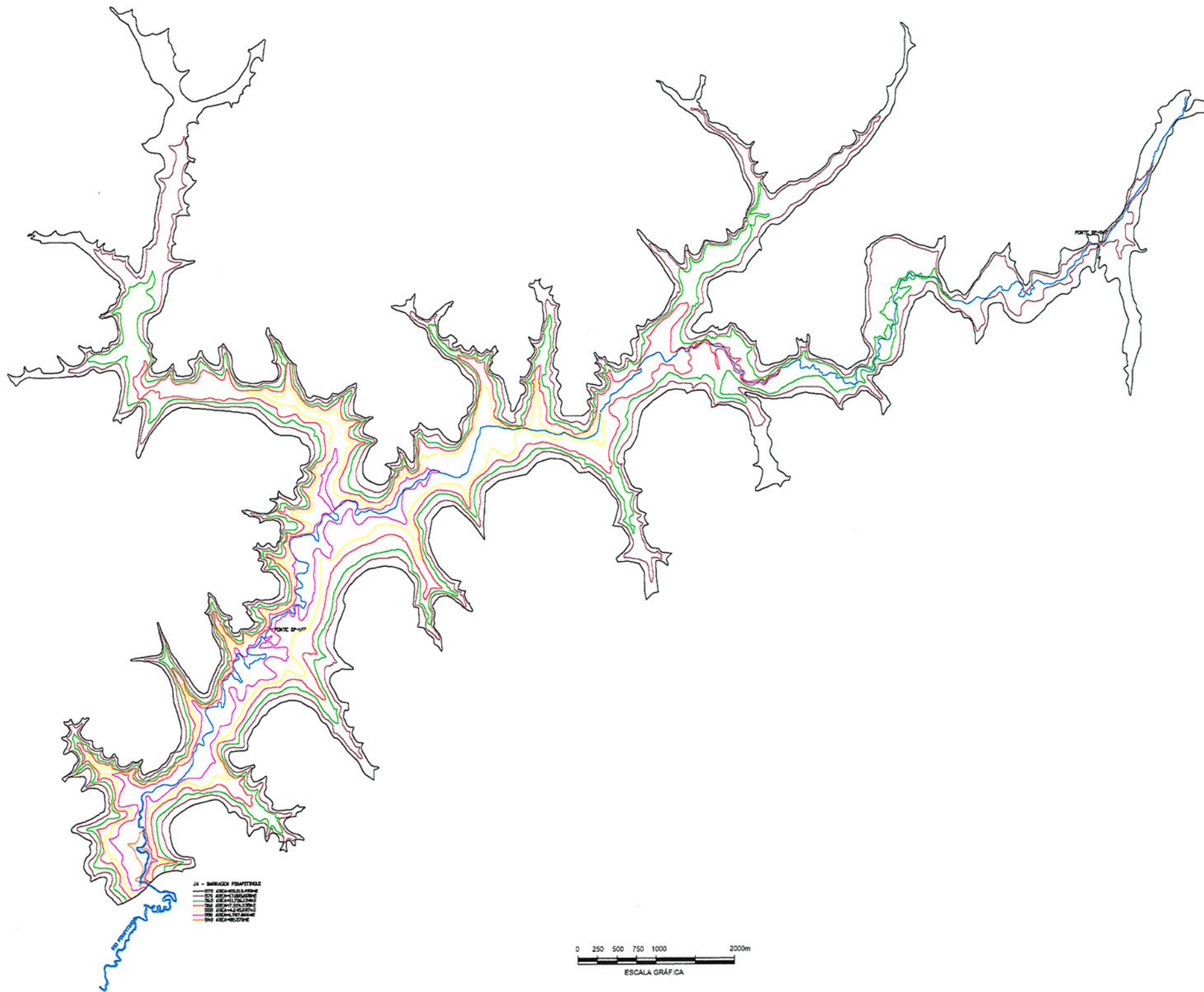




Artur Nogueira

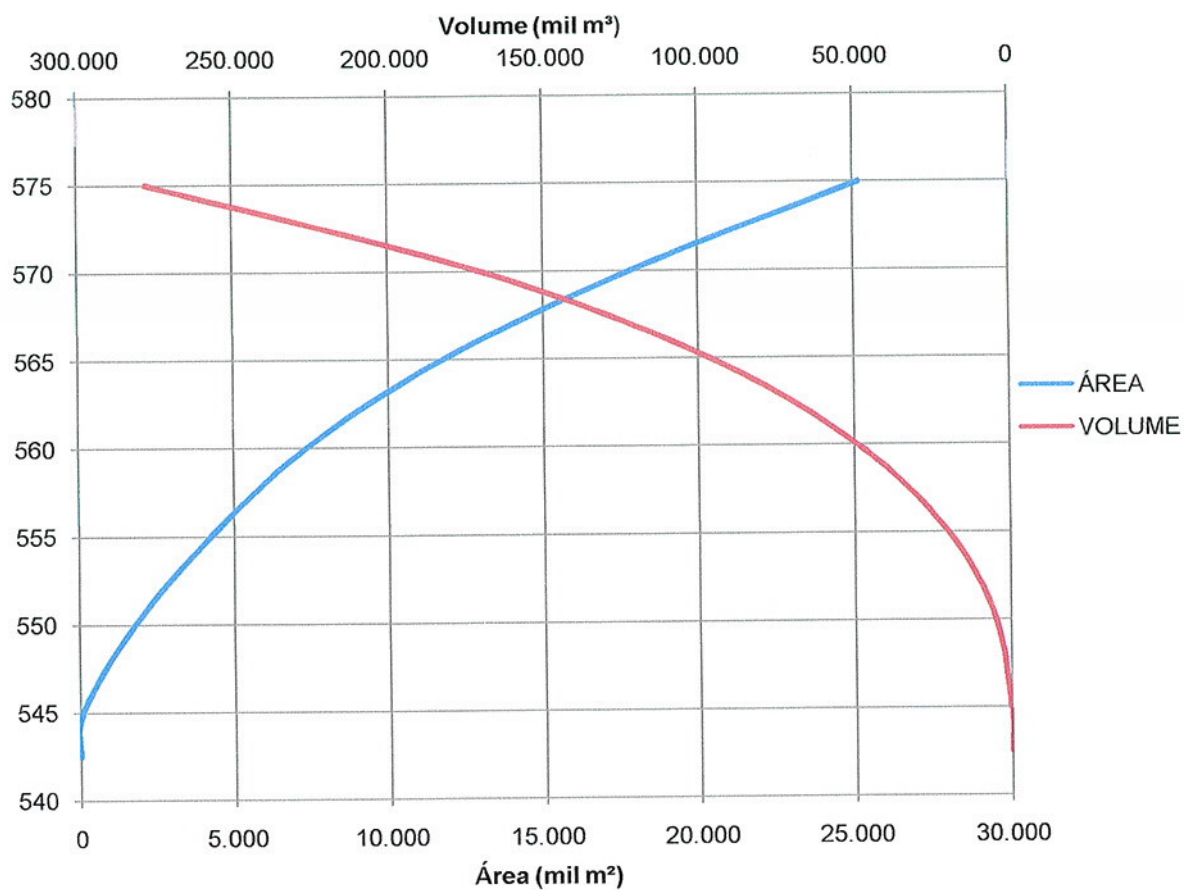
Barragem Pirapitingui

Holambra



Barragem Pirapitingui

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m²)	VOLUME (mil m³)
542,50	0	0
545,00	82,57	103,21
550,00	1.787,87	4.779,30
555,00	4.245,09	19.861,69
560,00	7.324,34	48.785,25
565,00	11.726,15	96.411,48
570,00	17.805,61	170.240,88
575,00	25.213,49	277.788,64



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
segunda-feira, 14 de abril de 2008 - 16:20
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	437,65
Longitude do Meridiano Central:	45°

Coordenadas UTM:

Norte (m):	7495700
Este (m):	282950

Calcular

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1294,7
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 37' 54"
Longitude:	47° 06' 42"
Norte (m):	7495700,000
Este (m):	282950,000

Recalcular

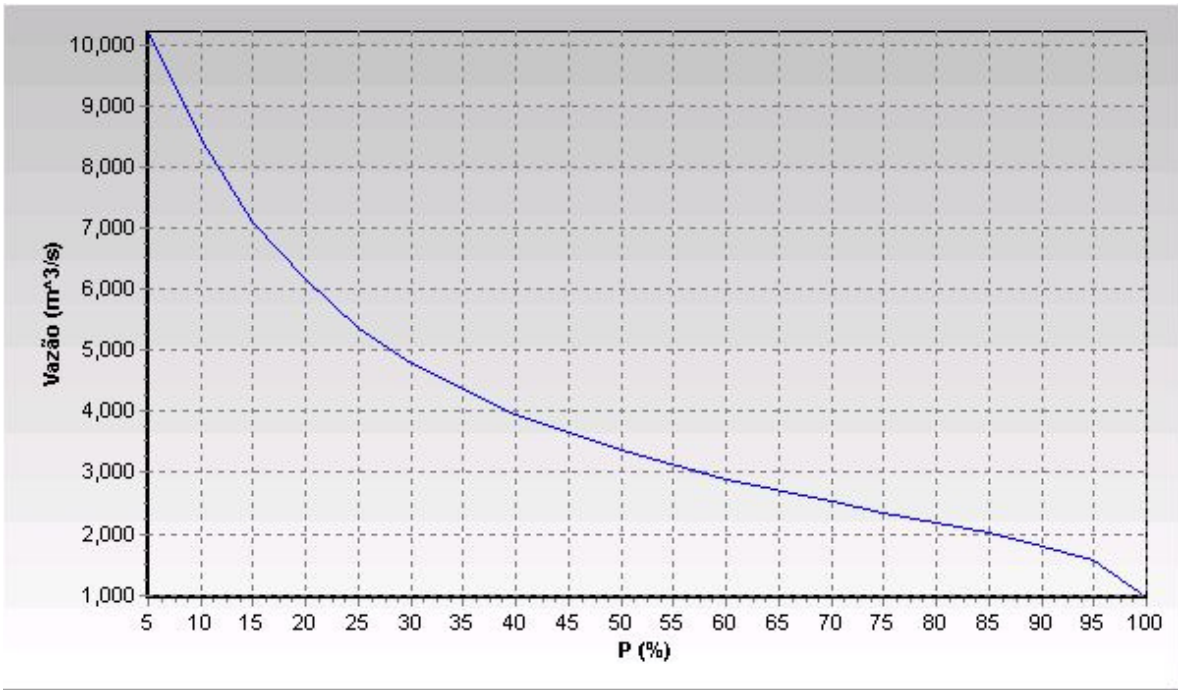
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m³/s): 4,273

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	10,238	8,473	7,110	6,161	5,362	4,790	3,944	3,371	2,901	2,529	2,337	2,162	2,004	1,795	1,551	0,953



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s):

2,136

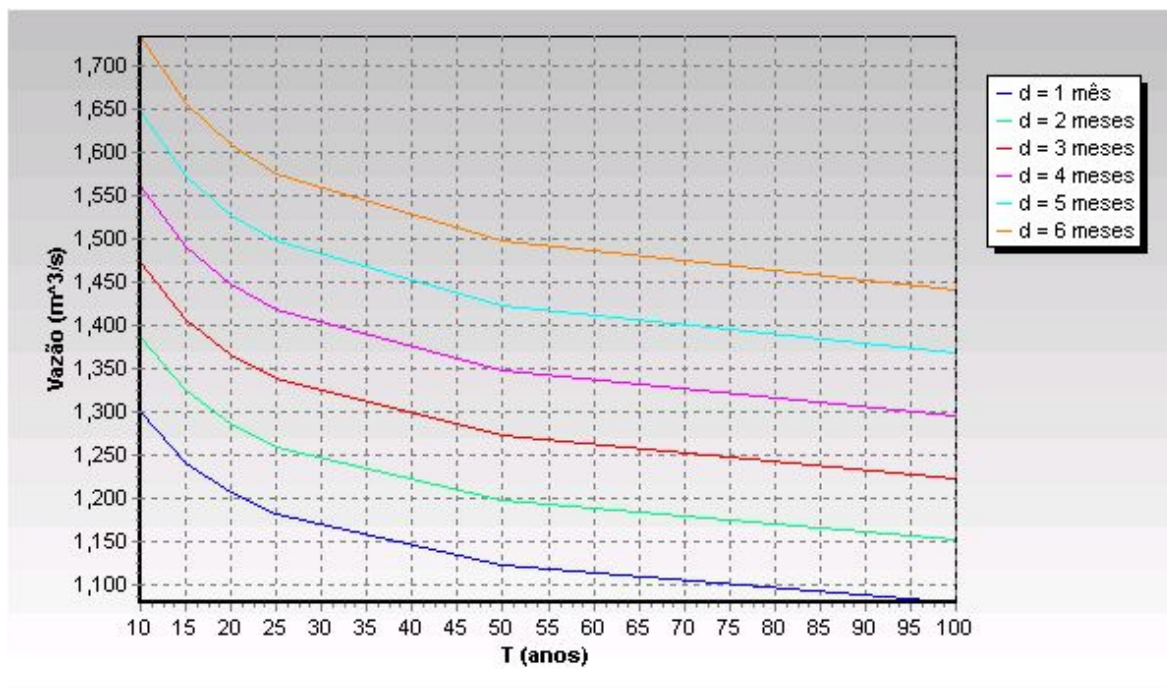
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	6,456	7,582	8,350	8,913	10,393	11,629
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

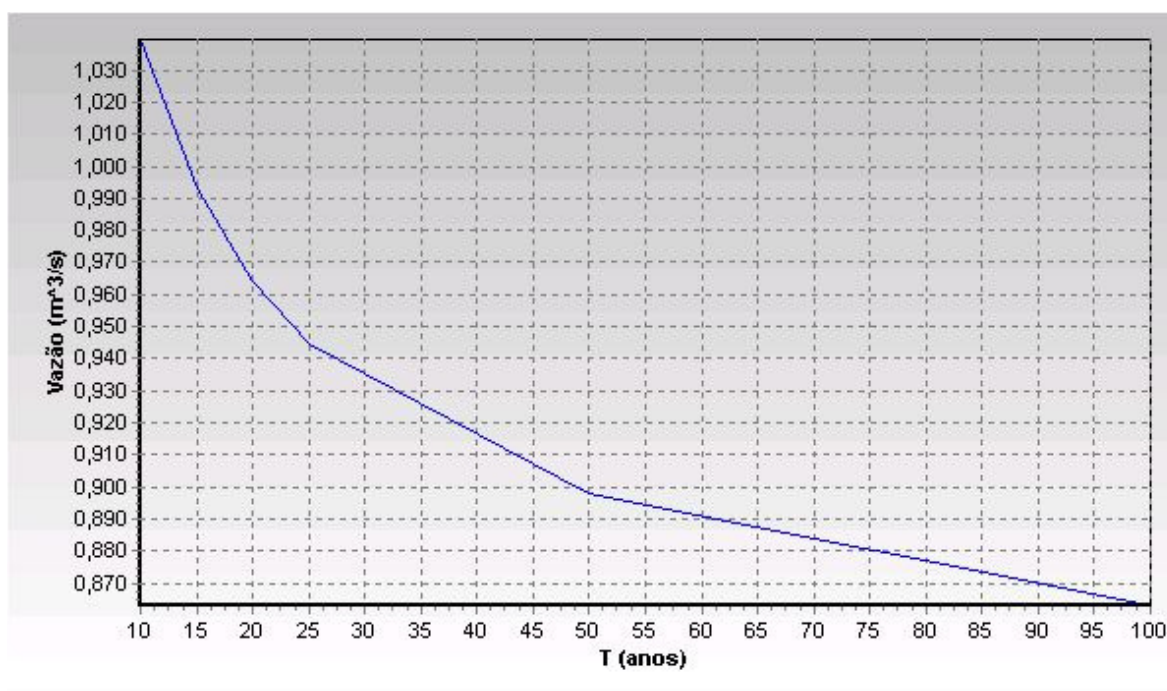
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	1,299	1,386	1,473	1,560	1,647	1,734
15	1,241	1,324	1,407	1,490	1,573	1,656
20	1,205	1,286	1,366	1,447	1,527	1,608
25	1,181	1,260	1,338	1,417	1,496	1,575
50	1,122	1,197	1,272	1,347	1,422	1,497
100	1,079	1,151	1,223	1,295	1,367	1,439



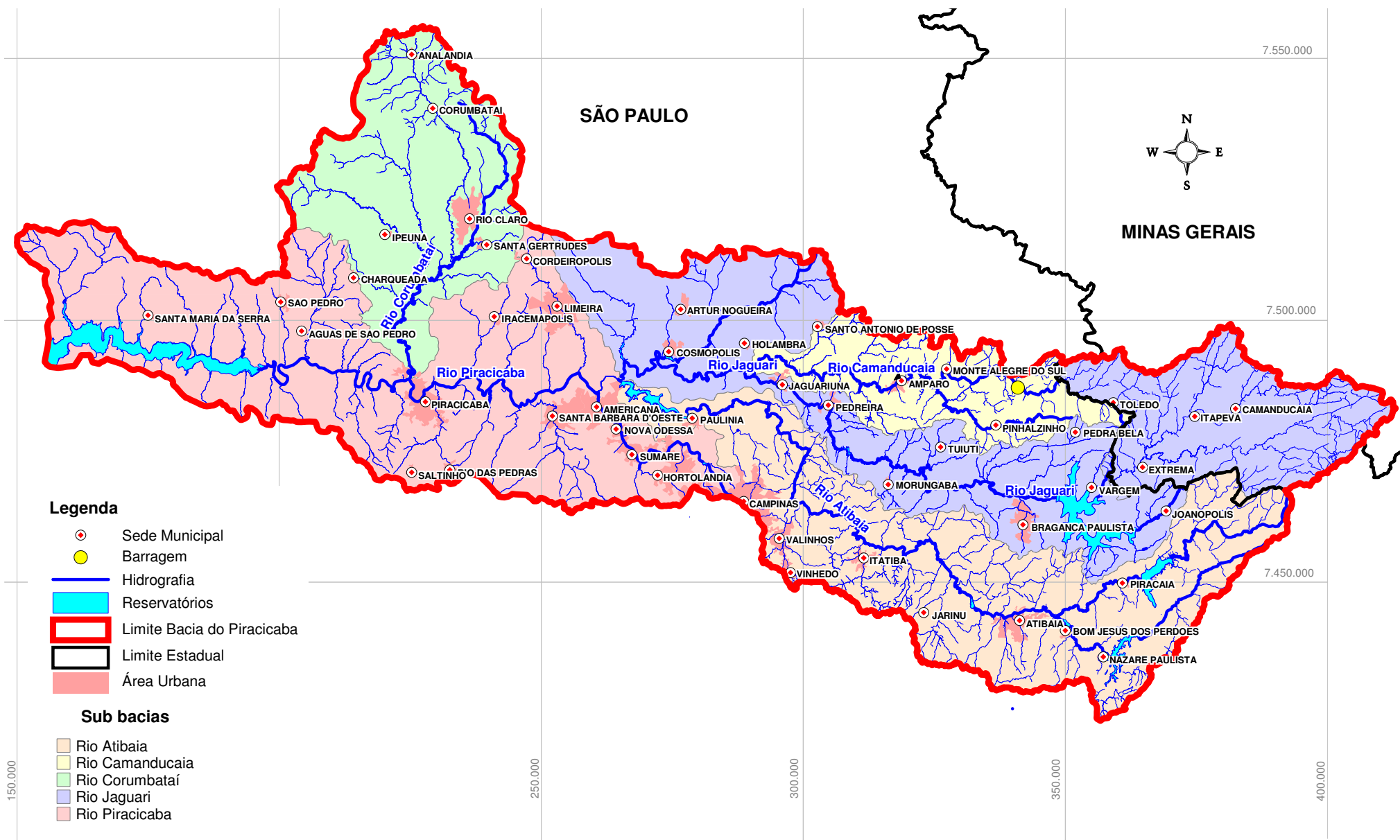
Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m^3/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	1,040	0,993	0,964	0,945	0,898	0,863



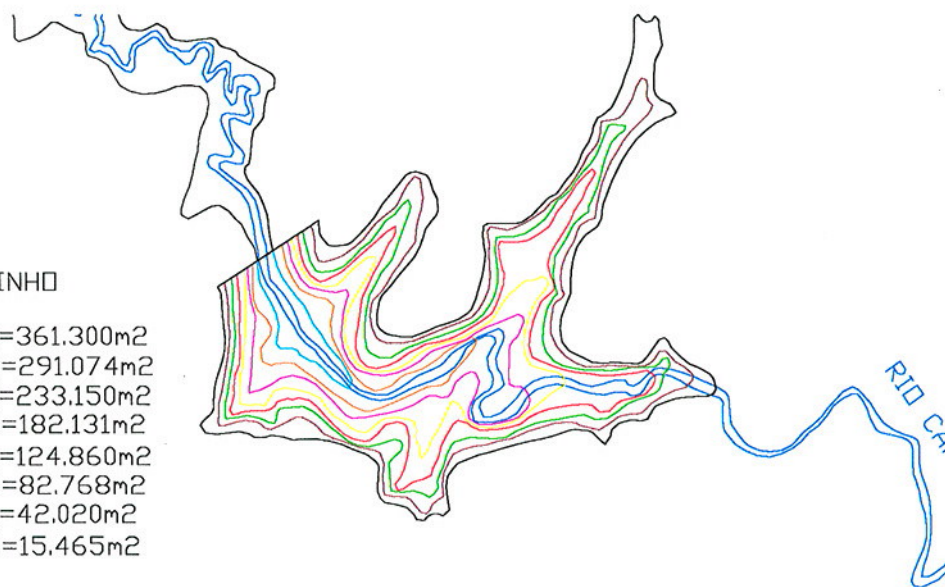
BARRAGEM RUBINHO





BARRAGEM RUBINHO

— 890	ÁREA=361.300m ²
— 885	ÁREA=291.074m ²
— 880	ÁREA=233.150m ²
— 875	ÁREA=182.131m ²
— 870	ÁREA=124.860m ²
— 865	ÁREA=82.768m ²
— 860	ÁREA=42.020m ²
— 855	ÁREA=15.465m ²



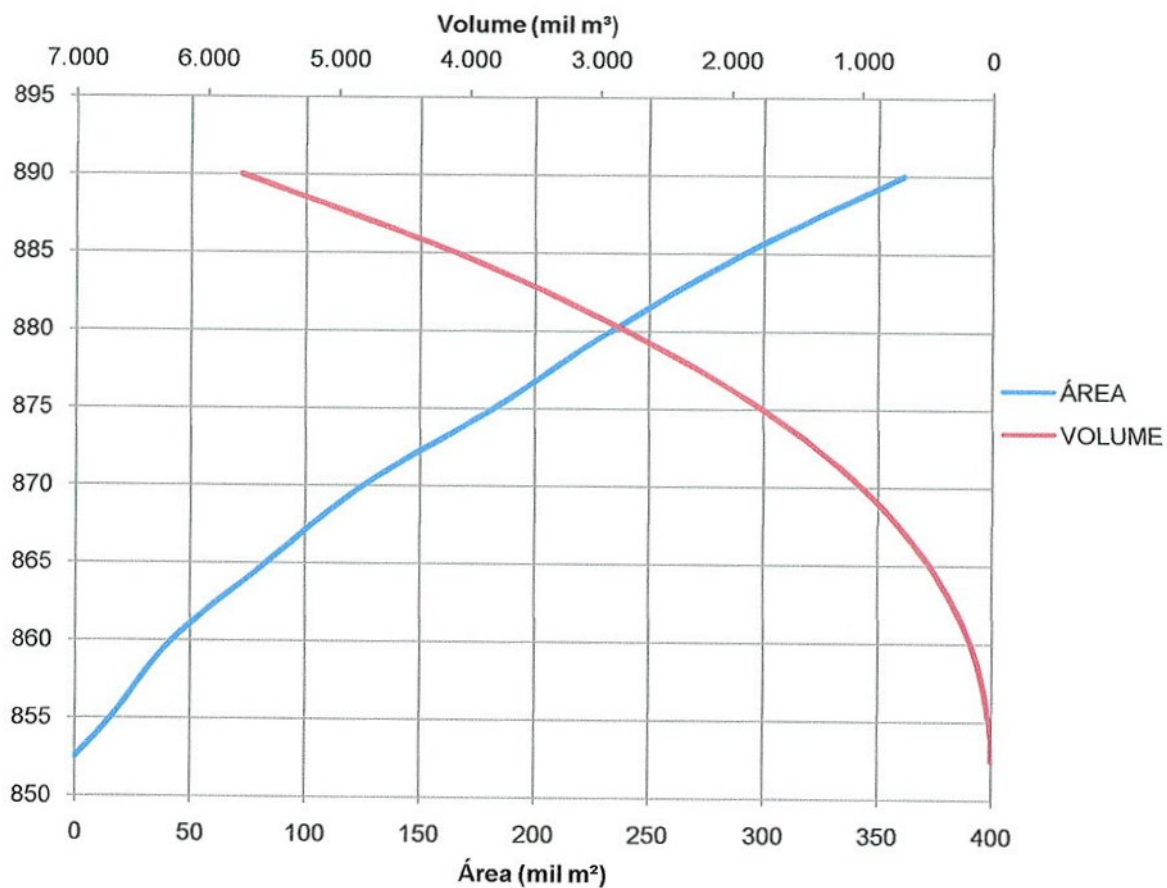
0 100 200 300 400 800m



ESCALA GRÁFICA

Barragem do Rubinho

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m ²)	VOLUME (mil m ³)
852,50	0	0
855,00	15,47	19,33
860,00	42,02	163,04
865,00	82,77	475,01
870,00	124,86	994,08
875,00	182,13	1.761,56
880,00	233,15	2.799,76
885,00	291,07	4.110,32
890,00	361,30	5.741,26



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
sexta-feira, 4 de abril de 2008 - 17:24
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²): 234,05

Longitude do Meridiano Central: 45 °

Coordenadas UTM:

Norte (m): 7487166

Este (m): 340909

Resultados

Precipitação anual média (mm): 1555,8

Região hidrológica:

Região hidrológica (parâmetro C):

Latitude: 22° 42' 54"

Longitude: 46° 32' 56"

Norte (m): 7487166,000

Este (m): 340909,000

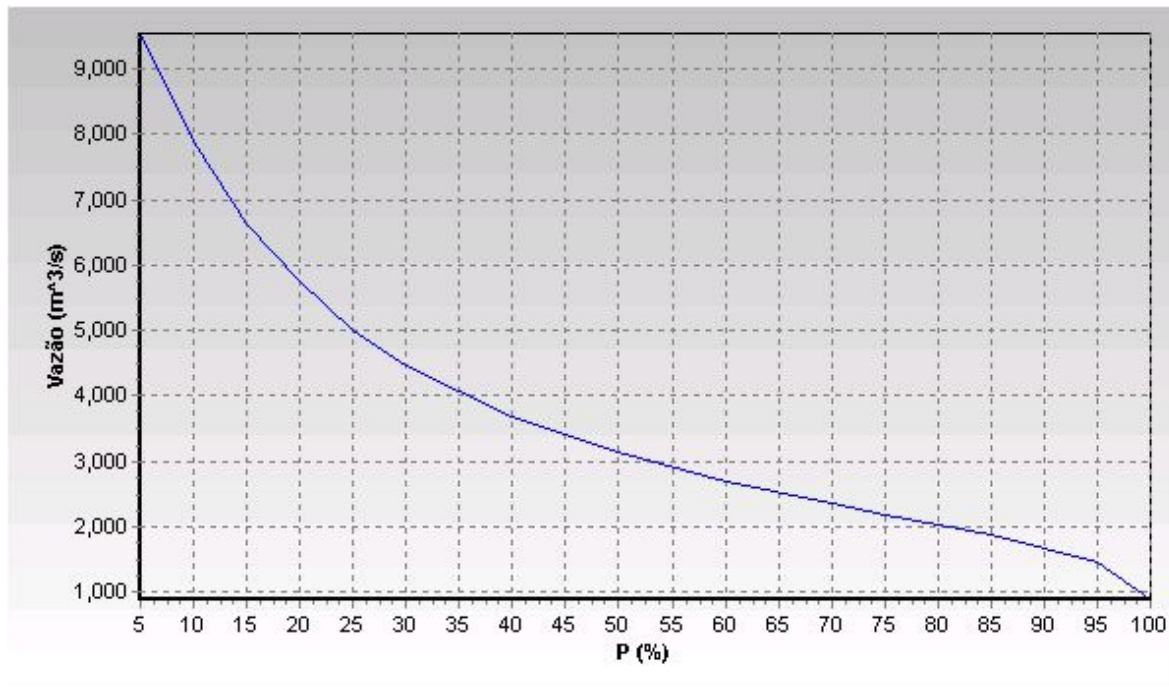
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s): 3,984

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m ³ /s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	9,545	7,899	6,629	5,744	4,999	4,466	3,677	3,143	2,705	2,358	2,179	2,016	1,868	1,673	1,446	0,888



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **1,992**

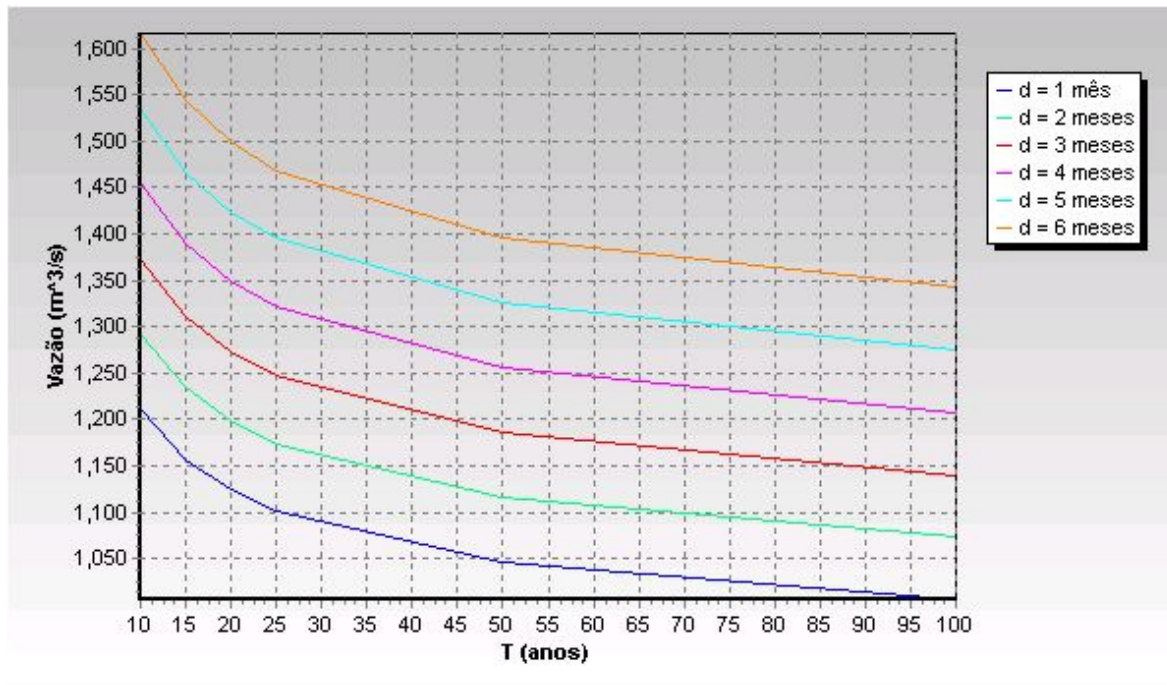
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	6,019	7,069	7,785	8,310	9,690	10,842
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

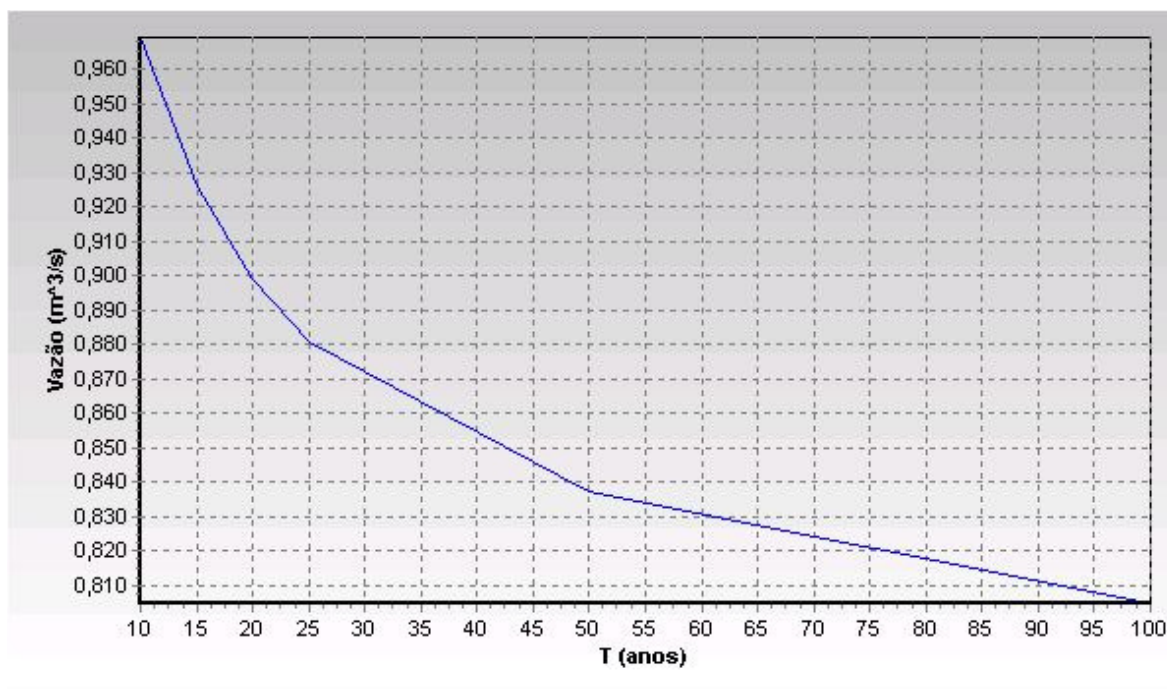
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	1,211	1,292	1,373	1,454	1,535	1,616
15	1,157	1,234	1,312	1,389	1,466	1,544
20	1,124	1,199	1,274	1,349	1,424	1,499
25	1,101	1,174	1,248	1,321	1,395	1,469
50	1,046	1,116	1,186	1,256	1,326	1,396
100	1,006	1,073	1,140	1,207	1,275	1,342



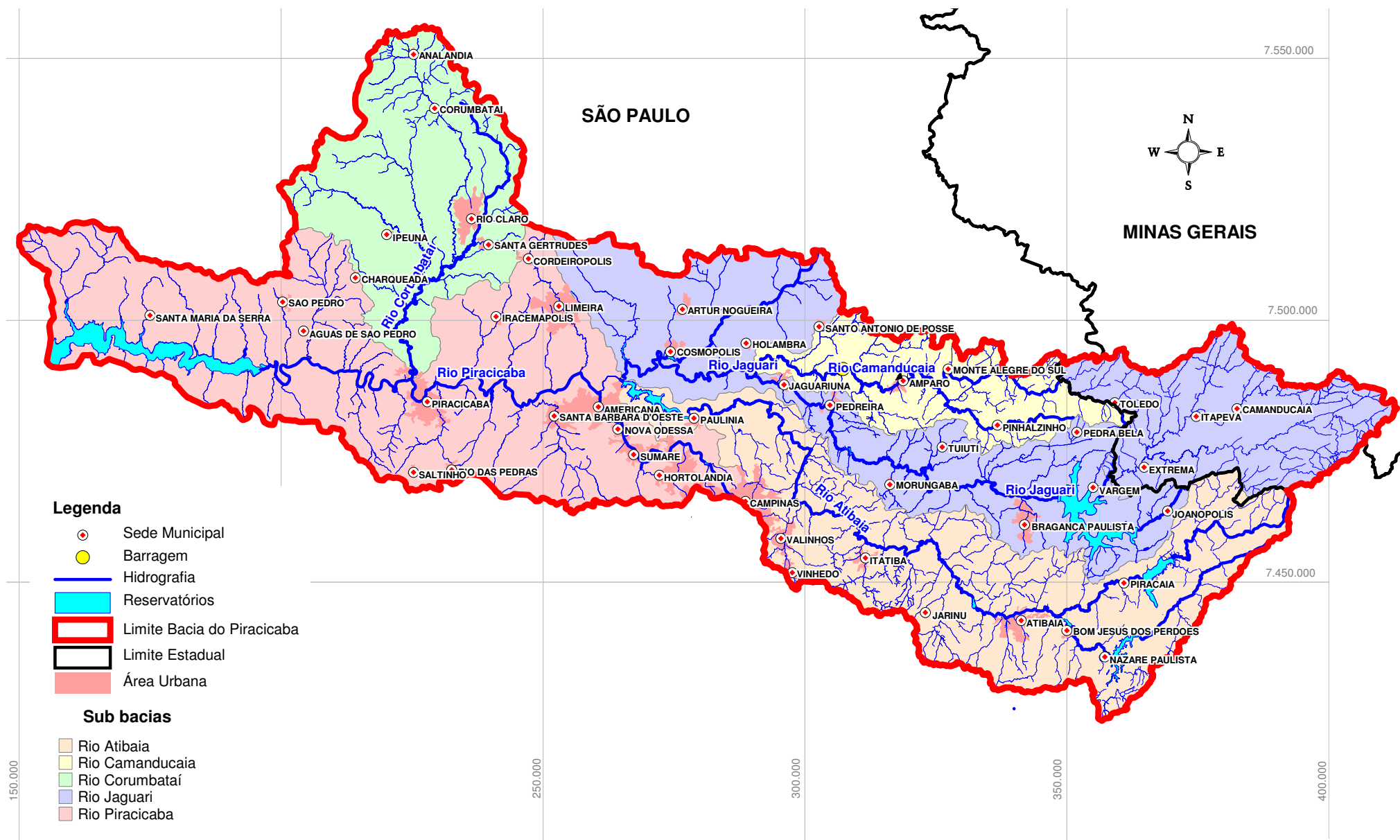
Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m^3/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	0,969	0,926	0,899	0,881	0,837	0,805



BARRAGEM DUAS PONTES

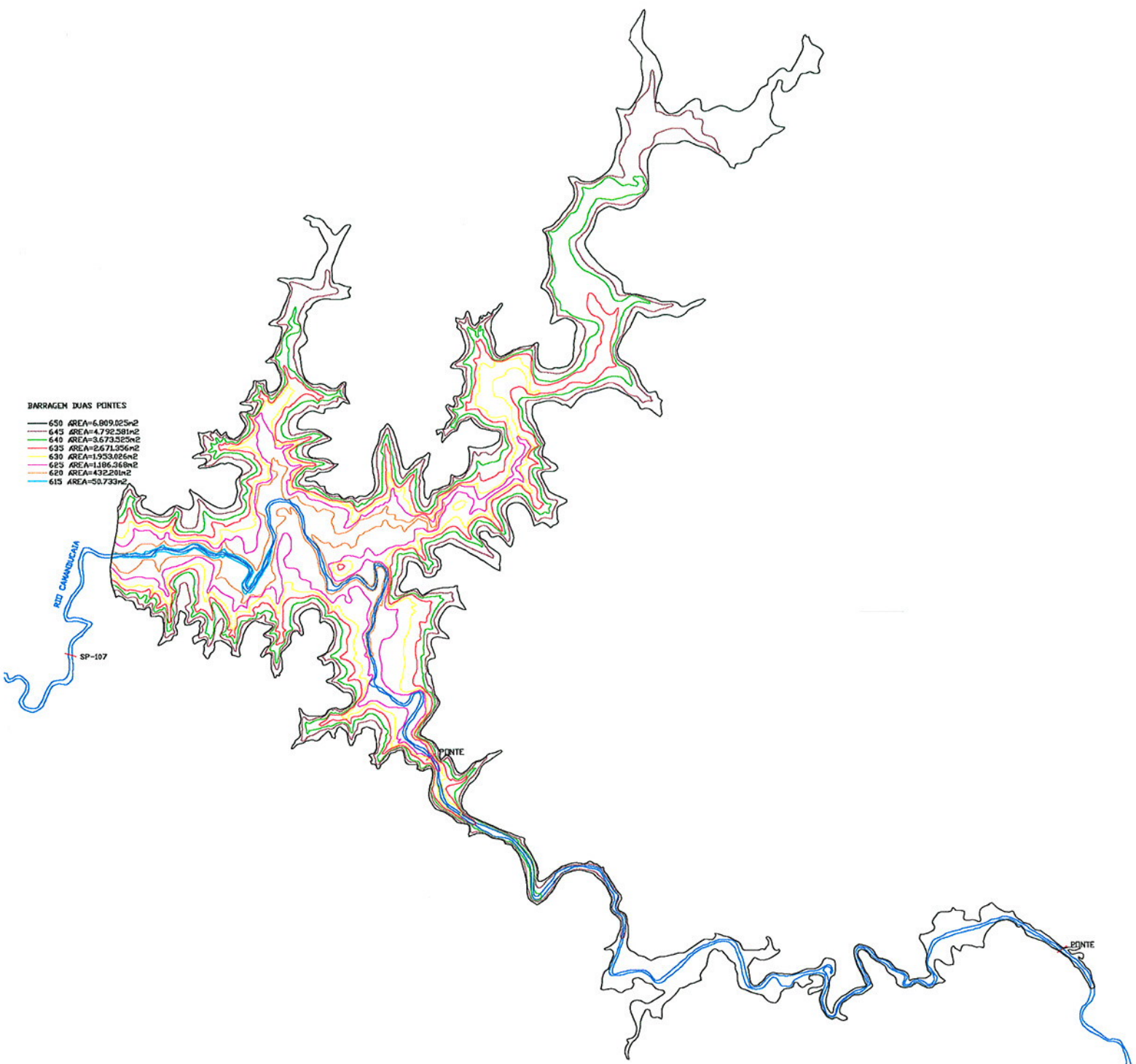




Barragem Duas Pontes

BARRAGEM DUAS PONTES

650	AREA=6.809.025m ²
645	AREA=4.792.581m ²
640	AREA=3.673.525m ²
635	AREA=2.671.256m ²
630	AREA=1.953.026m ²
625	AREA=1.186.368m ²
620	AREA=432.291m ²
615	AREA=50.733m ²

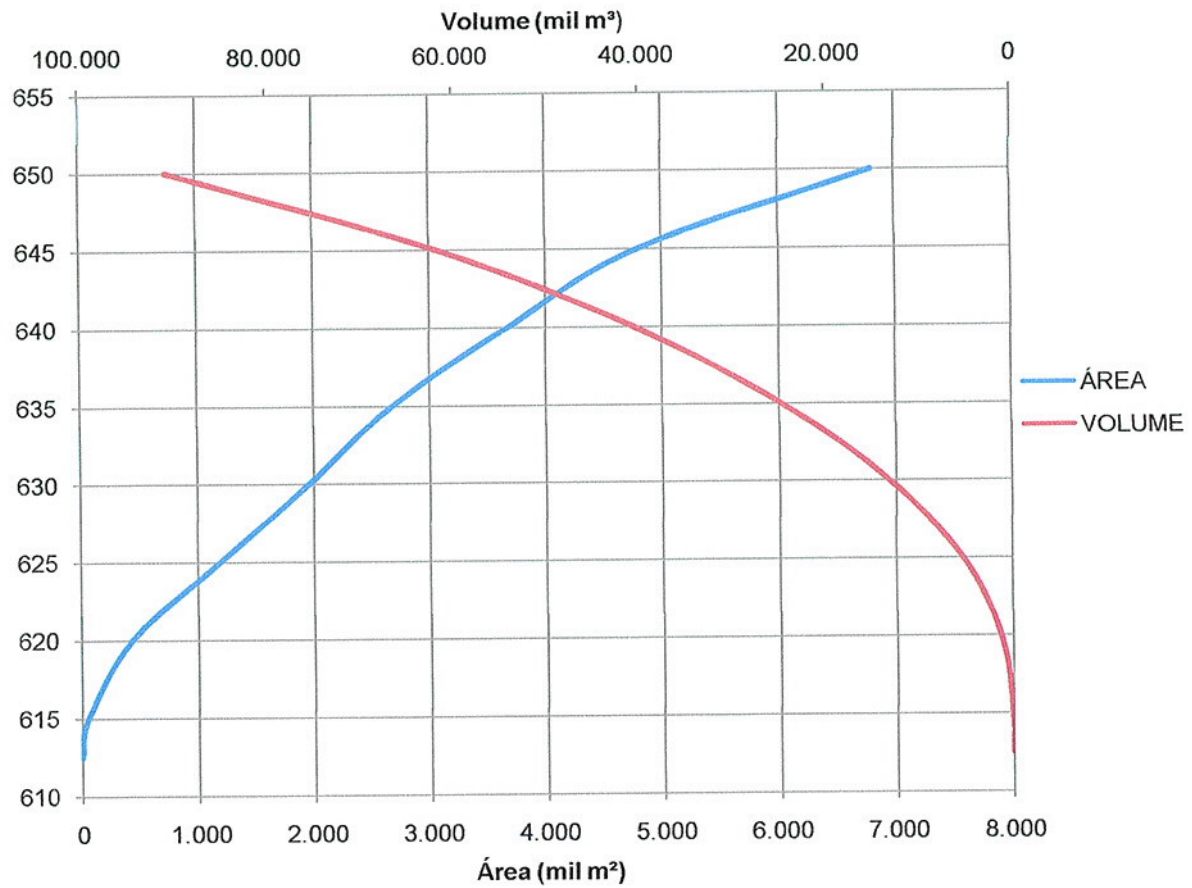


0 250 500 750 1000 2000m

ESCALA GRÁFICA

Barragem Duas Pontes

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m²)	VOLUME (mil m³)
612,50	0	0
615,00	50,73	63,42
620,00	432,20	1.270,75
625,00	1.186,37	5.317,17
630,00	1.953,03	13.165,66
635,00	2.671,36	24.726,61
640,00	3.673,53	40.588,82
645,00	4.792,58	61.754,08
650,00	6.809,03	90.758,10



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
sexta-feira, 4 de abril de 2008 - 17:17
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	862,58
Longitude do Meridiano Central:	45 °

Coordenadas UTM:

Norte (m):	7490687
Este (m):	307236

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1410,5
Região hidrológica:	N ▼
Região hidrológica (parâmetro C):	Y ▼
Latitude:	22° 40' 47"
Longitude:	46° 52' 34"
Norte (m):	7490687,000
Este (m):	307236,000

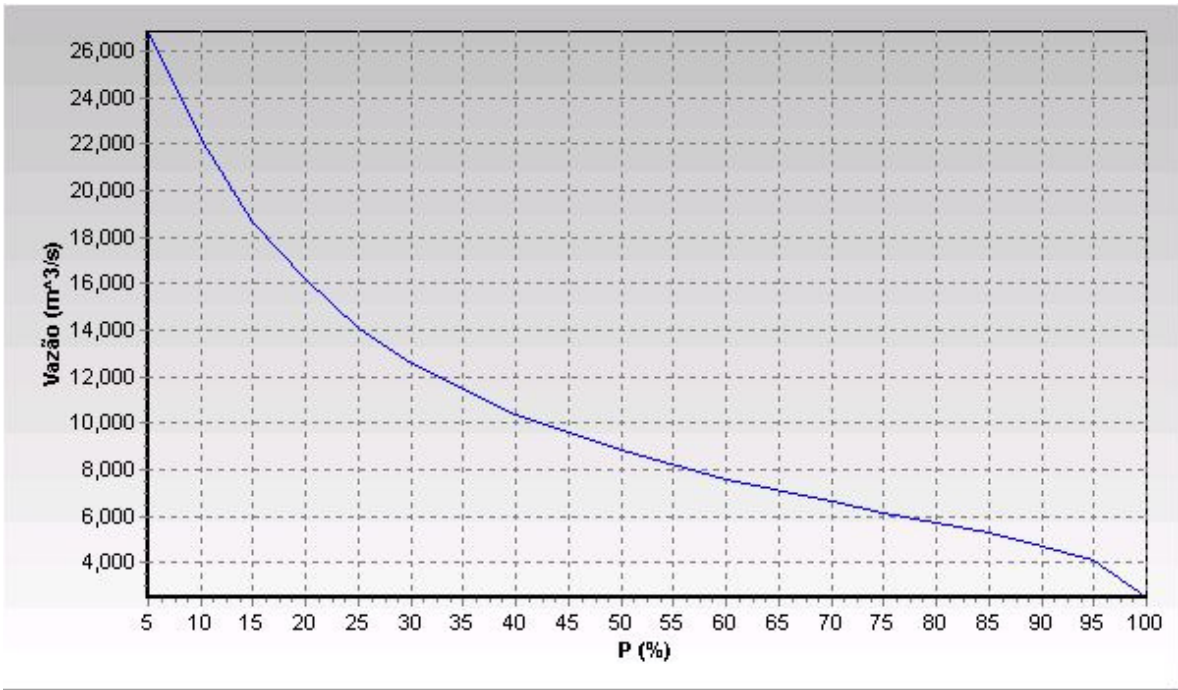
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m³/s): **11,198**

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	26,831	22,206	18,634	16,148	14,054	12,553	10,336	8,835	7,604	6,629	6,125	5,666	5,252	4,703	4,065	2,497



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **5,599**

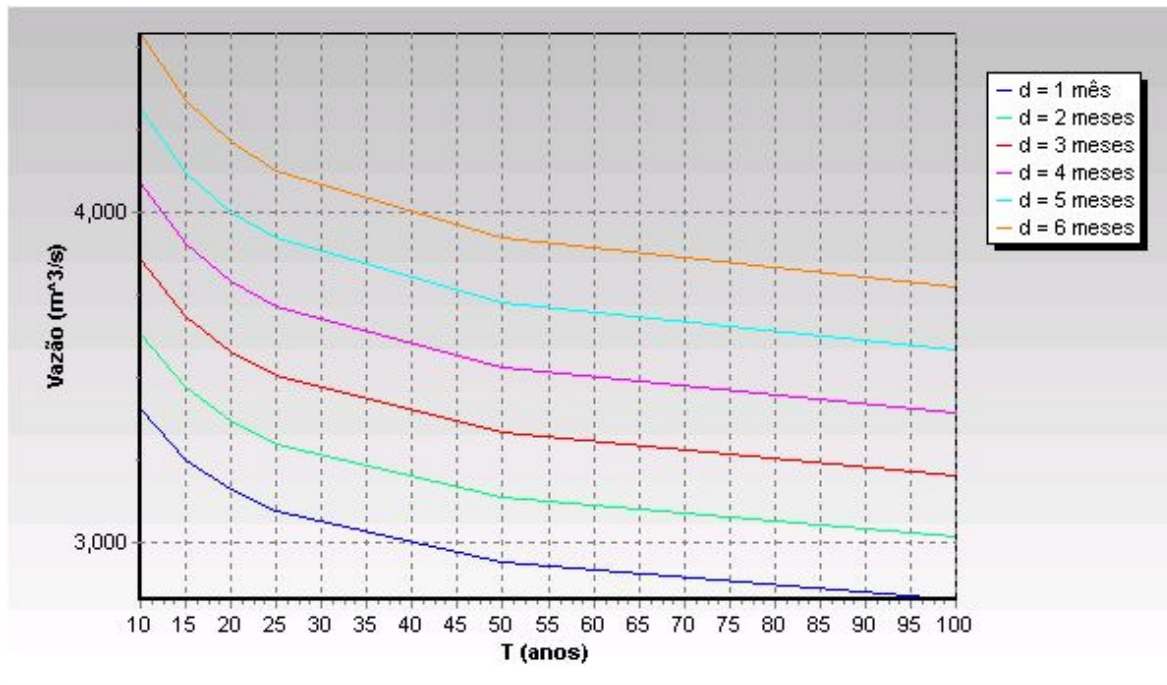
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	16,919	19,871	21,885	23,361	27,238	30,479
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

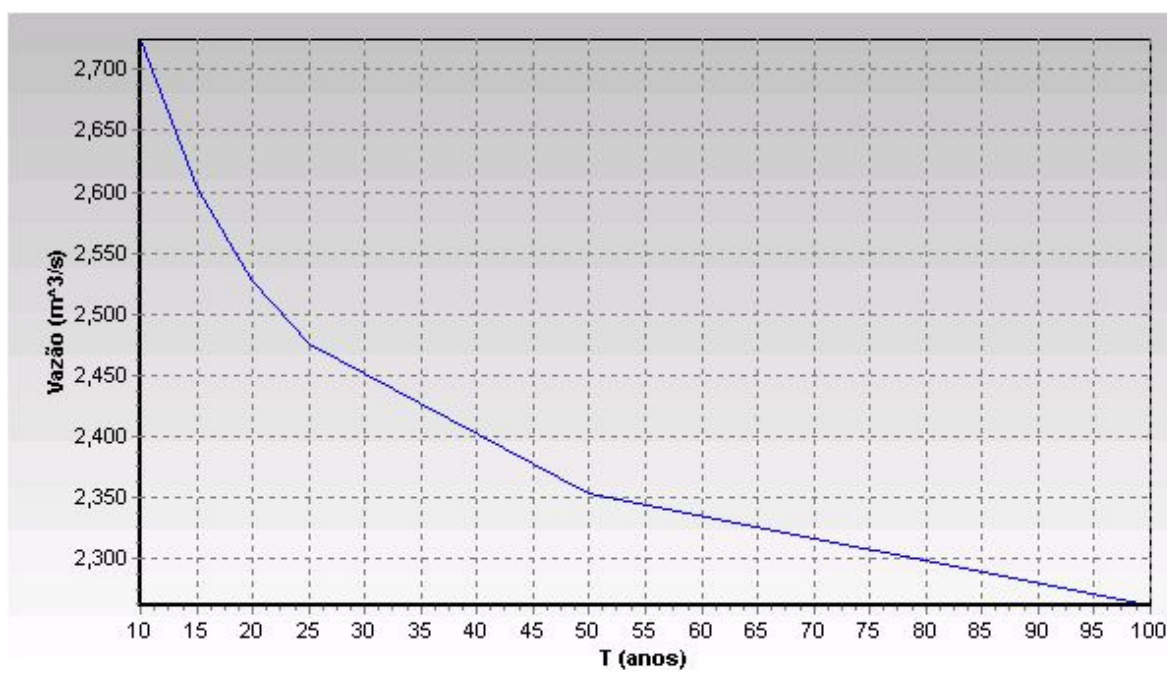
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	3,406	3,633	3,861	4,088	4,316	4,544
15	3,252	3,470	3,687	3,905	4,122	4,339
20	3,158	3,370	3,581	3,792	4,003	4,214
25	3,094	3,301	3,508	3,715	3,921	4,128
50	2,941	3,138	3,334	3,531	3,727	3,924
100	2,827	3,016	3,205	3,394	3,583	3,772



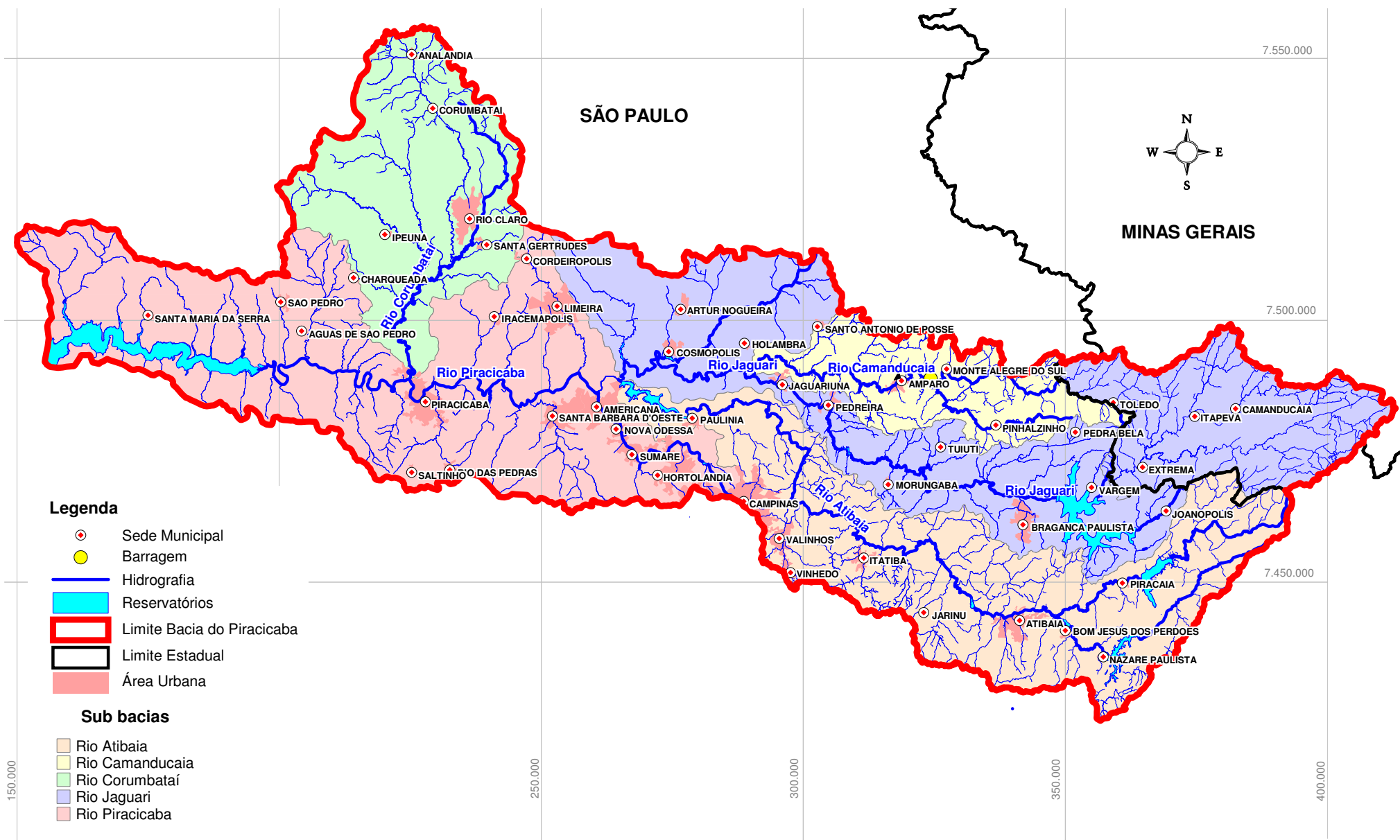
Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m³/s)	2,725	2,602	2,527	2,475	2,353	2,262



BARRAGEM TRÊS PONTES

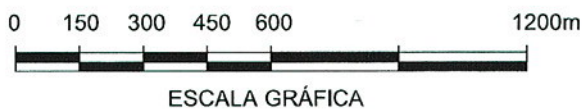
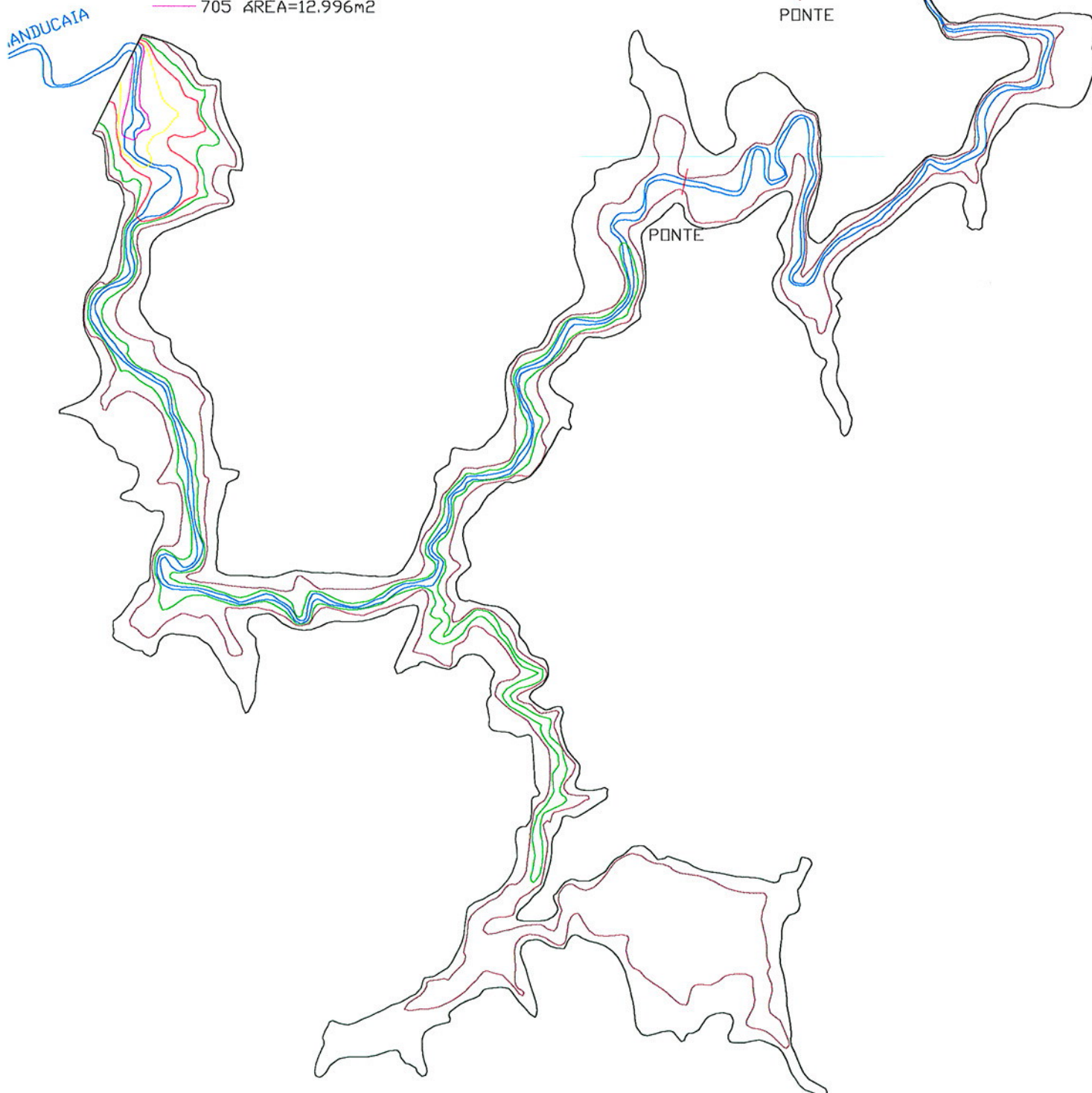


Monte Alegre do Sul

Barragem Três Pontes

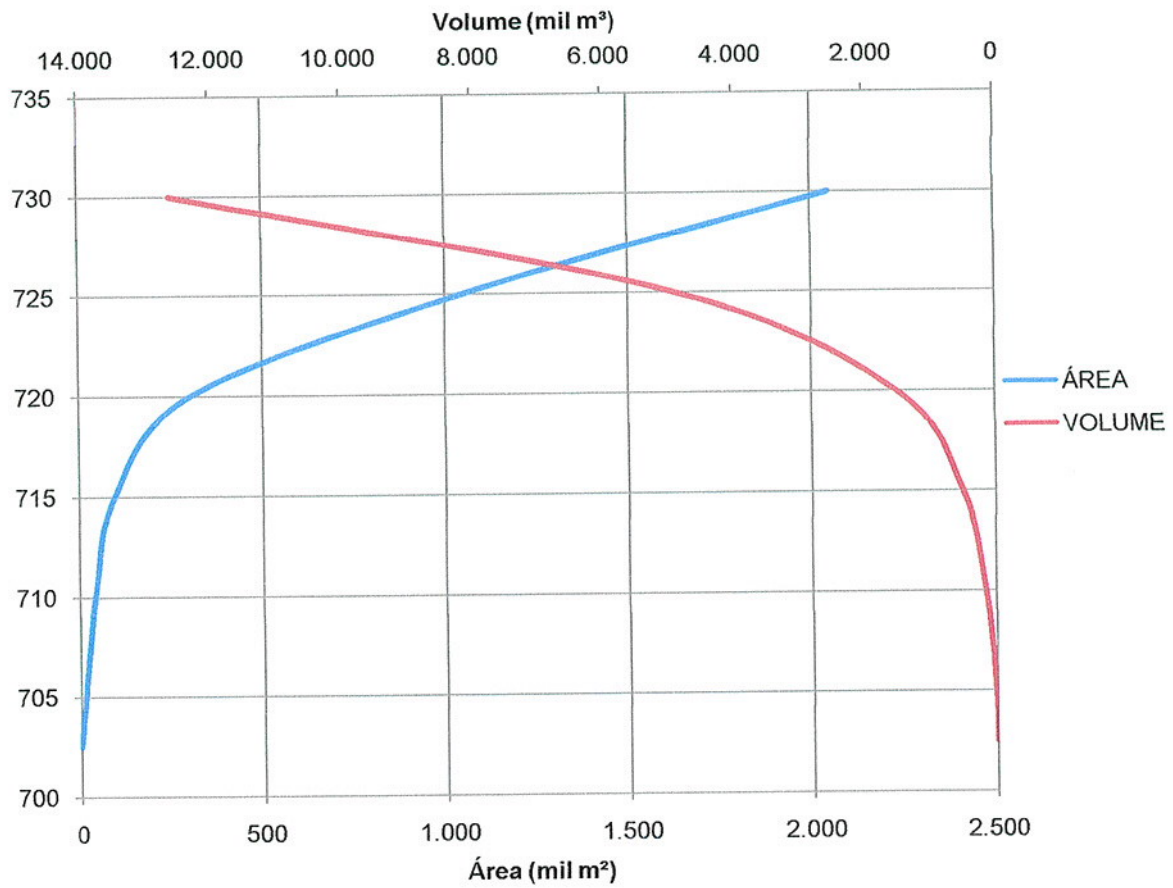
BARRAGEM TRÊS PONTES

— 730	ÁREA=2.049.673m ²
— 725	ÁREA=1.041.491m ²
— 720	ÁREA=305.590m ²
— 715	ÁREA=96.552m ²
— 710	ÁREA=41.868m ²
— 705	ÁREA=12.996m ²



Barragem Três Pontes

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m²)	VOLUME (mil m³)
702,50	0	0
705,00	13,00	16,25
710,00	41,87	153,41
715,00	96,55	499,46
720,00	305,59	1.504,81
725,00	1.041,49	4.872,51
730,00	2.049,67	12.600,42



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
sexta-feira, 4 de abril de 2008 - 17:19
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²): 586,34

Longitude do Meridiano Central: 45 °

Coordenadas UTM:

Norte (m): 7488884

Este (m): 324298

Calcular

Resultados

Precipitação anual média (mm): 1503,7

Região hidrológica: N

Região hidrológica (parâmetro C): Y

Latitude: 22° 41' 52"

Longitude: 46° 42' 37"

Norte (m): 7488884,000

Este (m): 324298,000

Recalcular

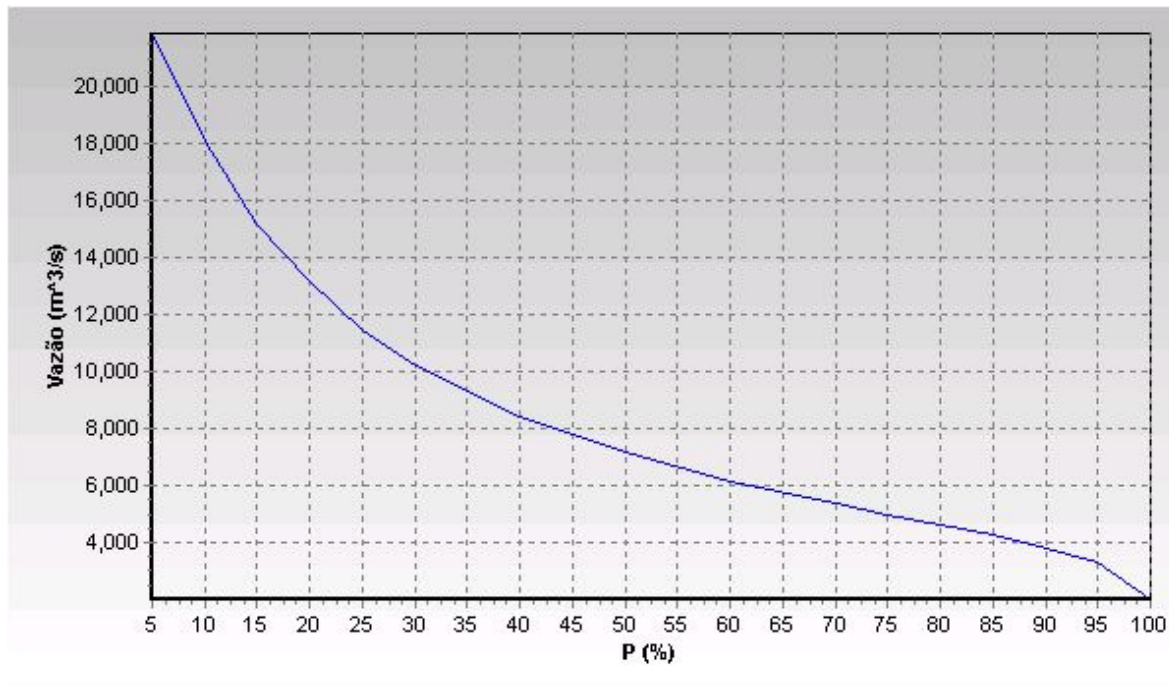
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s): 9,131

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m ³ /s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	21,879	18,108	15,195	13,168	11,460	10,236	8,428	7,205	6,200	5,406	4,995	4,621	4,283	3,835	3,315	2,036



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **4,566**

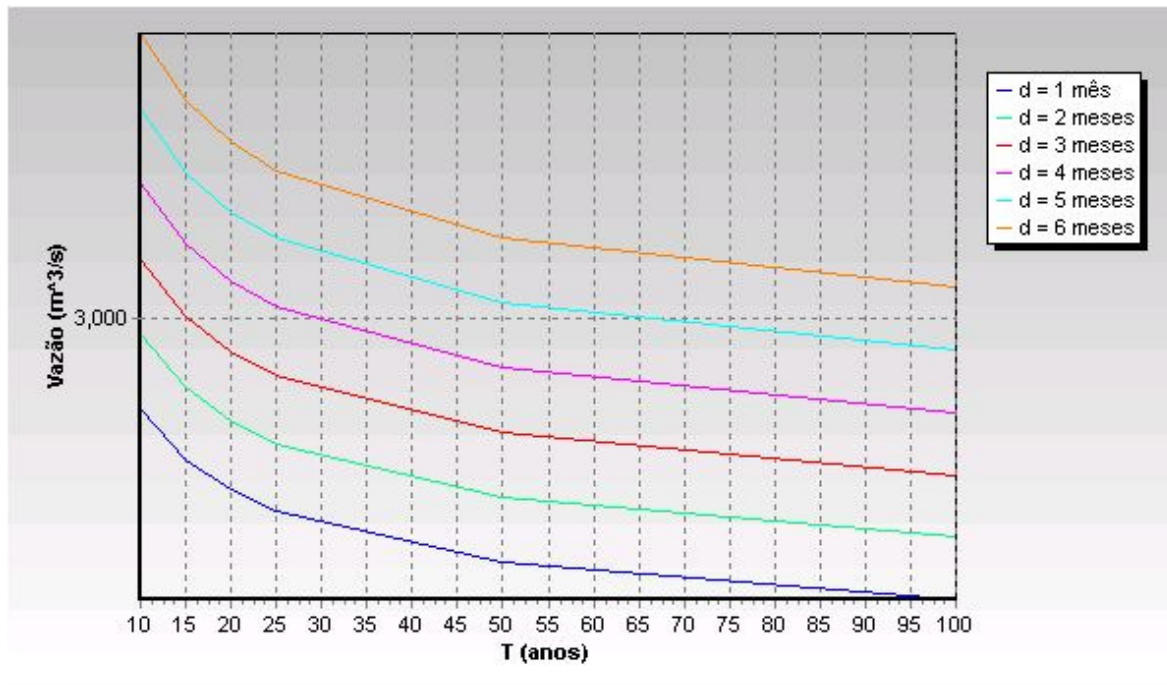
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	13,797	16,204	17,846	19,049	22,211	24,854
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

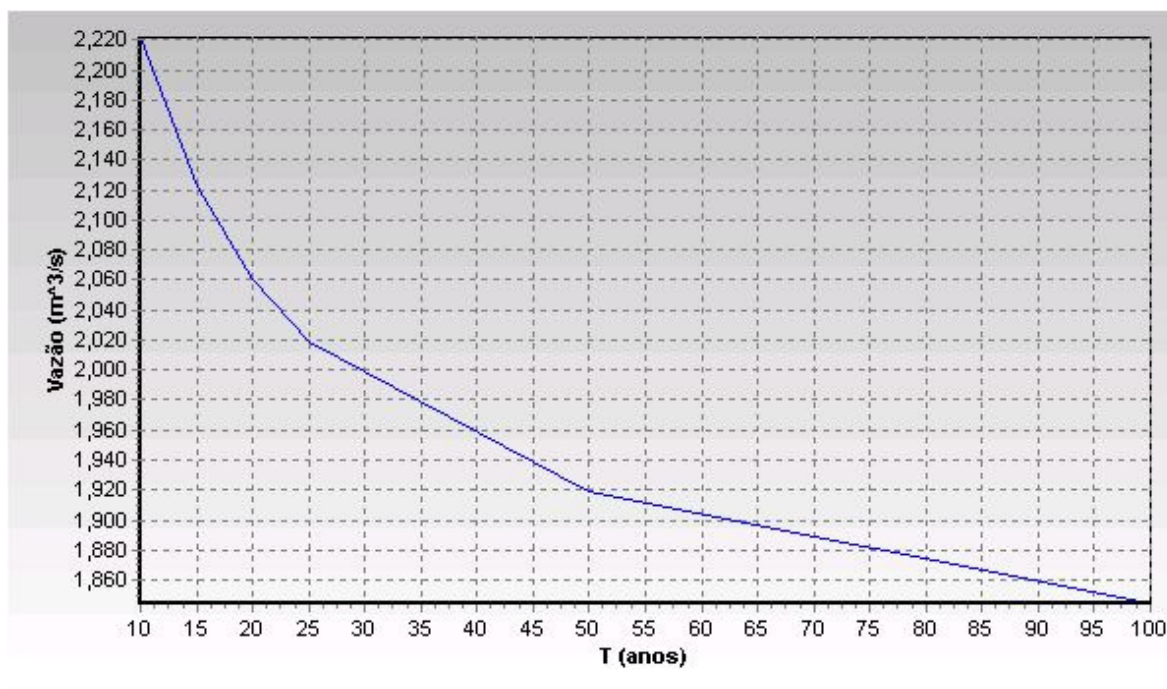
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	2,777	2,963	3,148	3,334	3,520	3,705
15	2,652	2,829	3,007	3,184	3,361	3,538
20	2,576	2,748	2,920	3,092	3,264	3,436
25	2,523	2,692	2,860	3,029	3,198	3,366
50	2,398	2,559	2,719	2,879	3,039	3,200
100	2,306	2,460	2,614	2,768	2,922	3,076



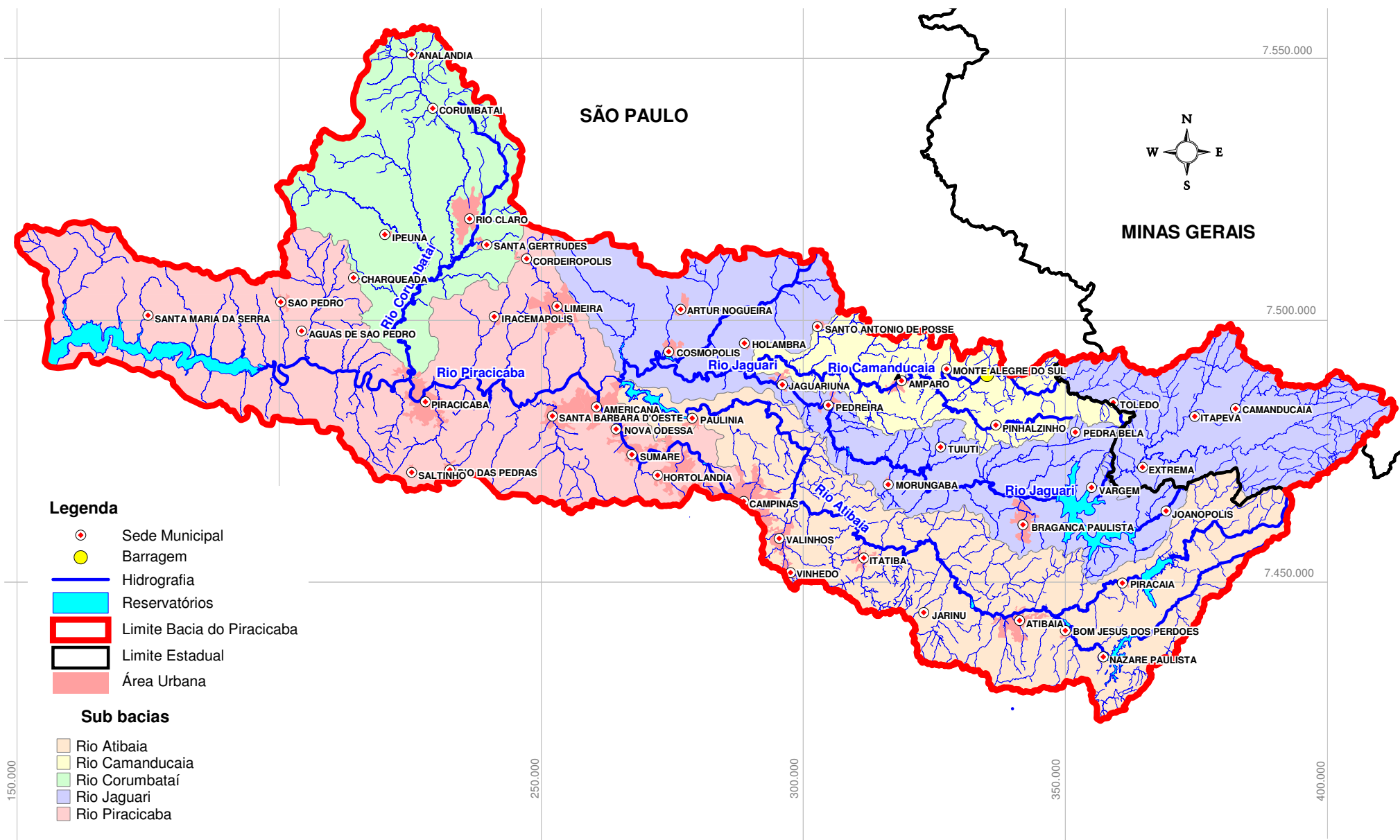
Resultado 5: Q_{7,T}

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m ³ /s)	2,222	2,122	2,060	2,019	1,919	1,844



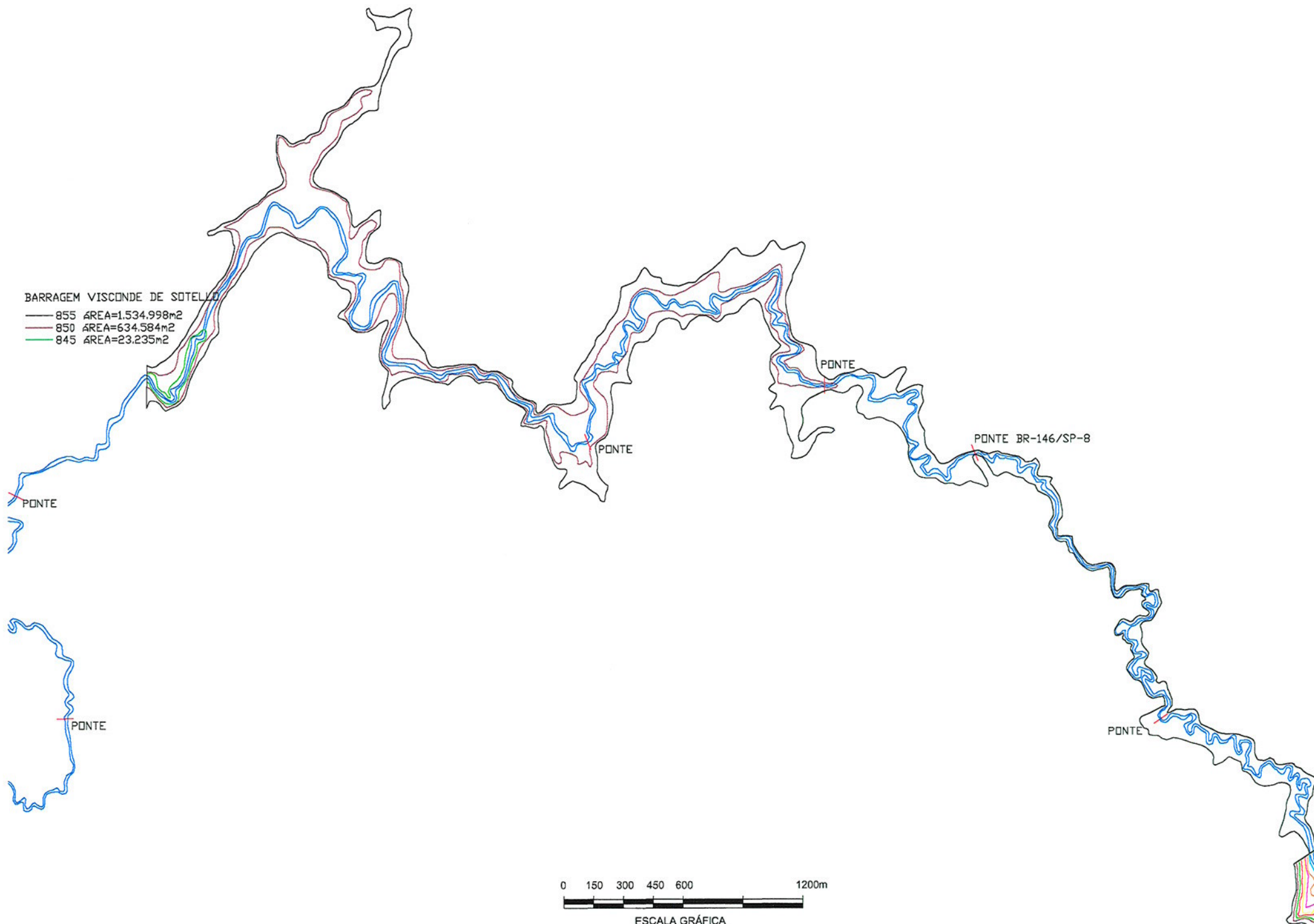
BARRAGEM VISCONDE DE SOTELLO





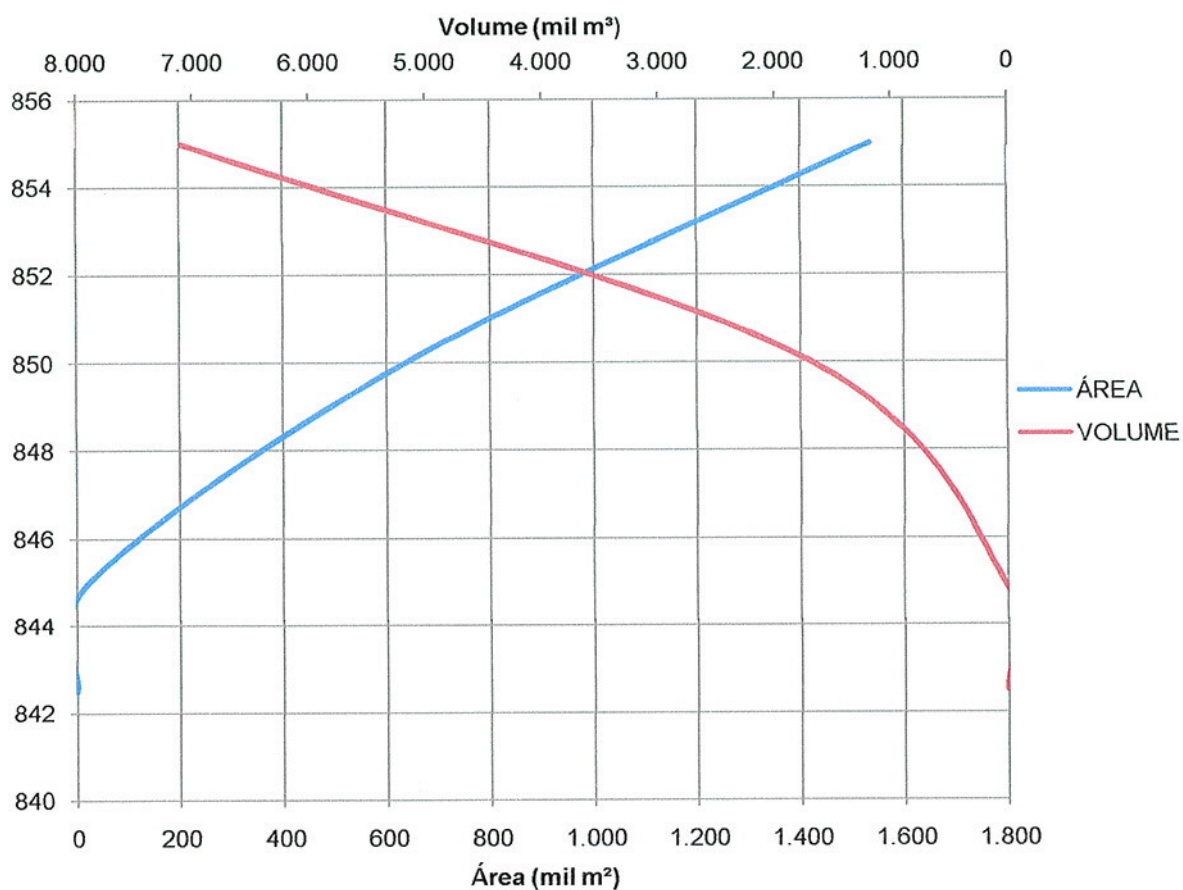
BARRAGEM VISCONDE DE SOTELLO

- 855 AREA=1.534.998m²
- 850 AREA=634.584m²
- 845 AREA=23.235m²



Barragem Visconde de Sotello

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m²)	VOLUME (mil m³)
842,50	0	0
845,00	23,24	29,04
850,00	634,58	1.673,59
855,00	1.535,00	7.097,55



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
sexta-feira, 4 de abril de 2008 - 17:22
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	313,28
Longitude do Meridiano Central:	45 °

Coordenadas UTM:

Norte (m):	7489542
Este (m):	335056

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1538,3
Região hidrológica:	N ▼
Região hidrológica (parâmetro C):	Y ▼
Latitude:	22° 41' 35"
Longitude:	46° 36' 20"
Norte (m):	7489542,000
Este (m):	335056,000

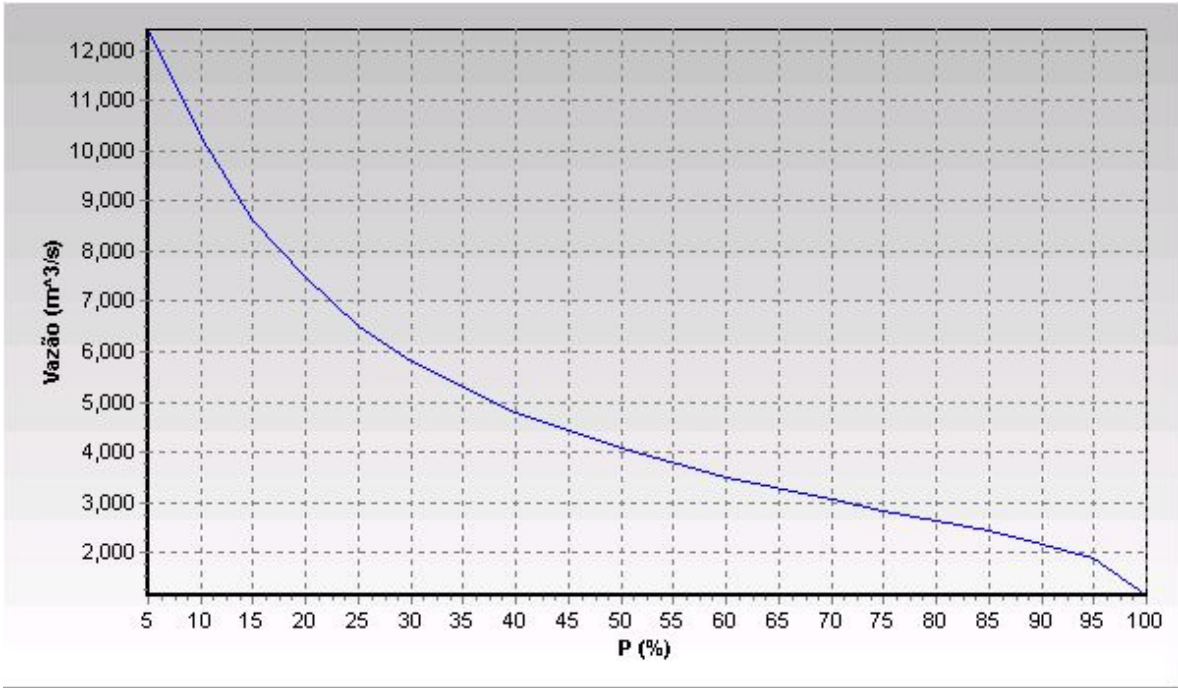
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s): **5,180**

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m ³ /s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	12,412	10,272	8,620	7,470	6,501	5,807	4,781	4,087	3,517	3,067	2,834	2,621	2,430	2,176	1,880	1,155



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s):

2,590

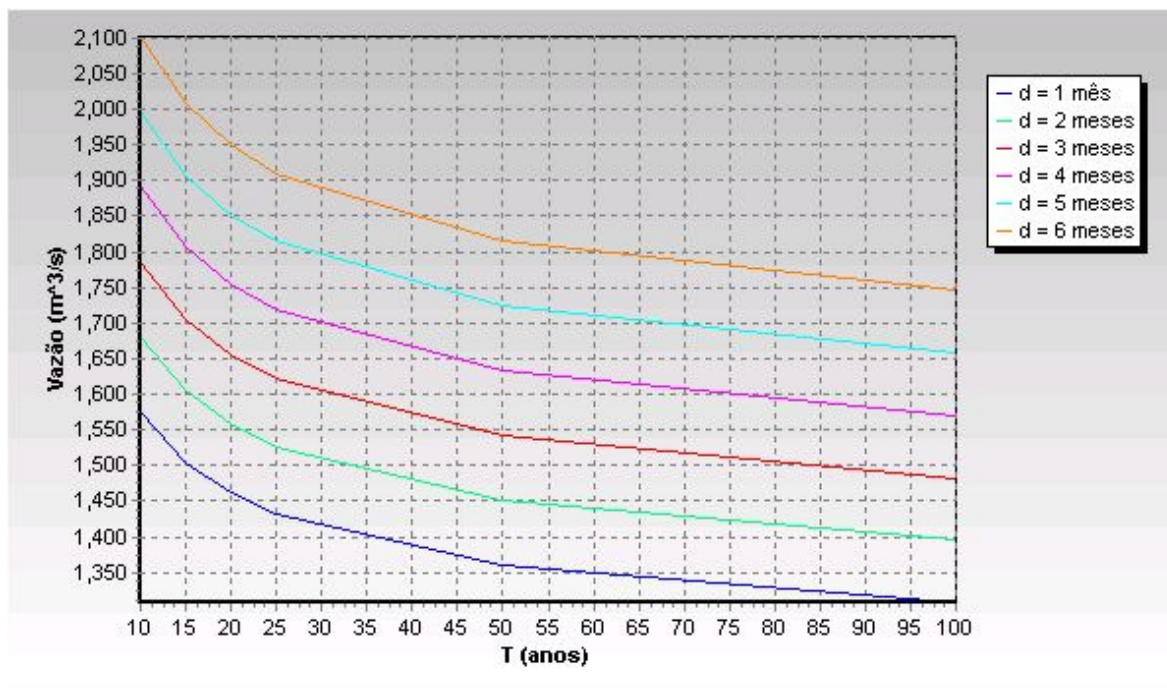
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	7,827	9,192	10,124	10,807	12,600	14,099
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

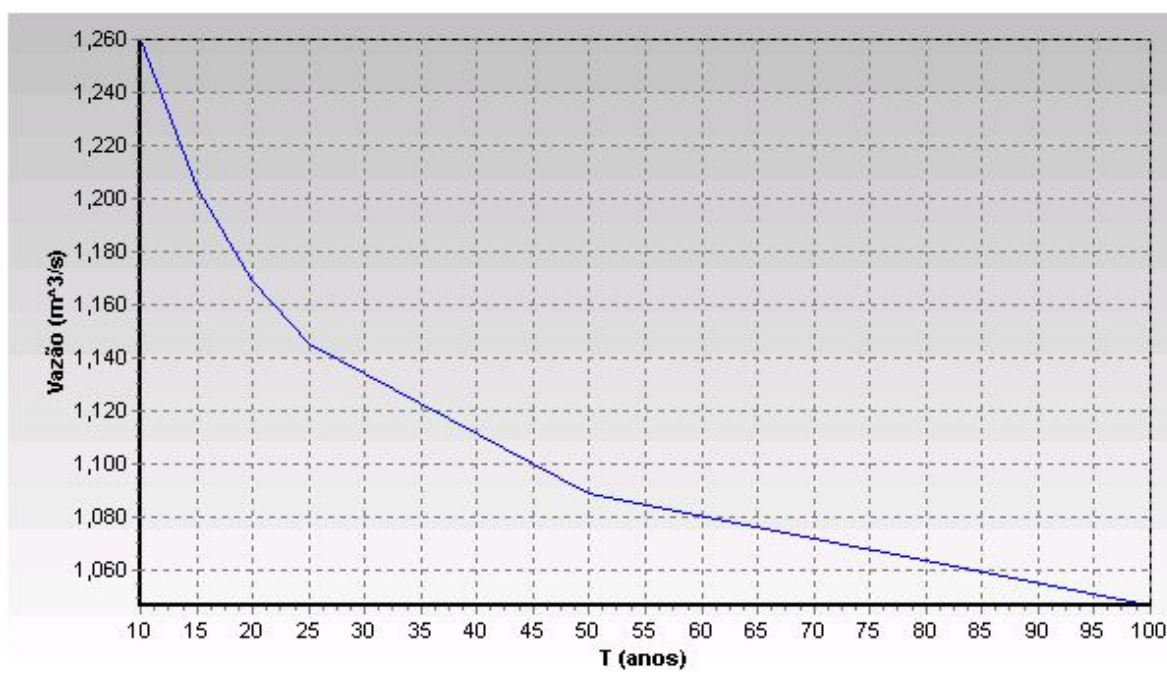
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	1,575	1,681	1,786	1,891	1,997	2,102
15	1,505	1,605	1,706	1,806	1,907	2,007
20	1,461	1,559	1,656	1,754	1,852	1,949
25	1,431	1,527	1,623	1,718	1,814	1,910
50	1,361	1,451	1,542	1,633	1,724	1,815
100	1,308	1,395	1,483	1,570	1,658	1,745



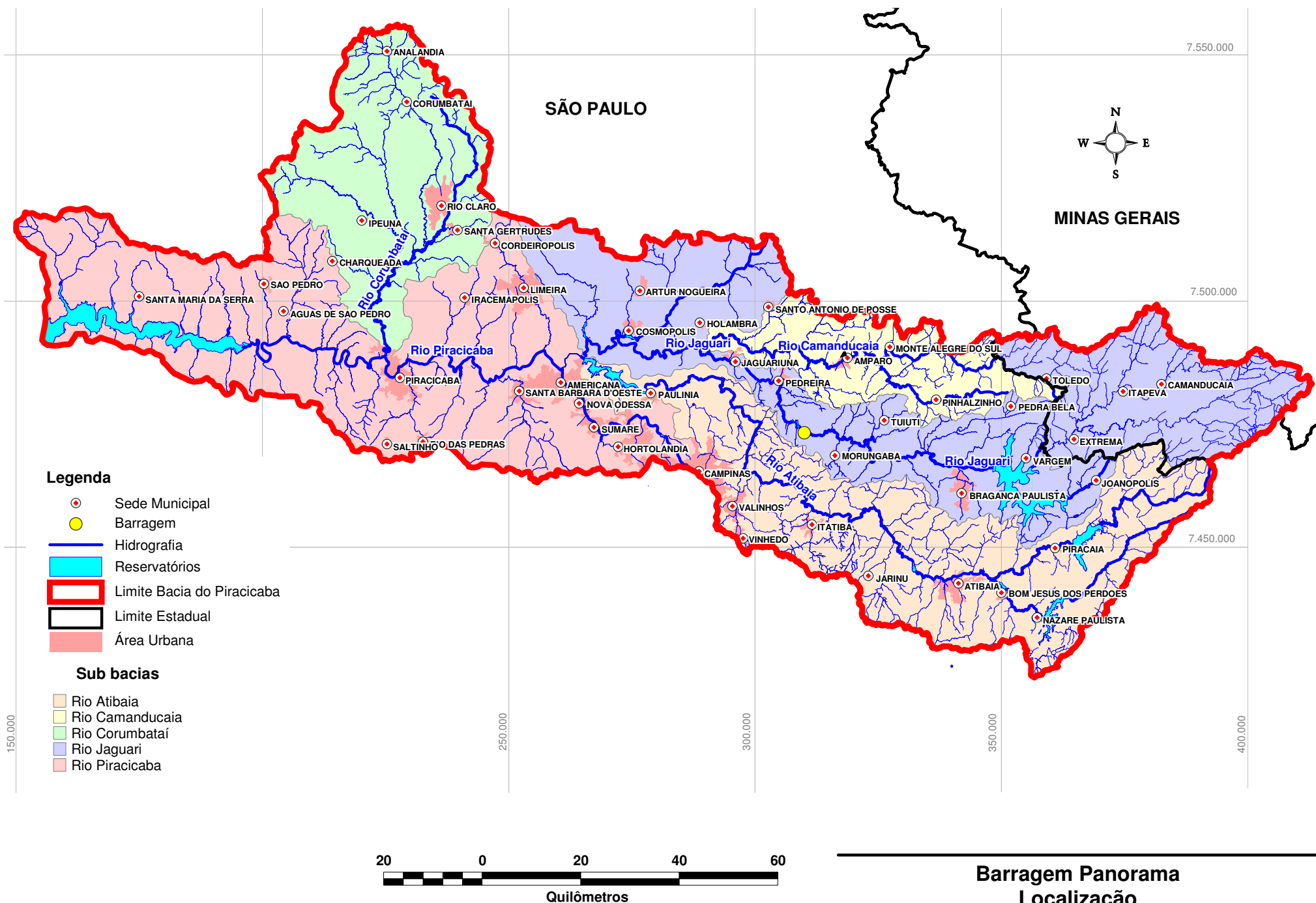
Resultado 5: Q_{7,T}

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m ³ /s)	1,260	1,204	1,169	1,145	1,088	1,046

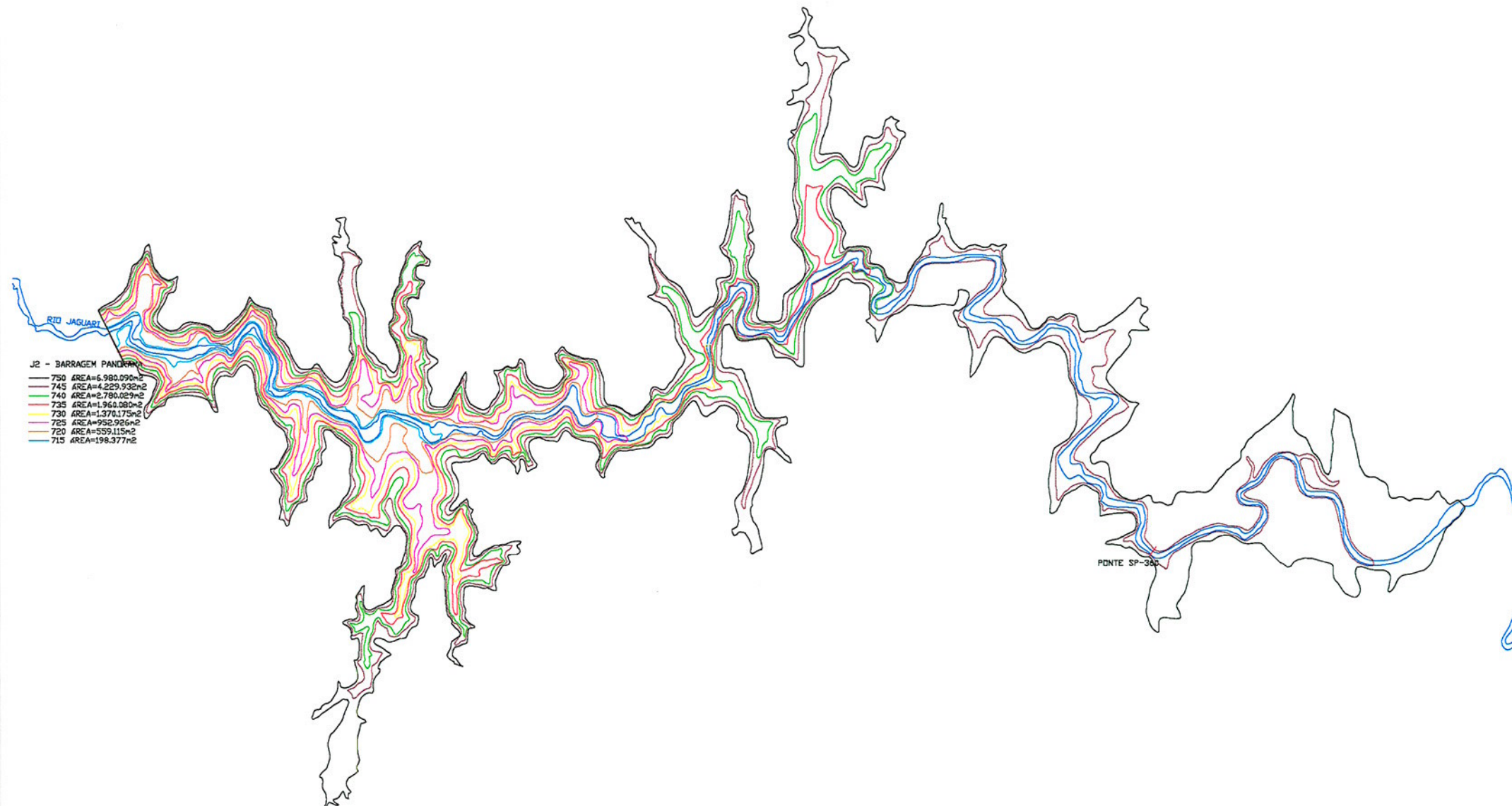


BARRAGEM PANORAMA



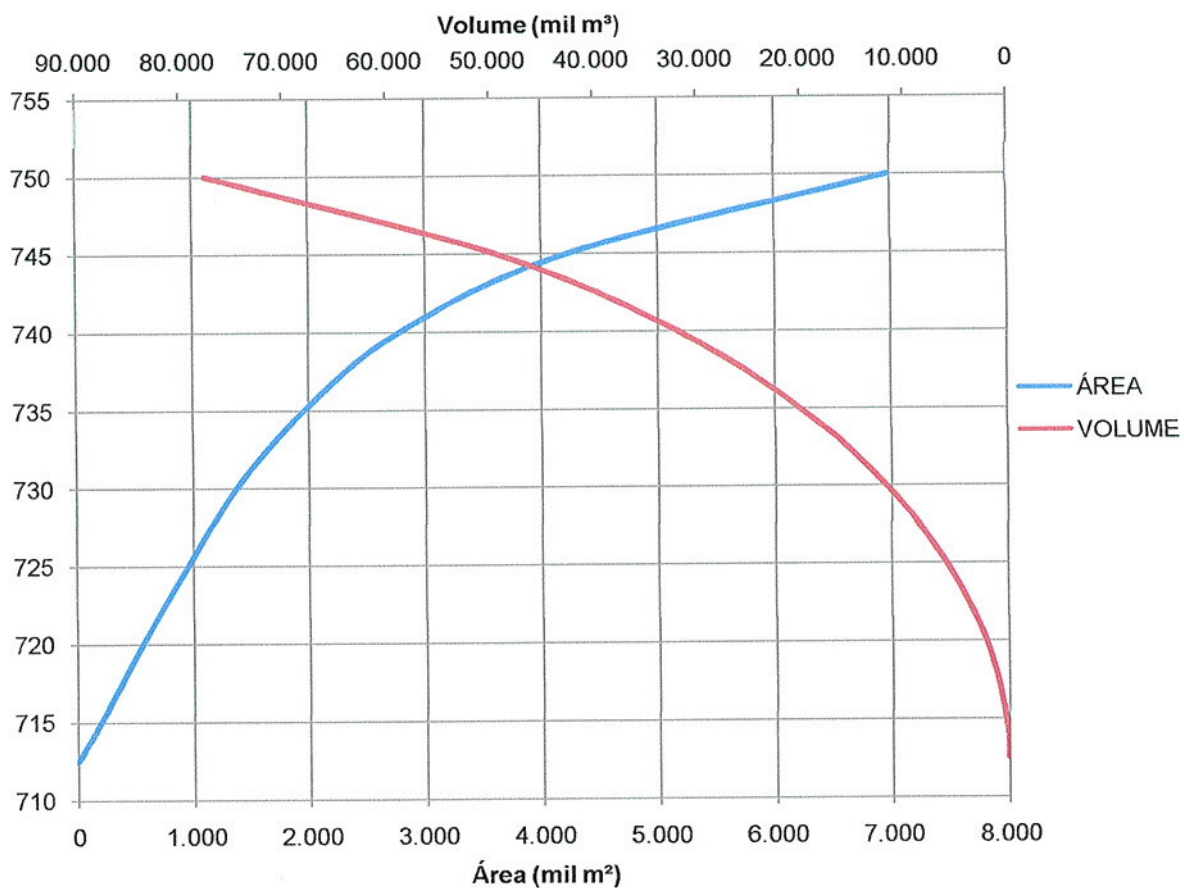


Barragem Panorama O



Barragem Panorama

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m ²)	VOLUME (mil m ³)
712,50	0	0
715,00	198,38	247,97
720,00	559,12	2.141,70
725,00	952,93	5.921,80
730,00	1.370,18	11.729,56
735,00	1.960,08	20.055,19
740,00	2.780,03	31.905,47
745,00	4.229,93	49.430,37
750,00	6.980,09	77.455,42



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
segunda-feira, 14 de abril de 2008 - 15:16
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km²):

Longitude do Meridiano Central: °

Coordenadas UTM:

Norte (m):

Este (m):

Resultados

Precipitação anual média (mm):

Região hidrológica:

Região hidrológica (parâmetro C):

Latitude:

Longitude:

Norte (m):

Este (m):

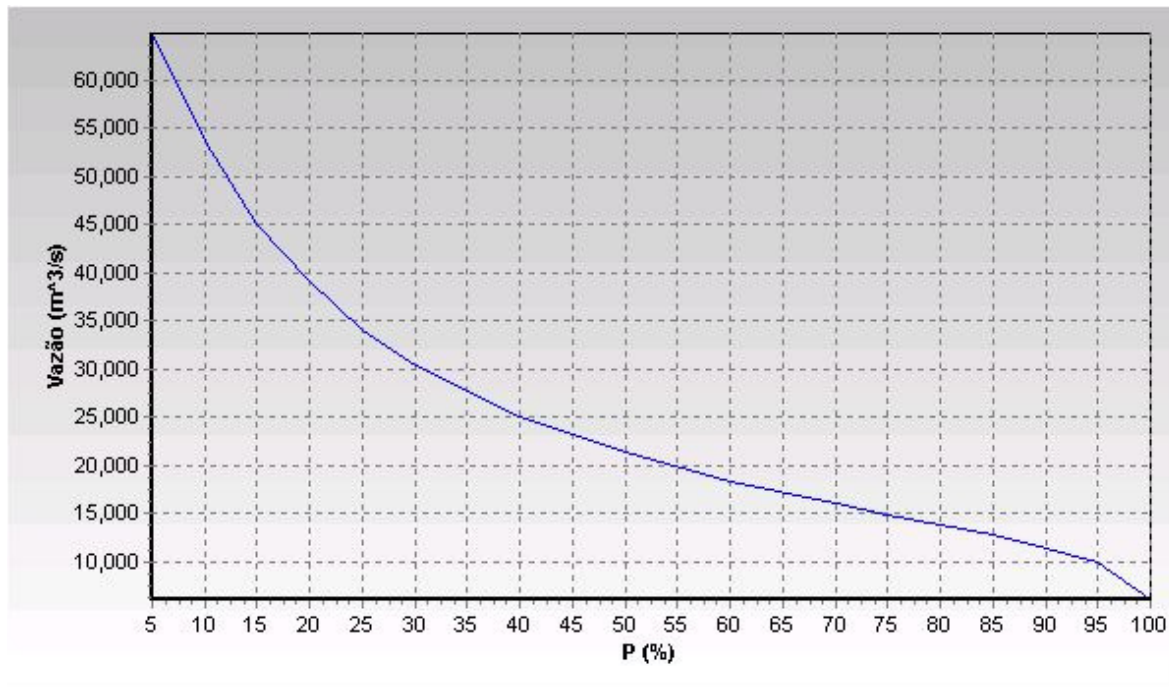
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m³/s):

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	64,910	53,722	45,080	39,065	33,999	30,369	25,005	21,375	18,395	16,038	14,819	13,708	12,706	11,378	9,834	6,041



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **13,546**

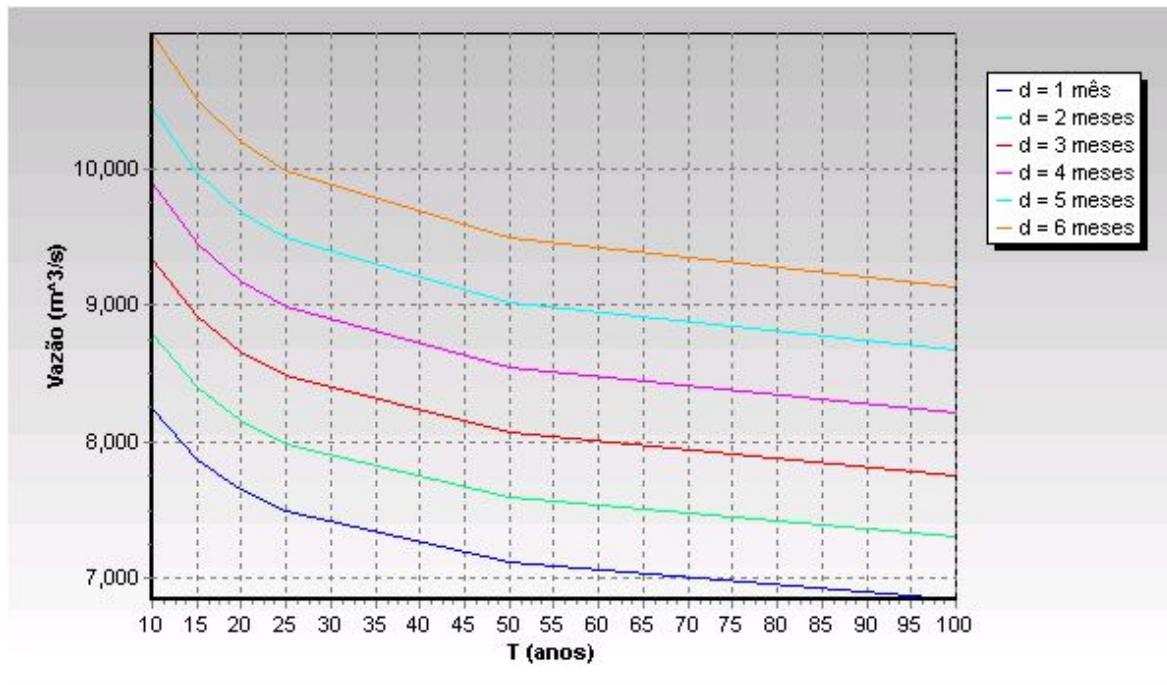
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	40,932	48,073	52,944	56,515	65,896	73,735
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

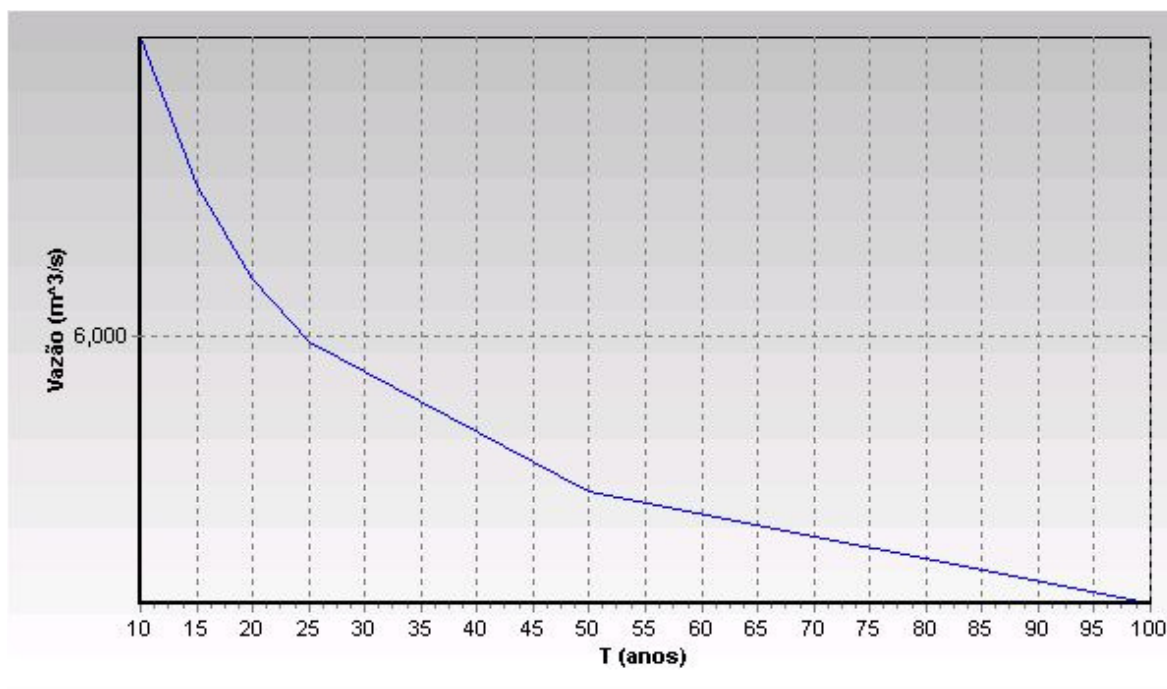
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	8,239	8,790	9,340	9,891	10,442	10,992
15	7,868	8,394	8,920	9,446	9,972	10,498
20	7,641	8,152	8,663	9,173	9,684	10,195
25	7,486	7,986	8,486	8,987	9,487	9,987
50	7,115	7,591	8,066	8,542	9,017	9,493
100	6,840	7,297	7,754	8,211	8,669	9,126



Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m³/s)	6,591	6,295	6,113	5,989	5,692	5,472





Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
segunda-feira, 14 de abril de 2008 - 15:23
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km²):

Longitude do Meridiano Central: °

Coordenadas UTM:

Norte (m):

Este (m):

Resultados

Precipitação anual média (mm):

Região hidrológica:

Região hidrológica (parâmetro C):

Latitude:

Longitude:

Norte (m):

Este (m):

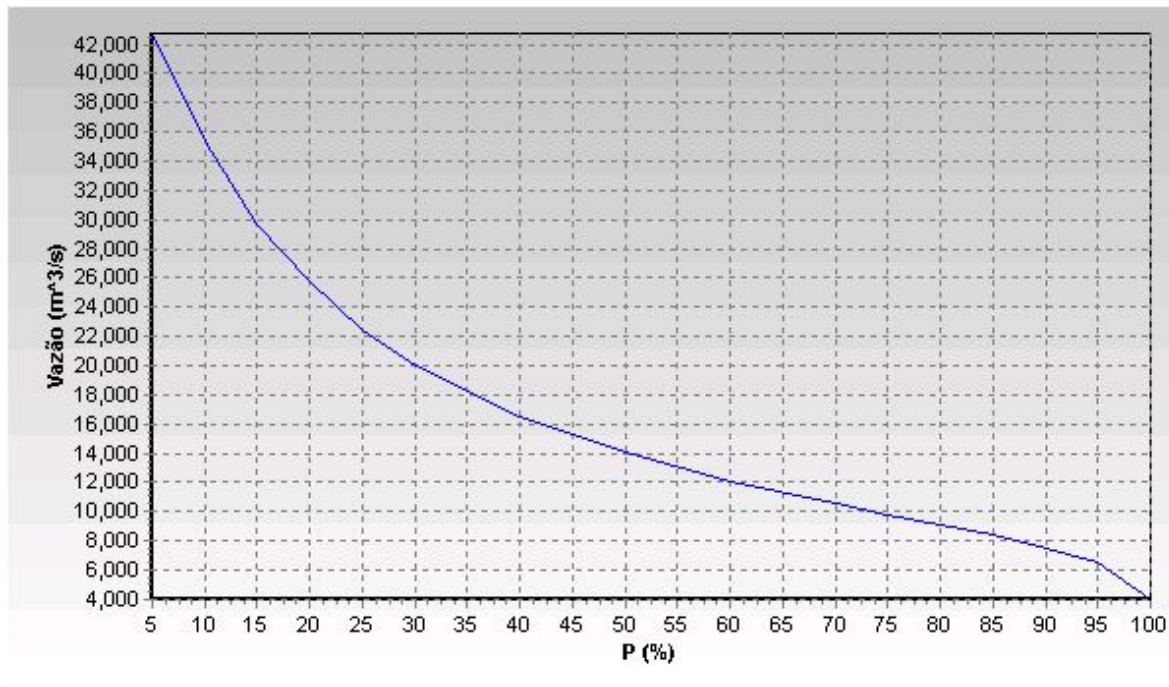
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m³/s):

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	42,757	35,387	29,694	25,733	22,396	20,004	16,471	14,080	12,117	10,564	9,761	9,030	8,369	7,495	6,478	3,979



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **8,923**

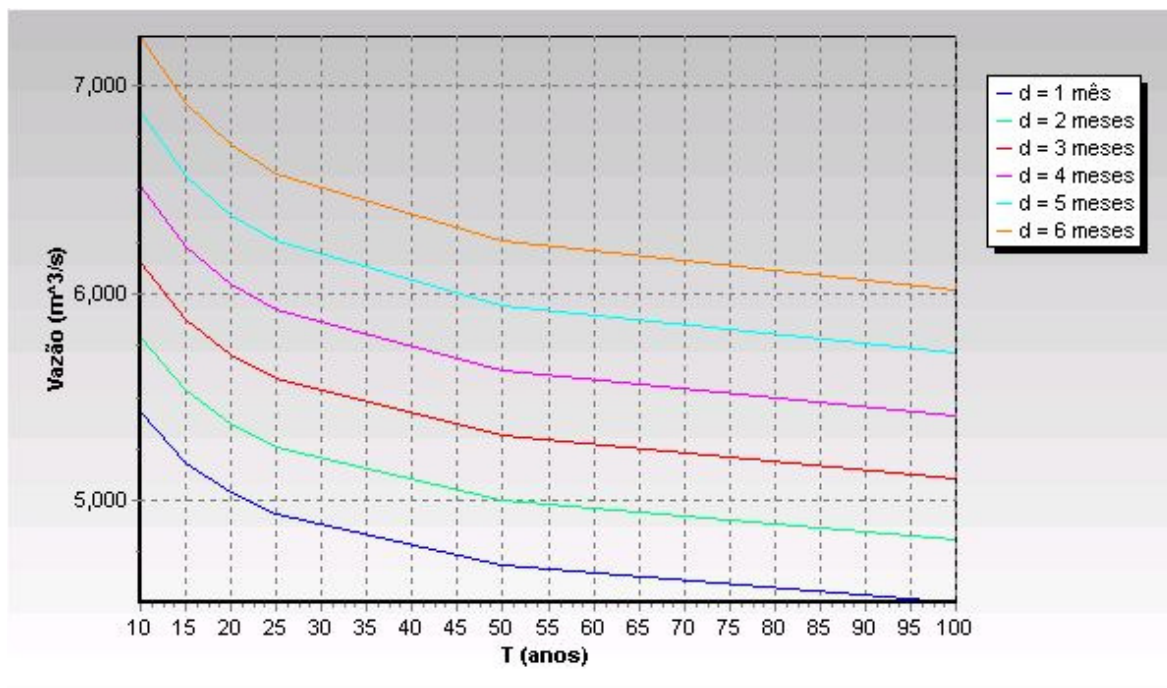
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	26,963	31,666	34,875	37,227	43,406	48,570
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

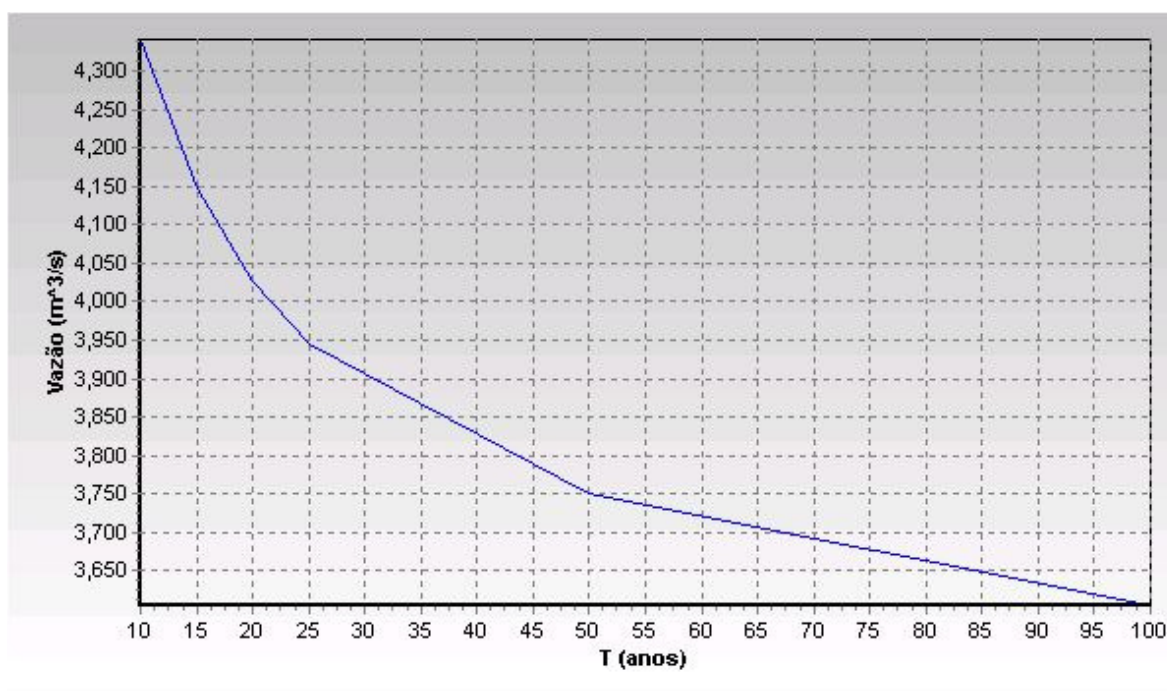
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	5,427	5,790	6,153	6,515	6,878	7,241
15	5,183	5,529	5,876	6,222	6,569	6,915
20	5,033	5,370	5,706	6,042	6,379	6,715
25	4,931	5,260	5,590	5,920	6,249	6,579
50	4,687	5,000	5,313	5,626	5,940	6,253
100	4,506	4,807	5,108	5,409	5,710	6,011



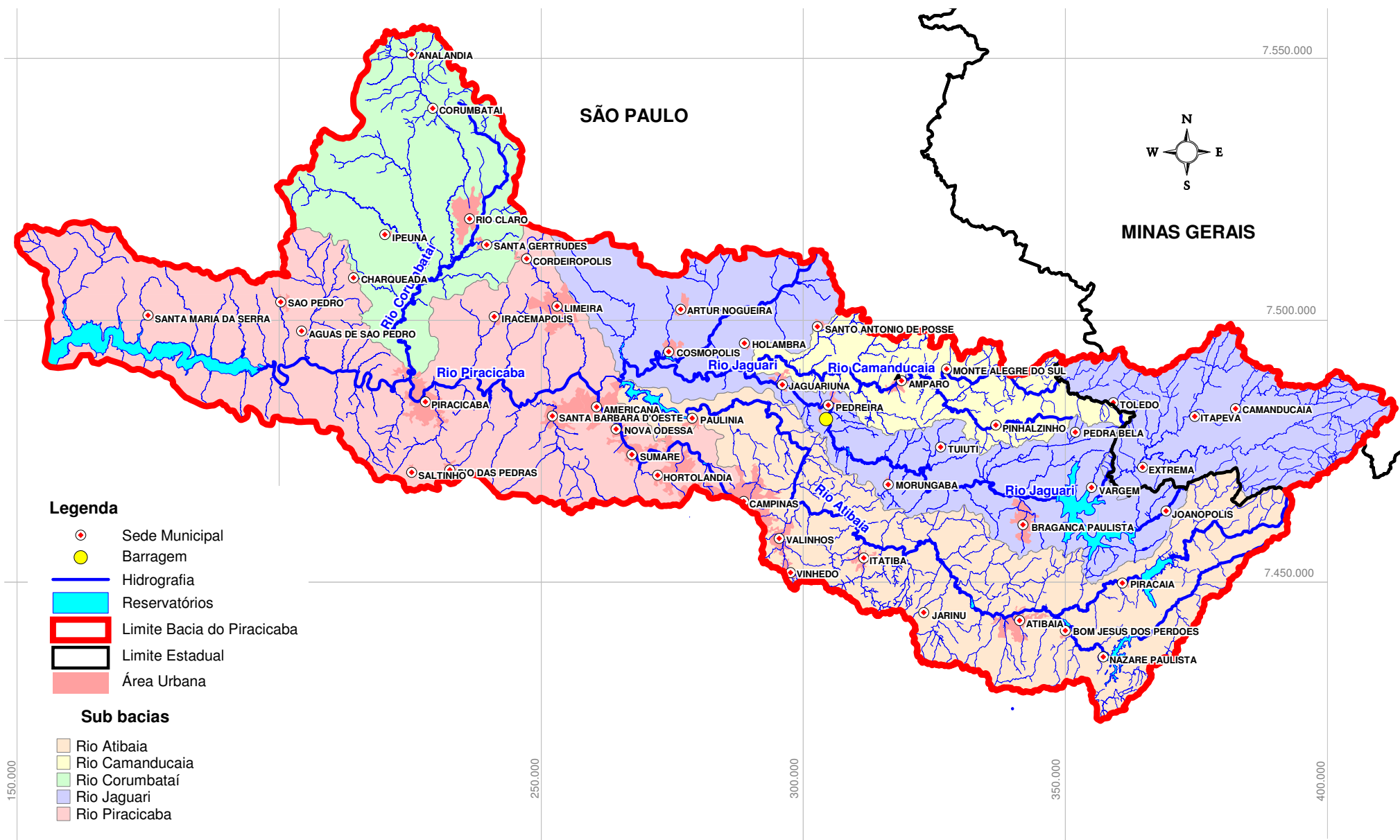
Resultado 5: Q_{7,T}

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m ³ /s)	4,342	4,146	4,027	3,945	3,749	3,604



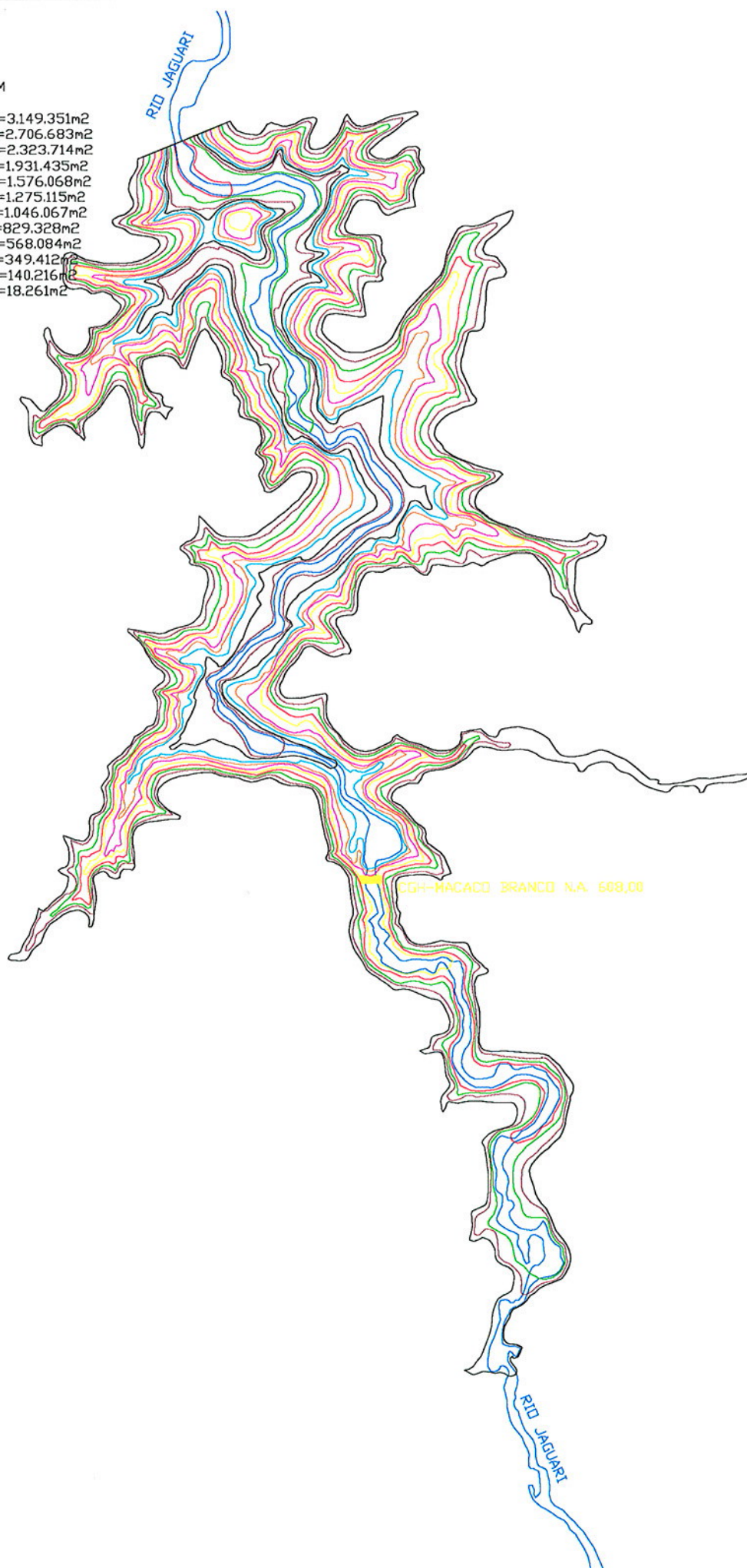
BARRAGEM PEDREIRA





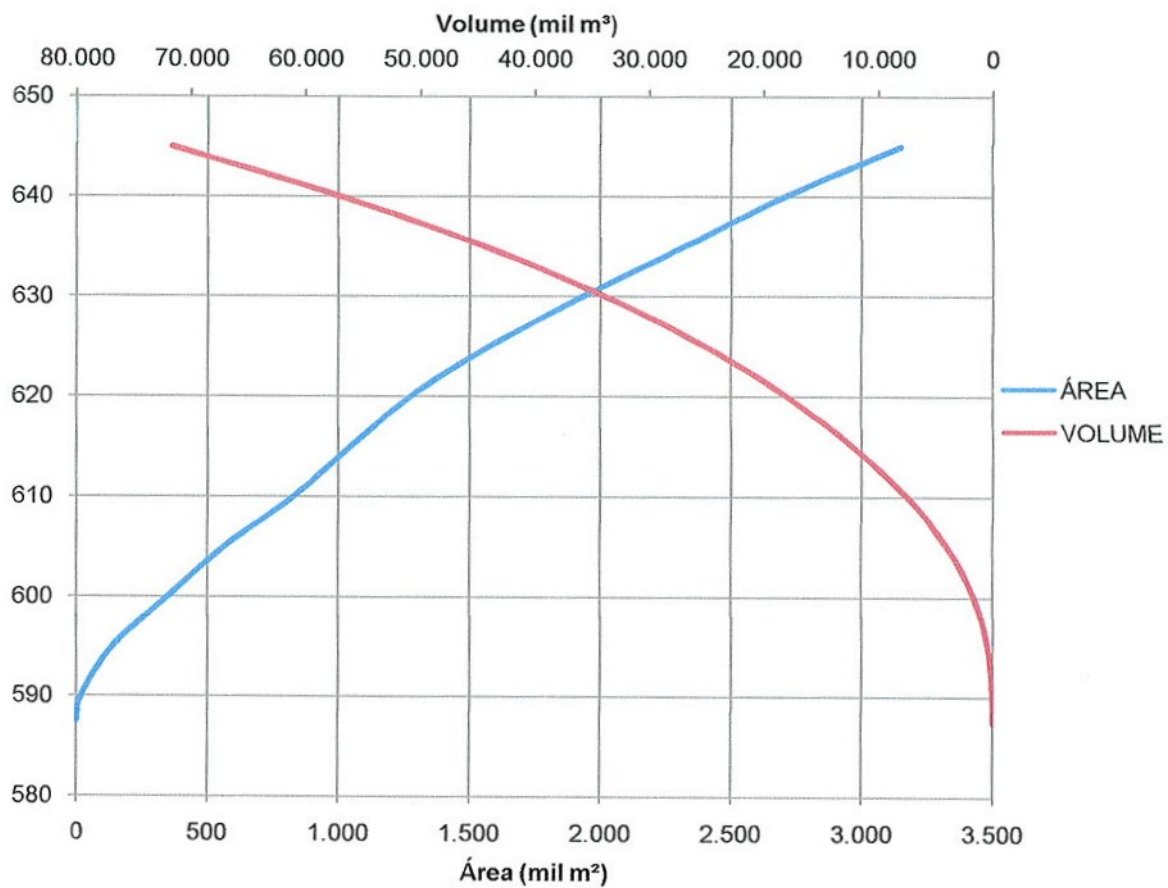
J3 - BARRAGEM

645	AREA=3.149.351m ²
640	AREA=2.706.683m ²
635	AREA=2.323.714m ²
630	AREA=1.931.435m ²
625	AREA=1.576.068m ²
620	AREA=1.275.115m ²
615	AREA=1.046.067m ²
610	AREA=829.328m ²
605	AREA=568.084m ²
600	AREA=349.412m ²
595	AREA=140.216m ²
590	AREA=18.261m ²



Barragem Pedreira (J3)

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m²)	VOLUME (mil m³)
587,50	0	0
590,00	18,26	22,83
595,00	140,22	419,02
600,00	349,41	1.643,09
605,00	568,08	3.936,83
610,00	829,33	7.430,36
615,00	1.046,07	12.118,85
620,00	1.275,12	17.921,80
625,00	1.576,07	25.049,76
630,00	1.931,44	33.818,52
635,00	2.323,71	44.456,39
640,00	2.706,68	57.032,38
645,00	3.149,35	71.672,47



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
segunda-feira, 14 de abril de 2008 - 15:24
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	2163,05
Longitude do Meridiano Central:	45 °

Coordenadas UTM:

Norte (m):	7481150
Este (m):	304350

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1397,1
Região hidrológica:	N ▼
Região hidrológica (parâmetro C):	Y ▼
Latitude:	22° 45' 56"
Longitude:	46° 54' 20"
Norte (m):	7481150,000
Este (m):	304350,000

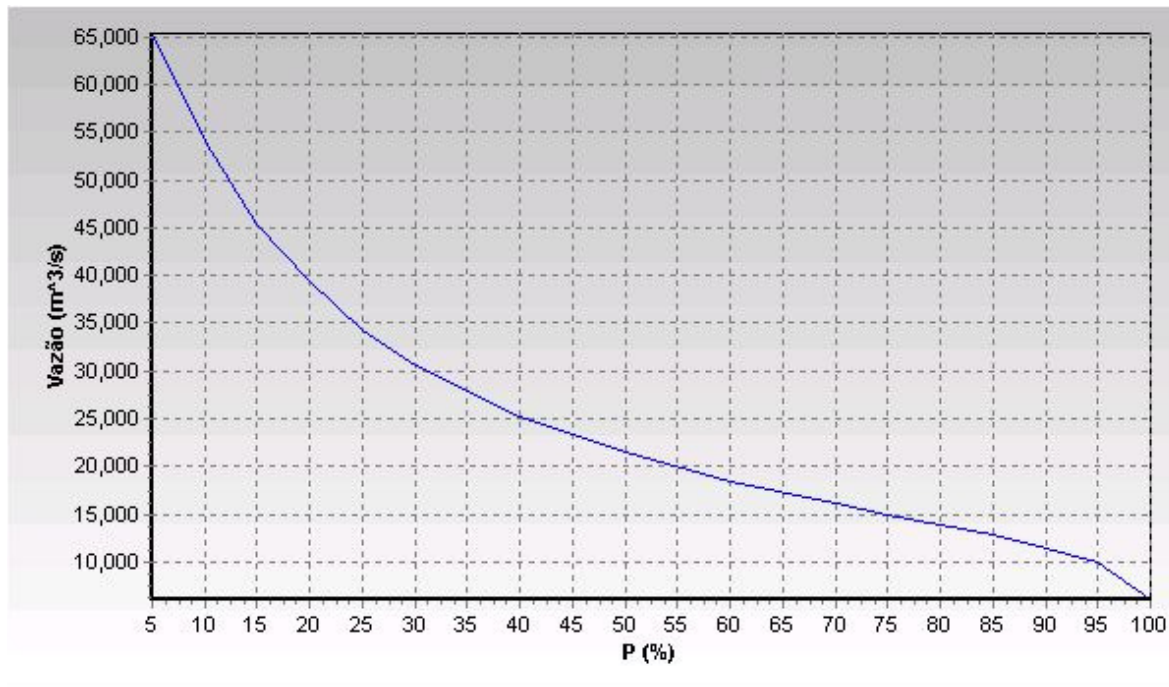
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):	27,277
---	---------------

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	65,356	54,091	45,389	39,334	34,233	30,578	25,177	21,522	18,521	16,148	14,921	13,802	12,793	11,456	9,902	6,083



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **13,639**

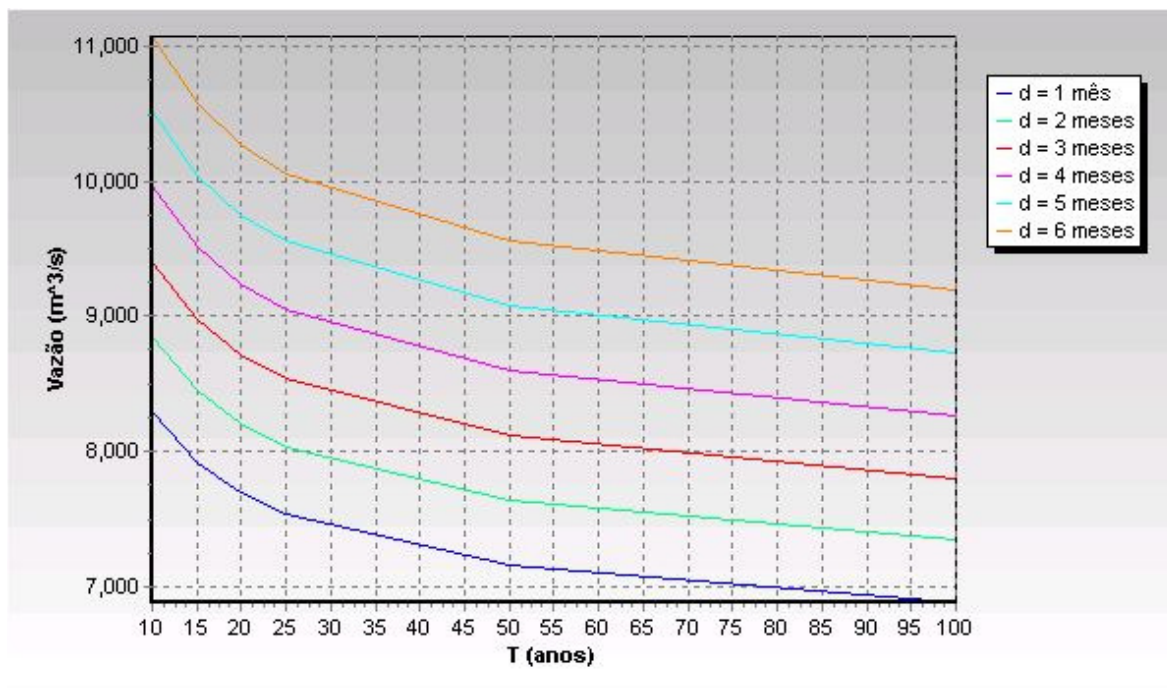
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	41,213	48,403	53,308	56,903	66,348	74,241
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

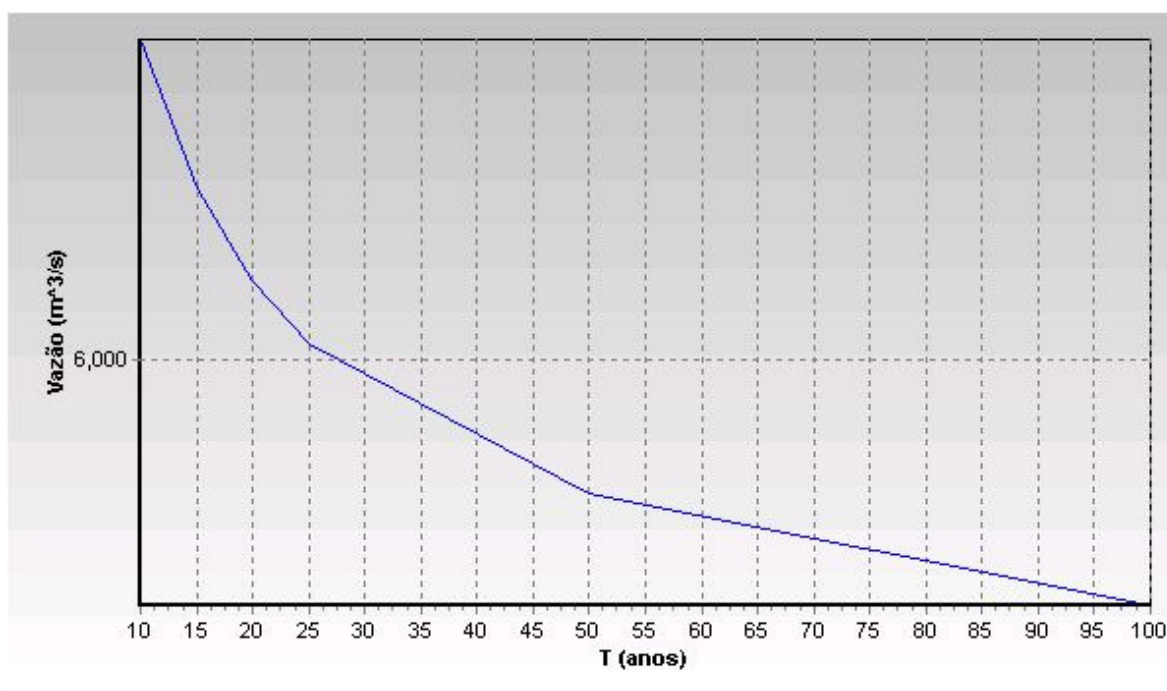
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	8,296	8,850	9,404	9,959	10,513	11,068
15	7,922	8,452	8,981	9,511	10,040	10,570
20	7,694	8,208	8,722	9,236	9,750	10,265
25	7,537	8,041	8,545	9,048	9,552	10,056
50	7,164	7,643	8,121	8,600	9,079	9,558
100	6,887	7,347	7,807	8,268	8,728	9,188



Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m³/s)	6,637	6,338	6,155	6,030	5,731	5,510





Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
segunda-feira, 14 de abril de 2008 - 15:26
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	1448,05
Longitude do Meridiano Central:	45 °

Coordenadas UTM:

Norte (m):	7481150
Este (m):	304350

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1397,1
Região hidrológica:	N ▼
Região hidrológica (parâmetro C):	Y ▼
Latitude:	22° 45' 56"
Longitude:	46° 54' 20"
Norte (m):	7481150,000
Este (m):	304350,000

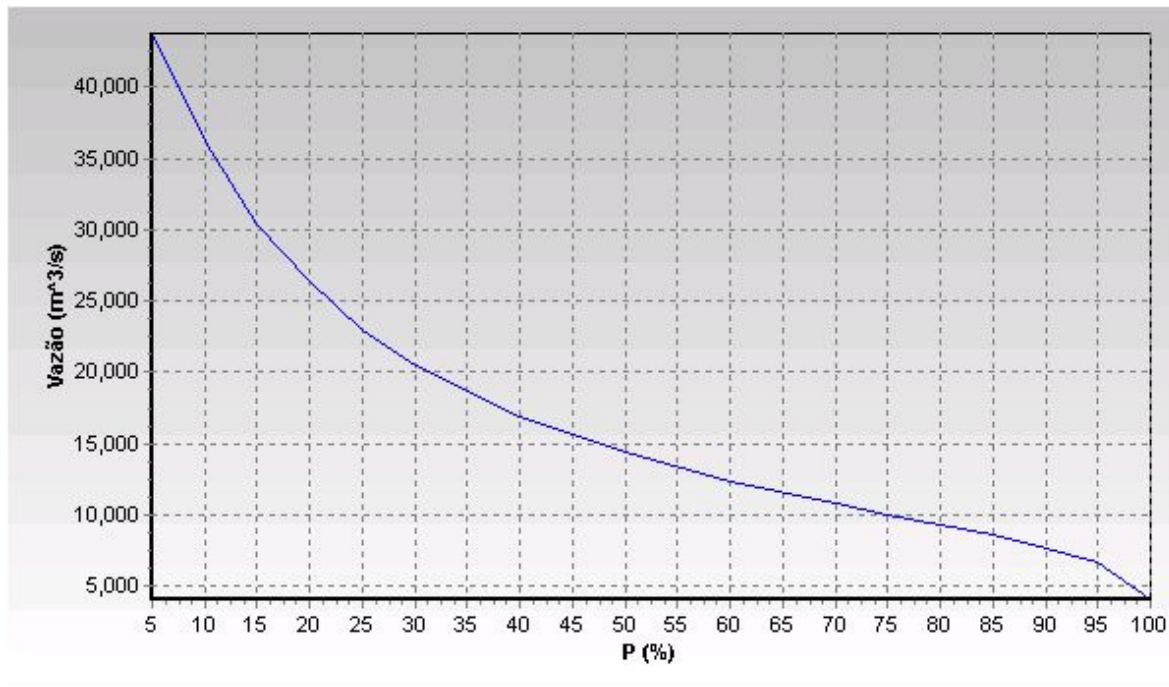
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):	18,261
---	---------------

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	43,752	36,211	30,386	26,332	22,917	20,470	16,855	14,408	12,399	10,810	9,989	9,240	8,564	7,669	6,629	4,072



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **9,130**

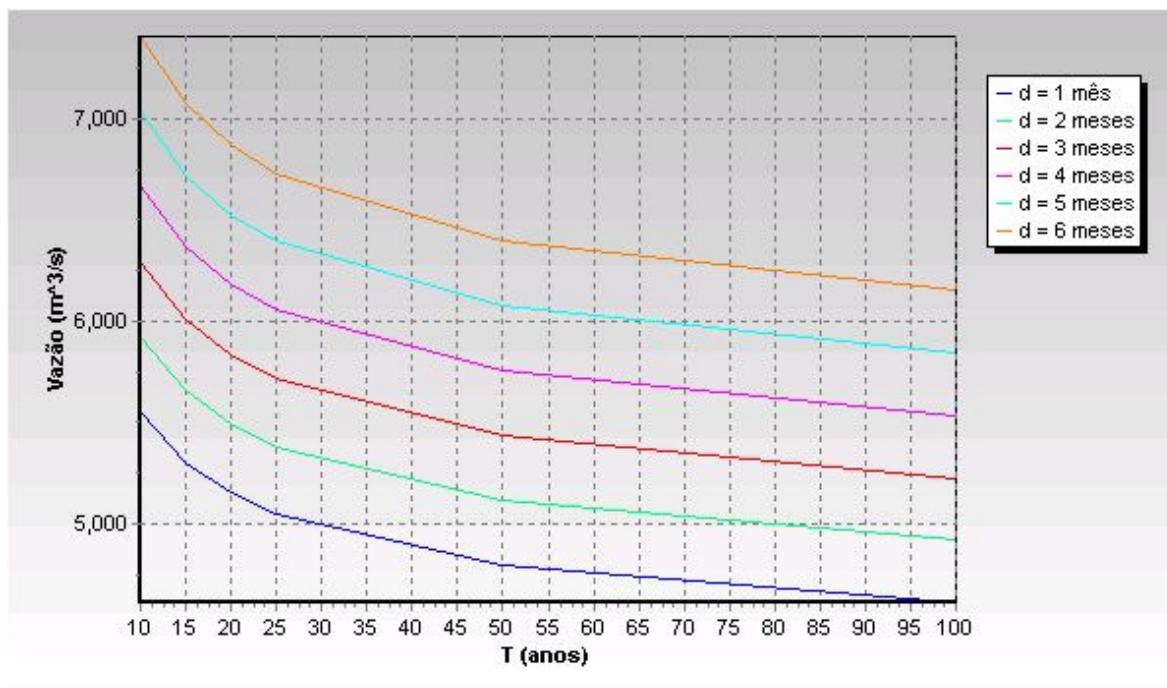
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	27,590	32,403	35,687	38,094	44,417	49,701
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

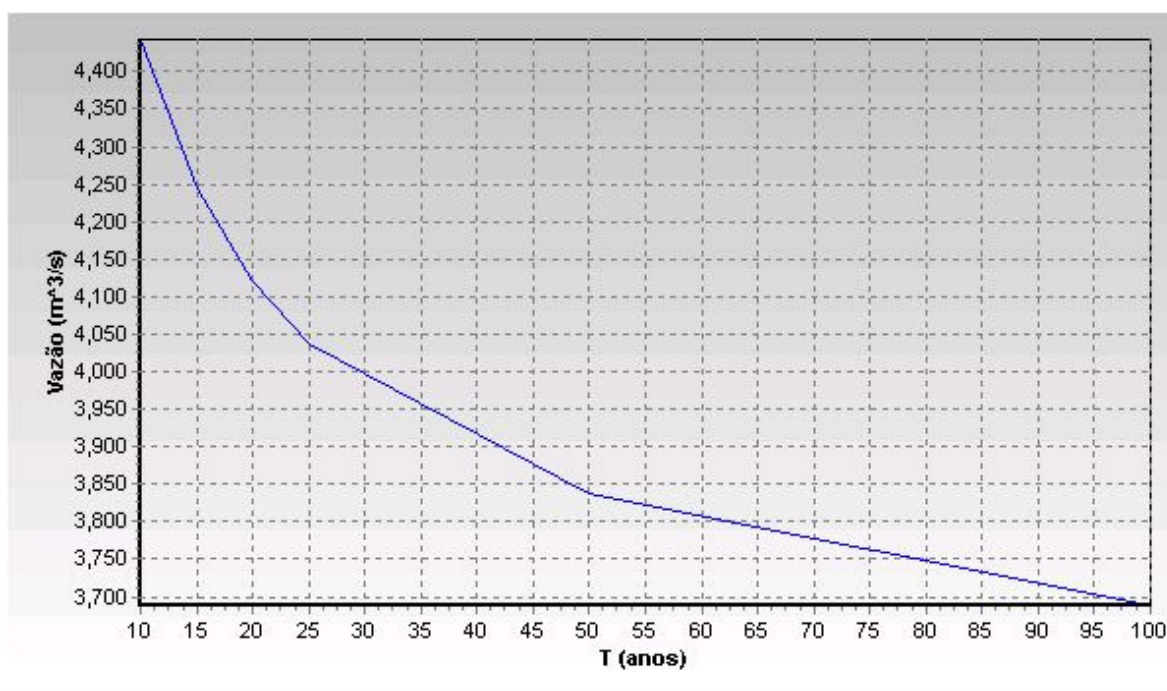
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	5,554	5,925	6,296	6,667	7,038	7,409
15	5,304	5,658	6,013	6,367	6,721	7,076
20	5,150	5,495	5,839	6,183	6,527	6,872
25	5,046	5,383	5,720	6,057	6,395	6,732
50	4,796	5,116	5,437	5,757	6,078	6,398
100	4,610	4,919	5,227	5,535	5,843	6,151



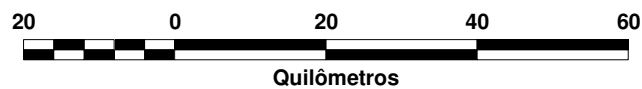
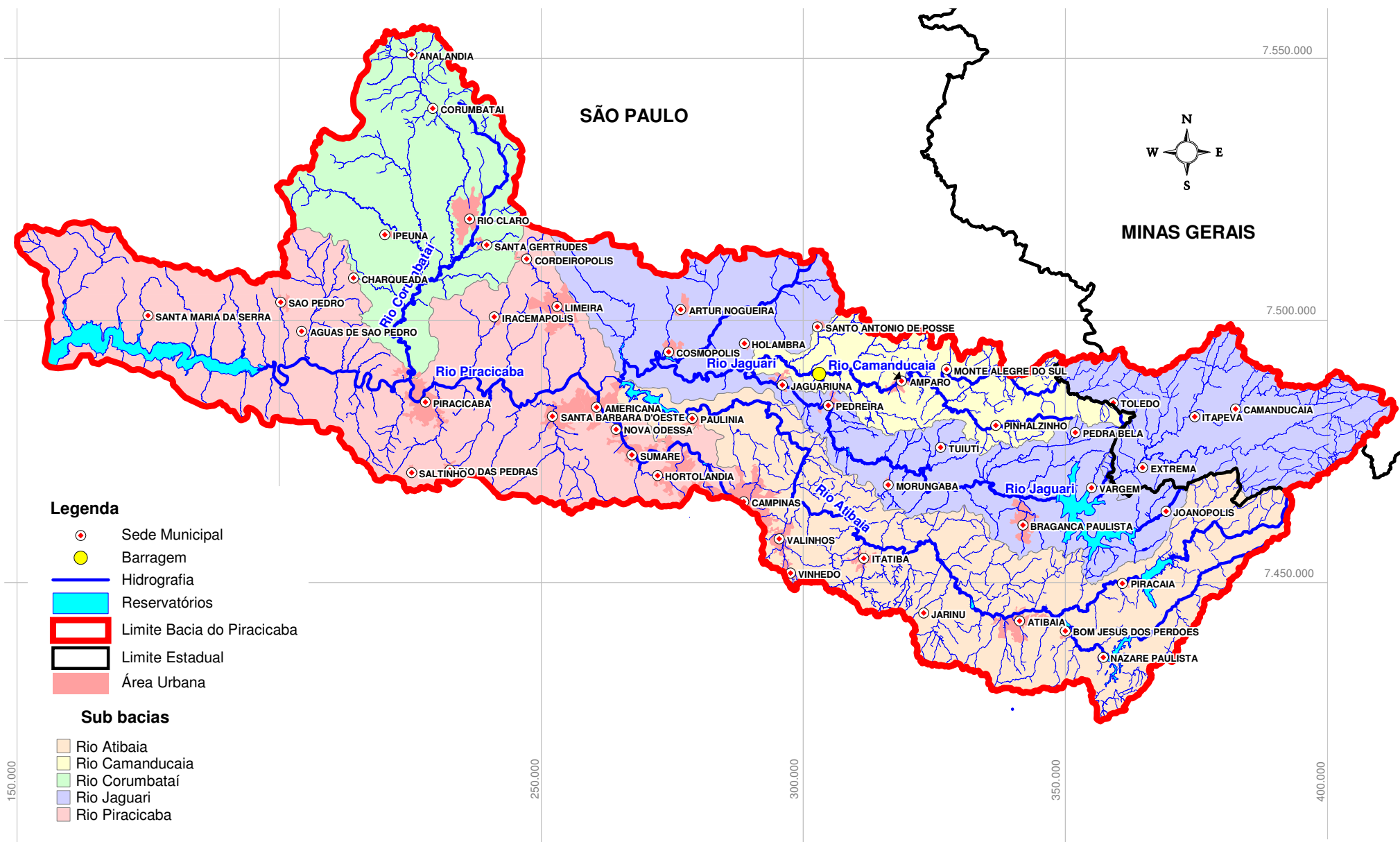
Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m^3/s):

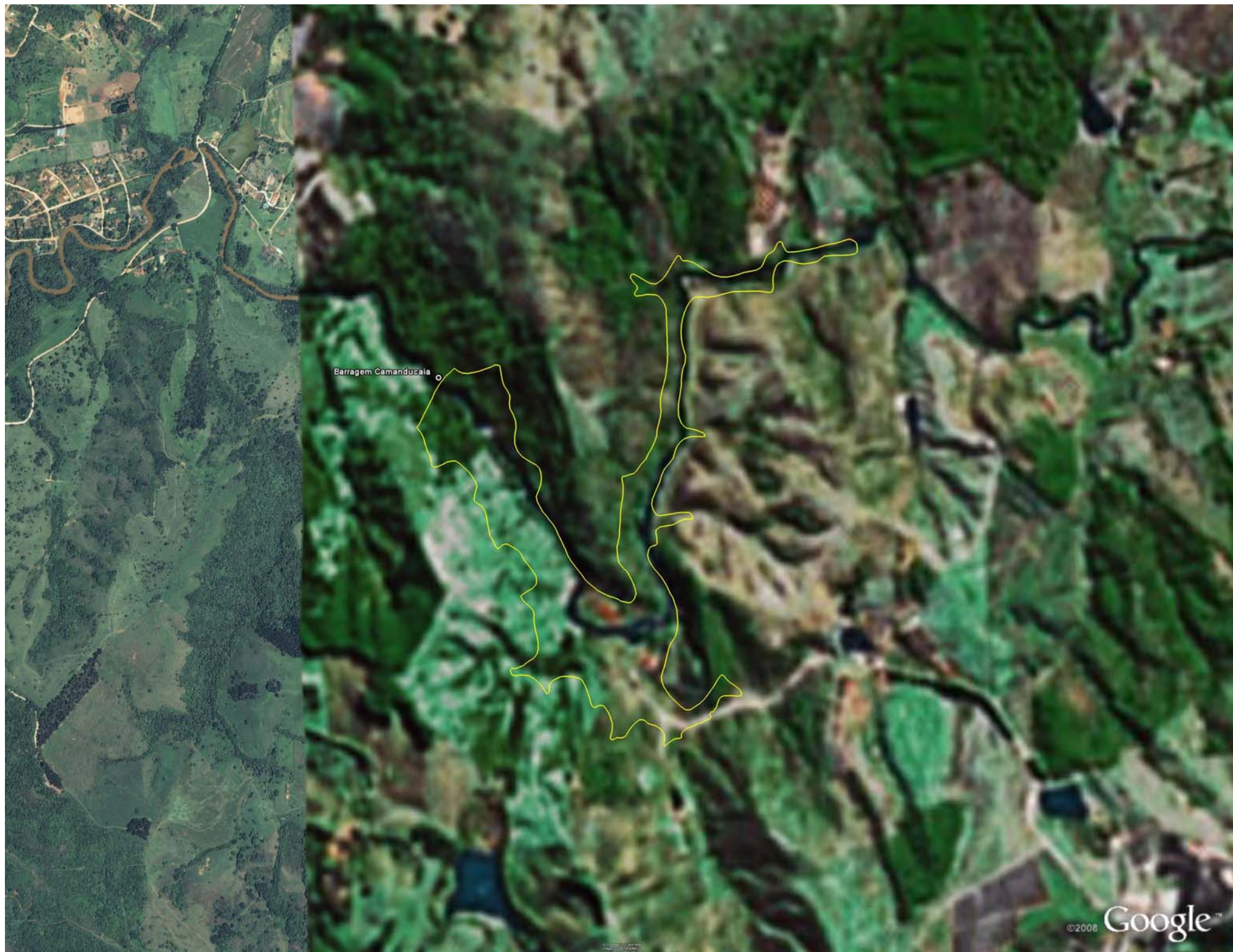
T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m^3/s)	4,443	4,243	4,120	4,037	3,837	3,688



BARRAGEM CAMANDUCAIA

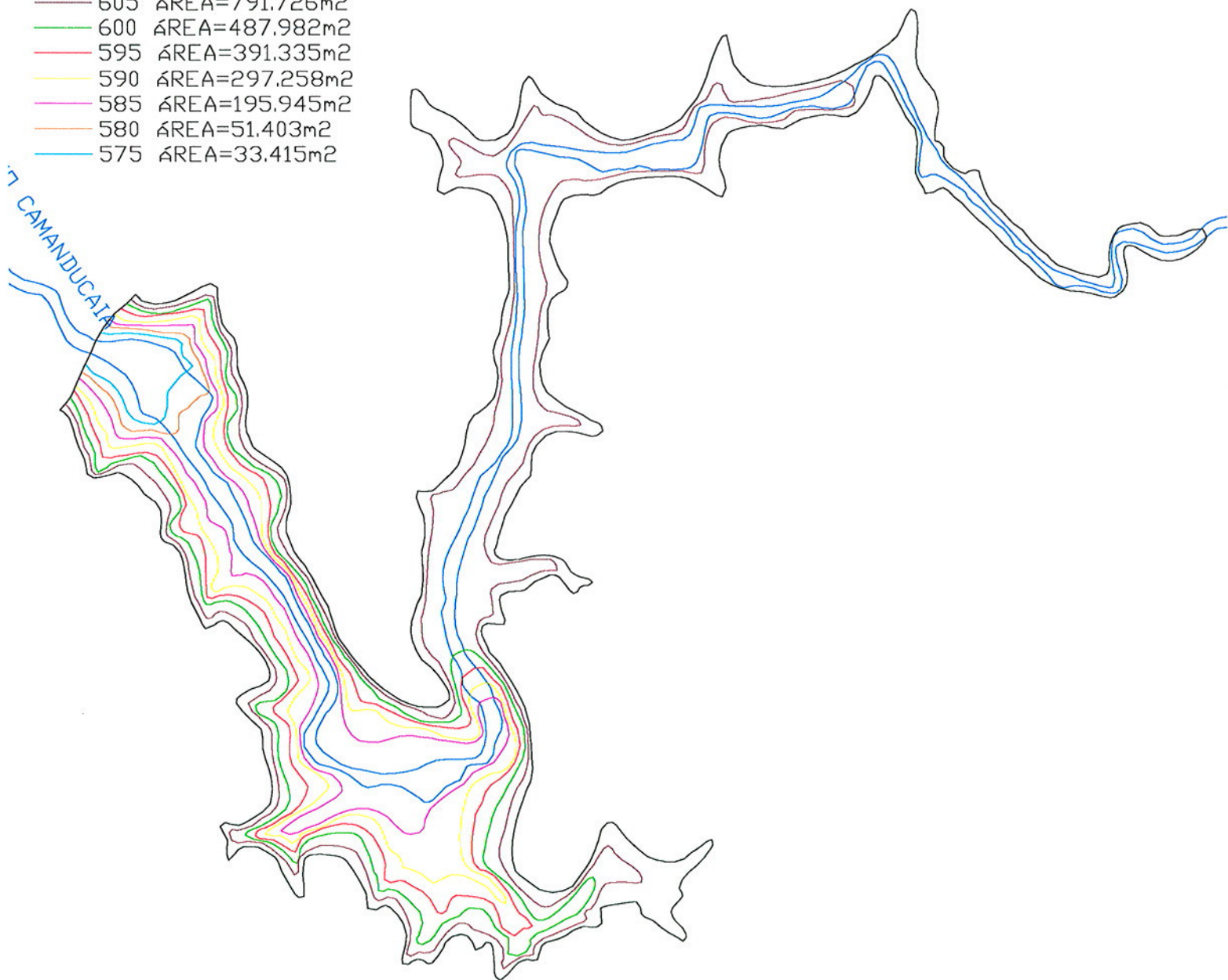


Barragem Camanducaia
Localização



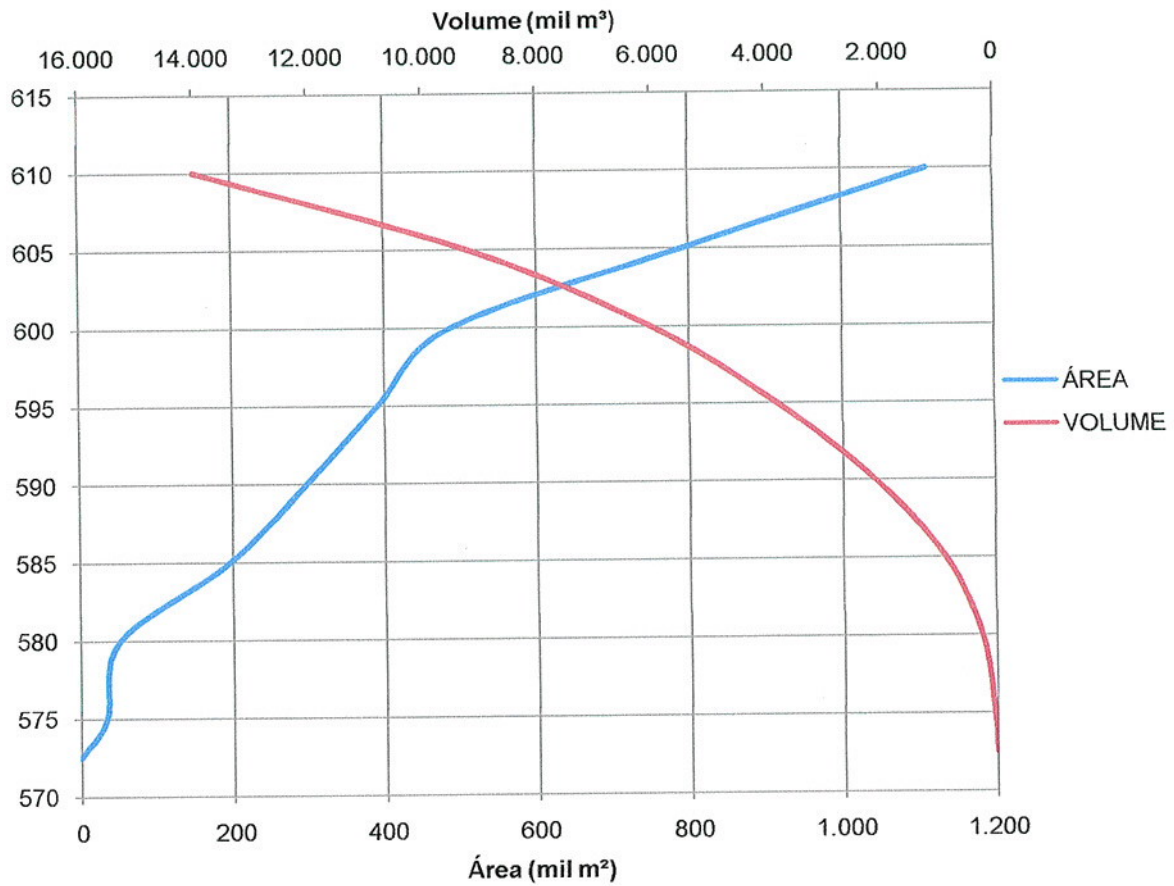
C1 - BARRAGEM CAMANDUCAIA

— 610	ÁREA=1.112.712m ²
— 605	ÁREA=791.726m ²
— 600	ÁREA=487.982m ²
— 595	ÁREA=391.335m ²
— 590	ÁREA=297.258m ²
— 585	ÁREA=195.945m ²
— 580	ÁREA=51.403m ²
— 575	ÁREA=33.415m ²



Barragem Camanducaia

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m²)	VOLUME (mil m³)
572,50	0	0
575,00	33,42	41,77
580,00	51,40	253,81
585,00	195,95	872,18
590,00	297,26	2.105,19
595,00	391,34	3.826,67
600,00	487,98	6.024,97
605,00	791,73	9.224,24
610,00	1.112,71	13.985,33



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
quinta-feira, 3 de abril de 2008 - 18:01
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha

Procurar [Avançada]



SIGRH

Comitês

CRH

Fehidro

Boletim informativo

Fórum

Base documental

Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km ²):	896,45
Longitude do Meridiano Central:	45 °

Coordenadas UTM:

Norte (m):	7489800
Este (m):	303040

Resultados

Precipitação anual média (mm):	1396,0
Região hidrológica:	N
Região hidrológica (parâmetro C):	Y
Latitude:	22° 41' 14
Longitude:	46° 55' 02
Norte (m):	7489800,000
Este (m):	303040,000

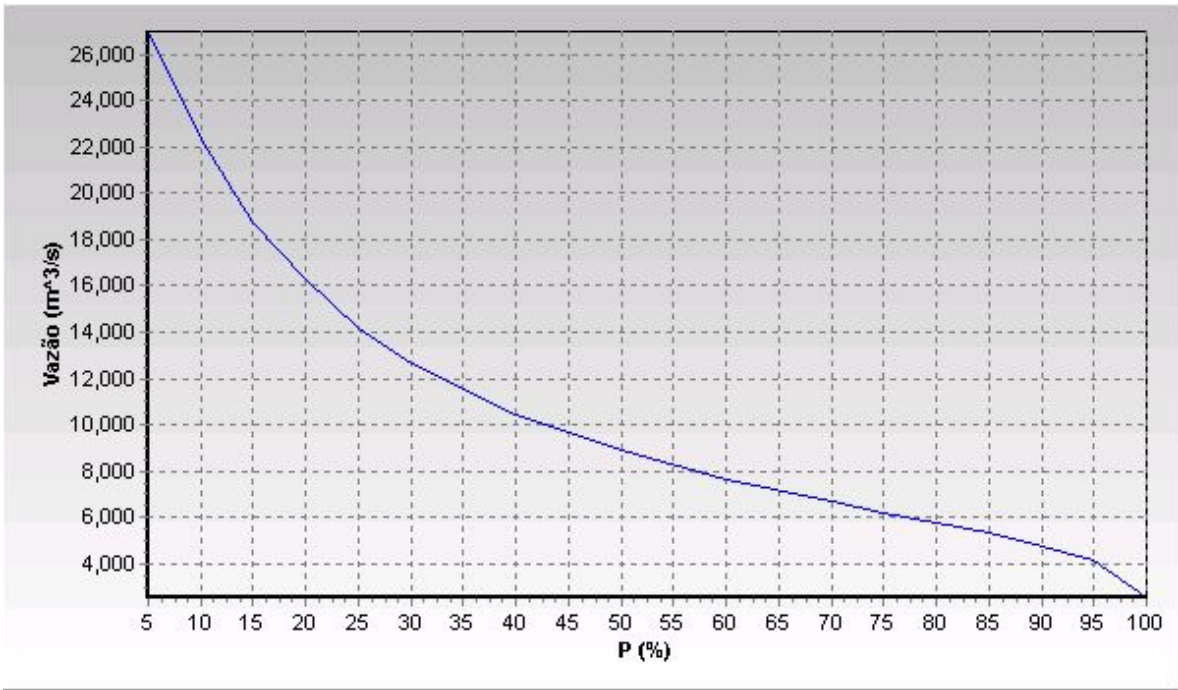
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m ³ /s):	11,276
---	-------------------------------------

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m ³ /s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	27,016	22,359	18,762	16,259	14,151	12,640	10,407	8,896	7,656	6,675	6,168	5,705	5,288	4,736	4,093	2,514



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s):

5,638

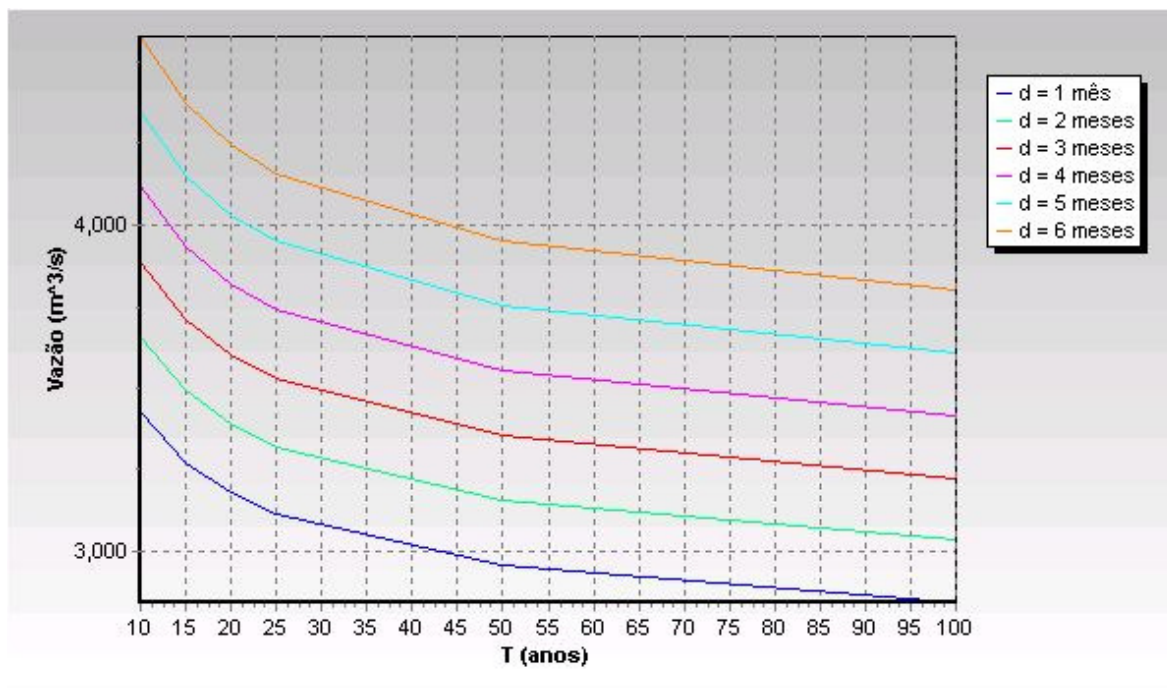
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	17,036	20,008	22,036	23,522	27,426	30,689
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

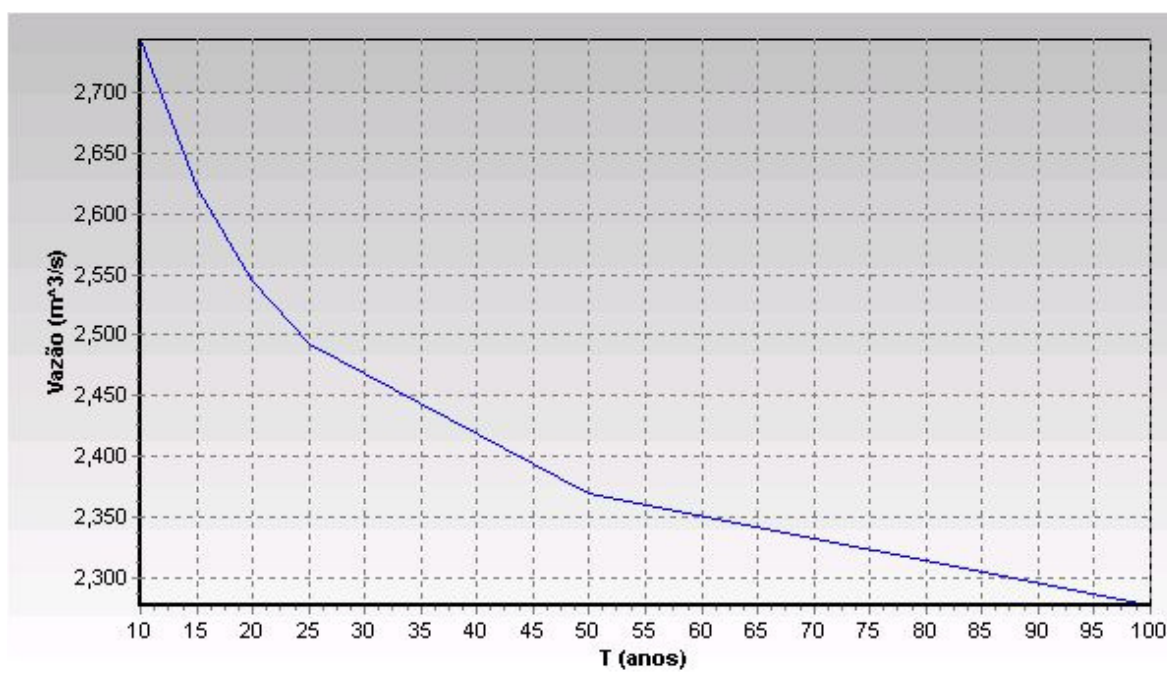
T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	3,429	3,658	3,888	4,117	4,346	4,575
15	3,275	3,494	3,713	3,931	4,150	4,369
20	3,180	3,393	3,605	3,818	4,031	4,243
25	3,116	3,324	3,532	3,740	3,949	4,157
50	2,961	3,159	3,357	3,555	3,753	3,951
100	2,847	3,037	3,227	3,418	3,608	3,798



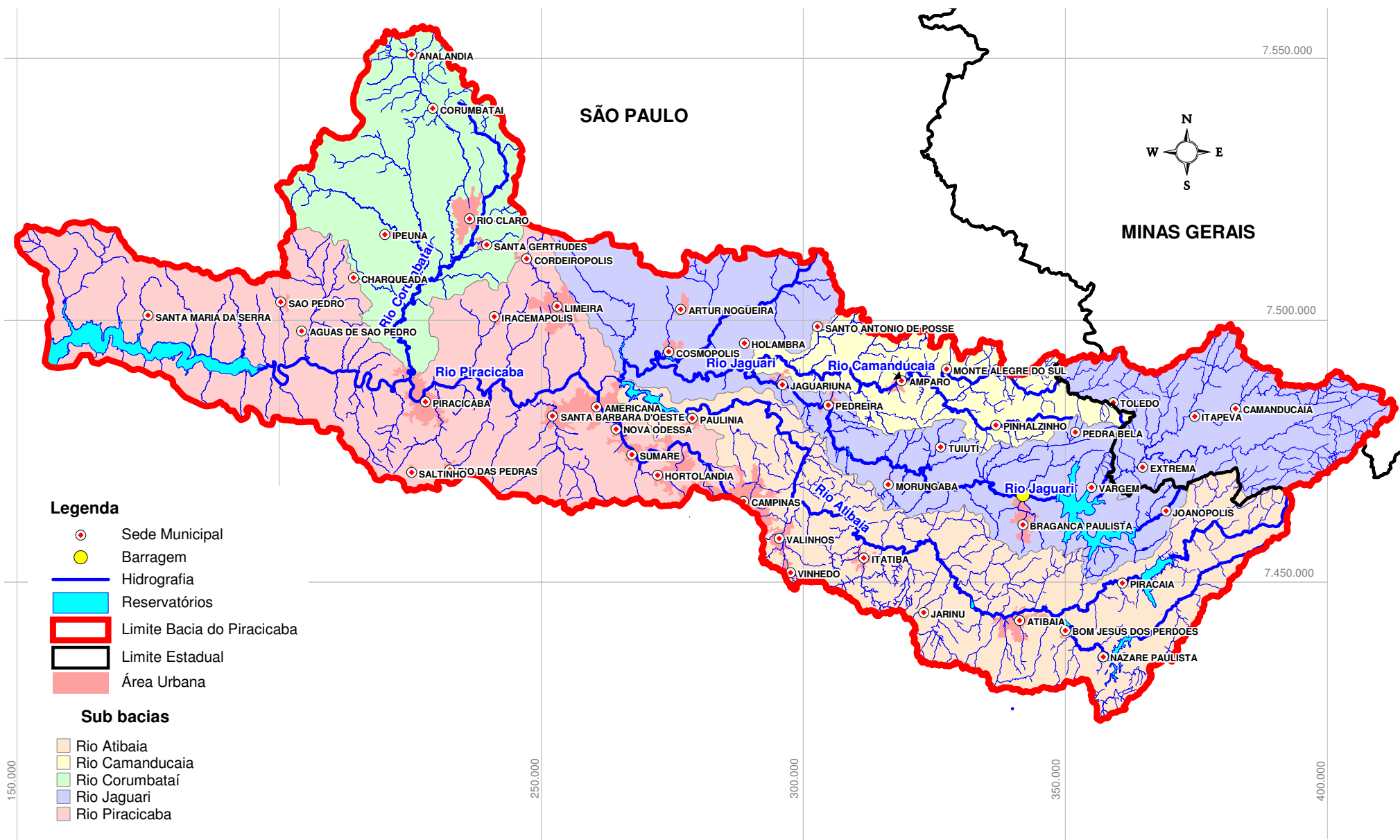
Resultado 5: $Q_{7,T}$

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

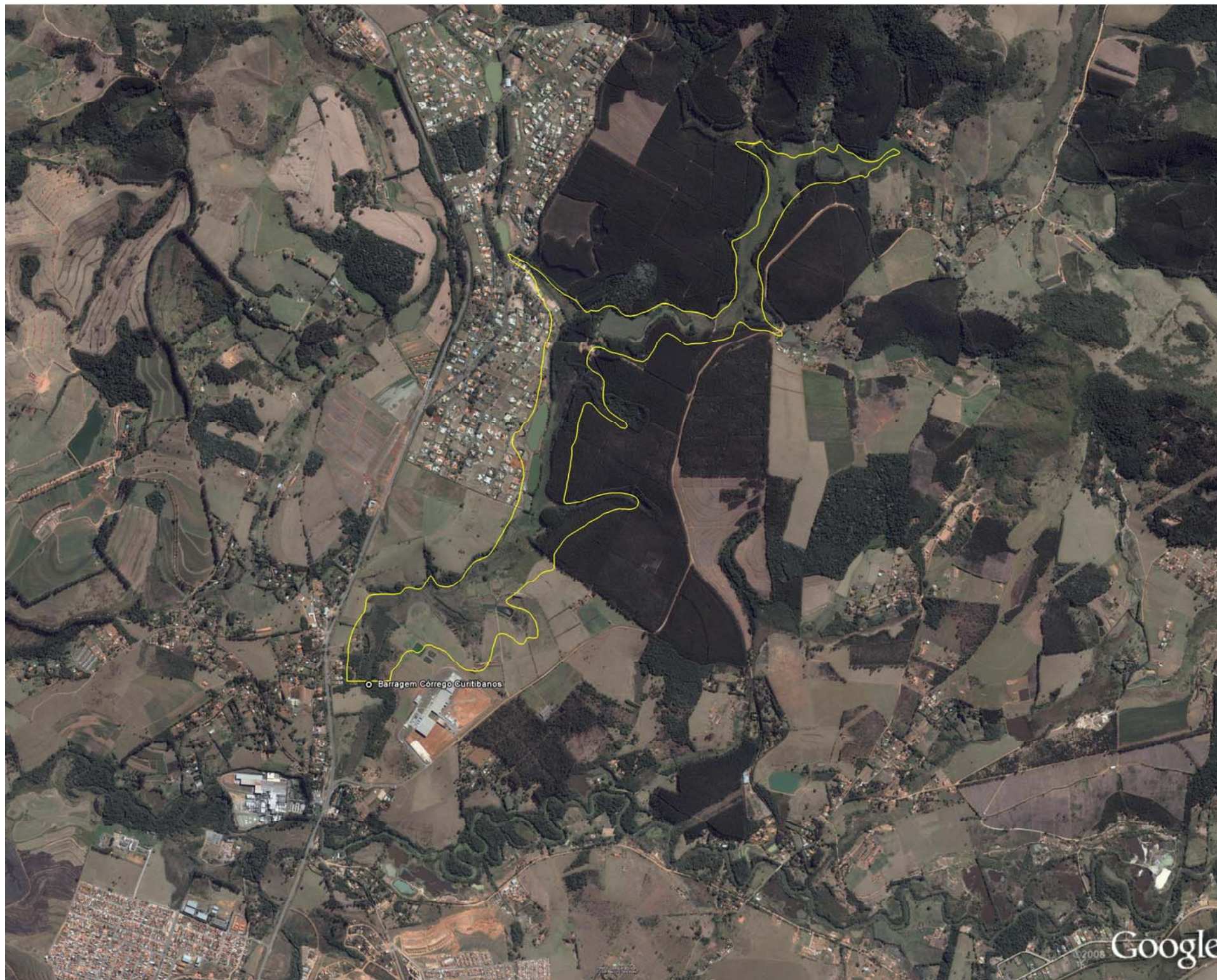
T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m³/s)	2,743	2,620	2,544	2,492	2,369	2,277

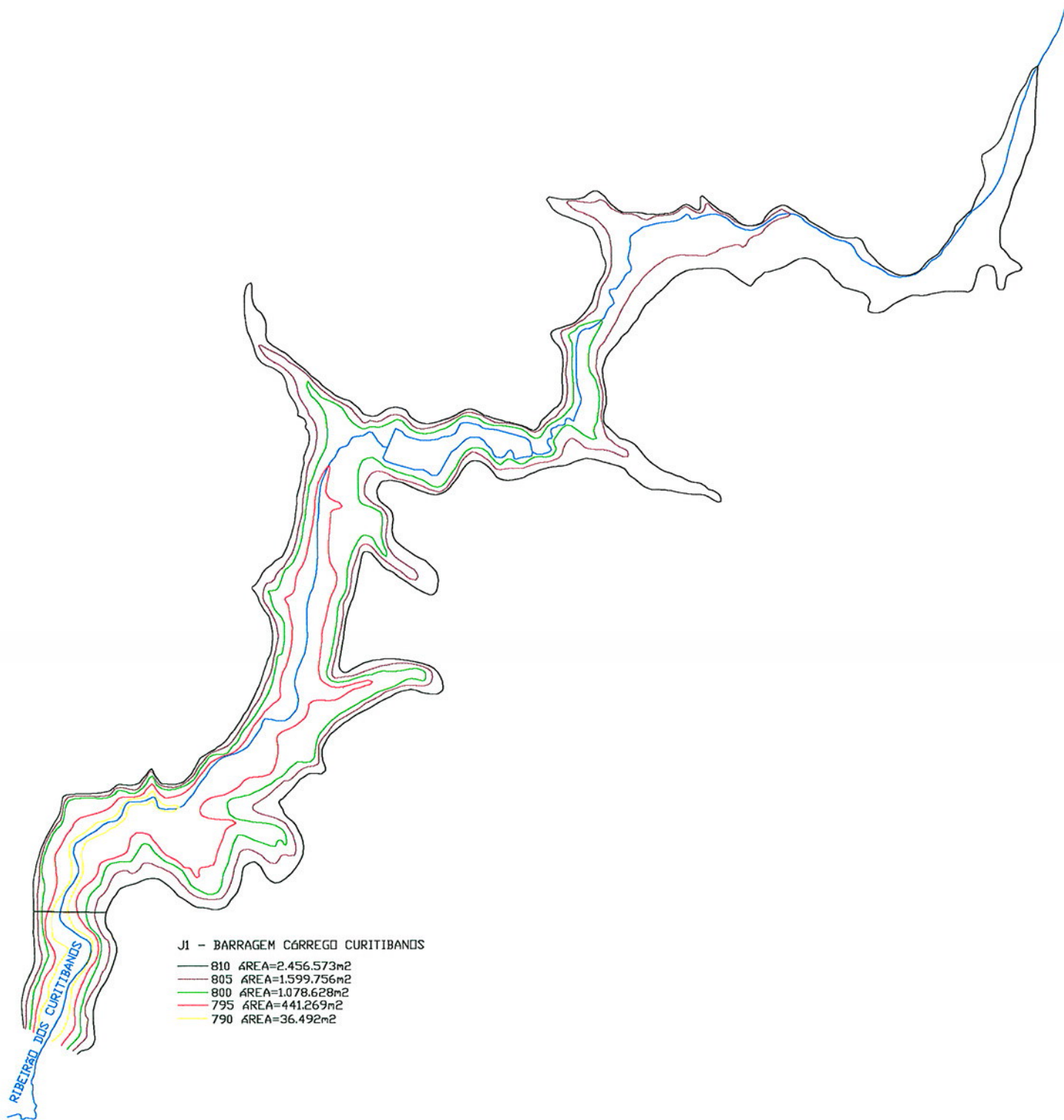


BARRAGEM CÓRREGO CURITIBANOS



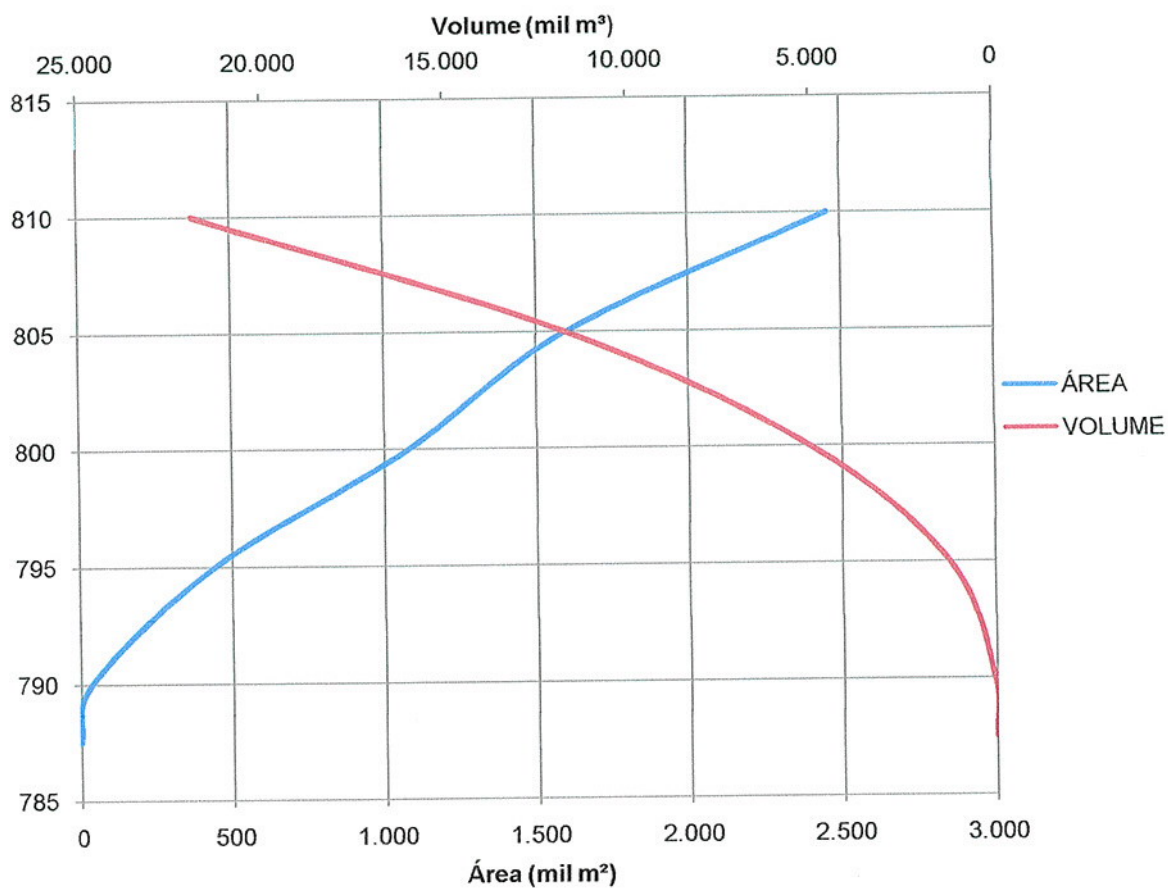
Barragem Córrego Curitibanos
Localização





Barragem Córrego Curitibanos

Curva Cota x Área x Volume



COTA	ÁREA (mil m ²)	VOLUME (mil m ³)
787,50	0	0
790,00	36,49	45,62
795,00	441,27	1.240,02
800,00	1.078,63	5.039,76
805,00	1.599,76	11.735,72
810,00	2.456,57	21.876,54



Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo
segunda-feira, 14 de abril de 2008 - 14:58
servidor: www.sigrh.sp.gov.br

WebMail @sigrh.sp.gov.br

Senha OK

Procurar OK [Avançada]



- SIGRH
- Comitês
- CRH
- Fehidro
- Boletim informativo
- Fórum
- Base documental
- Base georreferencial

Regionalização Hidrológica do Estado de São Paulo

Posicionar o ponto de saída da bacia hidrográfica por:

☐ Coordenadas Geográficas

☒ Coordenadas UTM

Dados de entrada:

Área da bacia hidrográfica (km²): 44,65

Longitude do Meridiano Central: 45°

Coordenadas UTM:

Norte (m): 7466650

Este (m): 341900

Calcular

Resultados

Precipitação anual média (mm): 1484,9

Região hidrológica: N

Região hidrológica (parâmetro C): Y

Latitude: 22° 54' 02"

Longitude: 46° 32' 29"

Norte (m): 7466650,000

Este (m): 341900,000

Recalcular

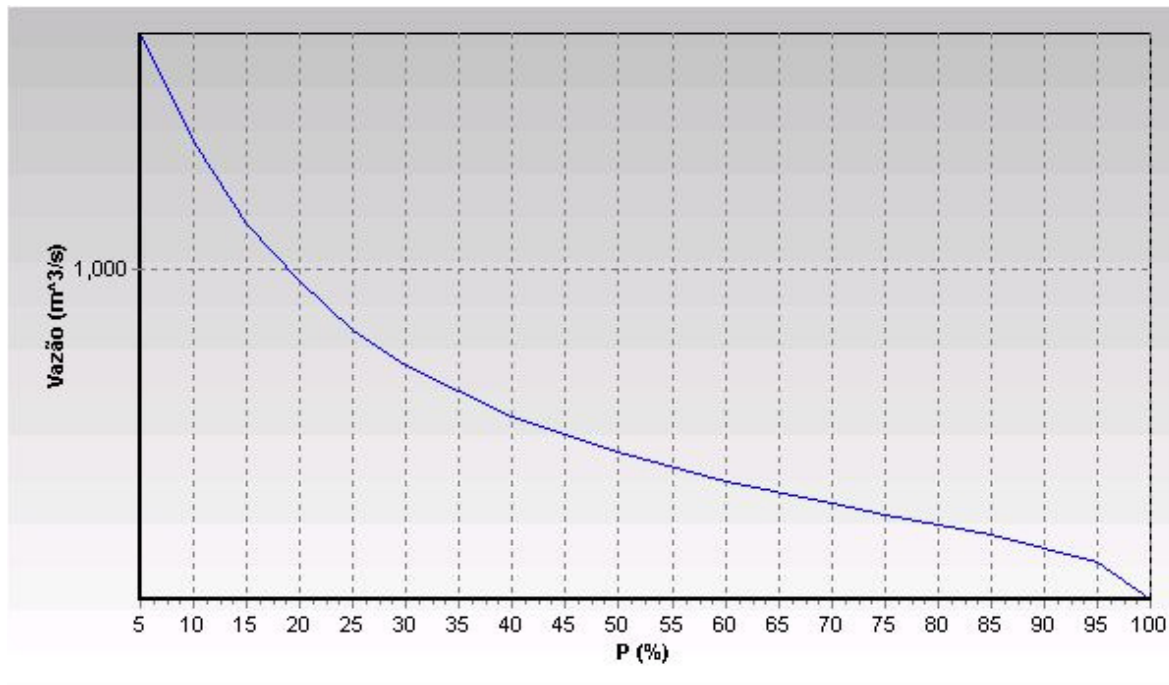
Resultado 1: Vazão média de longo termo

Vazão média plurianual (m³/s): 0,672

Resultado 2: Curva de Permanência

Vazão para "P (%)" de permanência (m³/s):

P (%)	5	10	15	20	25	30	40	50	60	70	75	80	85	90	95	100
Q (m ³ /s)	1,610	1,333	1,118	0,969	0,843	0,753	0,620	0,530	0,456	0,398	0,368	0,340	0,315	0,282	0,244	0,150



Resultado 3: Volume de regularização

Volume necessário para se regularizar "Qf" com risco "R (%)" de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer (10^6 m^3):

Vazão firme "Qf" (m^3/s): **0,336**

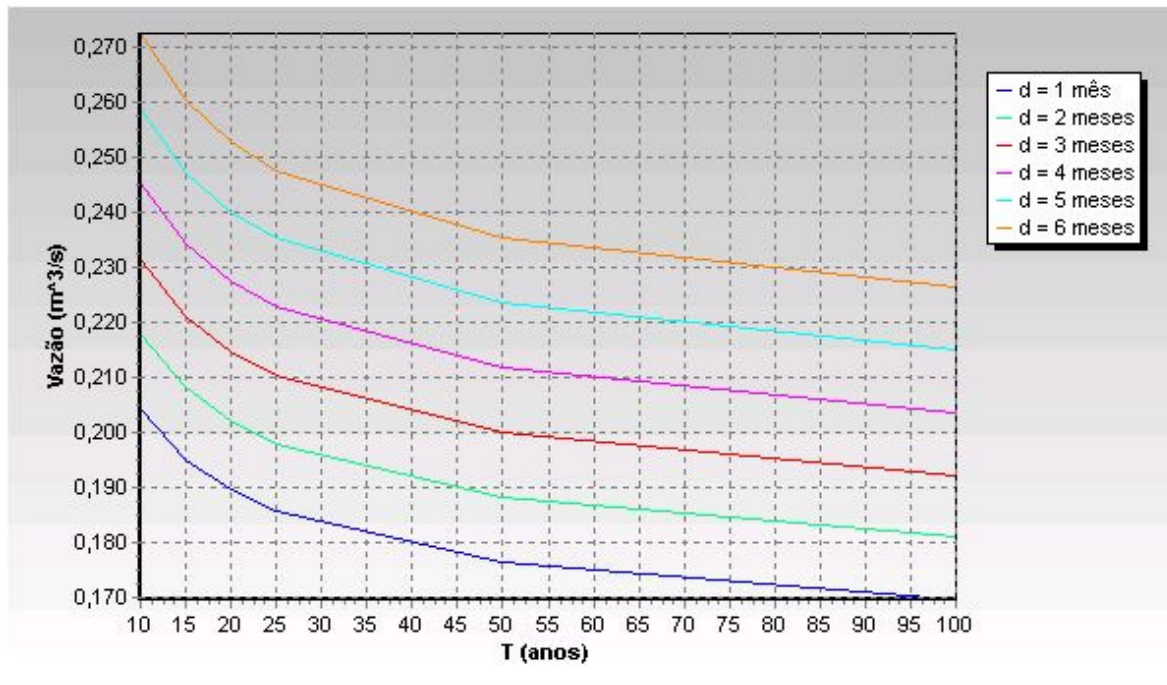
T (anos)	10	15	20	25	50	100
R (%) = 100 / T	10,00	6,67	5,00	4,00	2,00	1,00
Volume (10^6 m^3)	1,015	1,192	1,313	1,402	1,634	1,829
Dur. crítica (meses)	5,318	5,898	?????	?????	?????	?????

Recalcular

Resultado 4

Vazão mínima anual de "d" meses consecutivos com "T" anos de período de retorno (m^3/s):

T (anos)	d = 1 mês	d = 2 meses	d = 3 meses	d = 4 meses	d = 5 meses	d = 6 meses
10	0,204	0,218	0,232	0,245	0,259	0,273
15	0,195	0,208	0,221	0,234	0,247	0,260
20	0,190	0,202	0,215	0,228	0,240	0,253
25	0,186	0,198	0,210	0,223	0,235	0,248
50	0,176	0,188	0,200	0,212	0,224	0,235
100	0,170	0,181	0,192	0,204	0,215	0,226



Resultado 5: Q_{7,T}

Vazão mínima anual de 7 dias consecutivos com "T" anos de período de retorno: $Q_{7,T}$ (m³/s):

T (anos)	10	15	20	25	50	100
Q (m ³ /s)	0,163	0,156	0,152	0,149	0,141	0,136

