

Minuta de Termo de Referência com especificações básicas para CONTRATAR A ELABORAÇÃO DO PLANO DE MACRODRENAGEM DO ALTO RIO DAS VELHAS

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	2
2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA	3
3. ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DOS PRODUTOS.....	5
3.1. ATIVIDADES TÉCNICAS A SEREM DESENVOLVIDAS	5
3.1.1. Etapa 01 – Planejamento	5
3.1.2. Etapa 02 – Caracterização das Situação Atual e Prognóstico	5
3.1.3. Etapa 03 – Proposição de alternativas.....	8
3.1.4. Etapa 04 – Consolidação.....	10
3.2. CRONOGRAMA DE ENTREGA DE PRODUTOS.....	11
4. VALOR TOTAL E POR PRODUTO PARA A ELABORAÇÃO DO PDM ALTO RIO DAS VELHAS	11
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	12

1. INTRODUÇÃO

Nos trabalhos de realização do PSH-RMBH foi possível perceber os recorrentes danos causados pelas inundações na bacia do Alto Rio das Velhas, com situações agudas nos municípios de: Raposos; Nova Lima; Rio Acima; Santa Luzia e; Sabará. Acrescente-se a este fato as municipalidades manifestaram a ARMBH o interesse em melhorar as condições de prevenção e resposta a estes eventos extremos.

Neste sentido configura-se a necessidade de planejamento de ações voltadas a desejada prevenção, bem como a condição de mitigação dos efeitos dos eventos extremos.

A peça de planejamento para tal abordagem é justamente a elaboração de um Plano de Macrodrenagem - PDM, com indicação, avaliação de viabilidade e detalhamento de soluções possíveis para o problema. A indicação da realização de um PDM para o trecho muito provavelmente seria indicação do plano de ações do PSH-RMBH e a iniciativa antecipada certamente traz ganhos de prazo para a sua elaboração e coleção de seus benefícios. A sua realização no espaço territorial da bacia hidrográfica permitirá que os efeitos sinérgicos das inundações, bem como os benefícios integrados a partir das possíveis soluções ou encaminhamento para os problemas, sejam mais bem avaliados.

Os objetivos do PDM Alto Rio das Velhas devem ser os seguintes:

1. Apresentar os levantamentos de dados e informações necessários a caracterização dos problemas relativos a cheias;
2. Diagnosticar o processo de formação das cheias na bacia e seus impactos nos municípios;
3. Prognosticar, com horizonte de 20 (vinte) anos, estes problemas;
4. Viabilizar a definição de diretrizes gerais de caráter regional;
5. Orientar, futuramente, a elaboração (ou revisão) de Planos Diretores Municipais de Macrodrenagem, adequados à realidade de cada município.

A presente pré-proposta tem portanto, o objetivo de apresentar sucintamente o que poderia ser o escopo técnico para a elaboração do PDM do Alto Rio das Velhas, bem como apresentar o montante aproximado de recursos financeiros. Podem ser realizadas adequações e correções, ainda neste momento ou mesmo durante o processo seguinte da contratação.

2. ÁREA DE ABRANGÊNCIA

Compreende-se que a área de abrangência para o PDM Alto Rio das Velhas consiste das bacias do **Alto Rio das Velhas** e uma pequena **porção da bacia do Médio Alto Rio das Velhas** (Figura 2.1). Objetivamente, trata-se de aproximadamente 155 km de extensão do curso d'água principal do Rio das Velhas, desde a nascente a sudeste até a confluência com o afluente da margem esquerda chamado Ribeirão da Mata. Neste caso, perpassa os municípios de Raposos; Nova Lima; Rio Acima; Santa Luzia e; Sabará (Figura 2.2). A área de contribuição para o trecho de interesse soma aproximadamente 2.850 km².

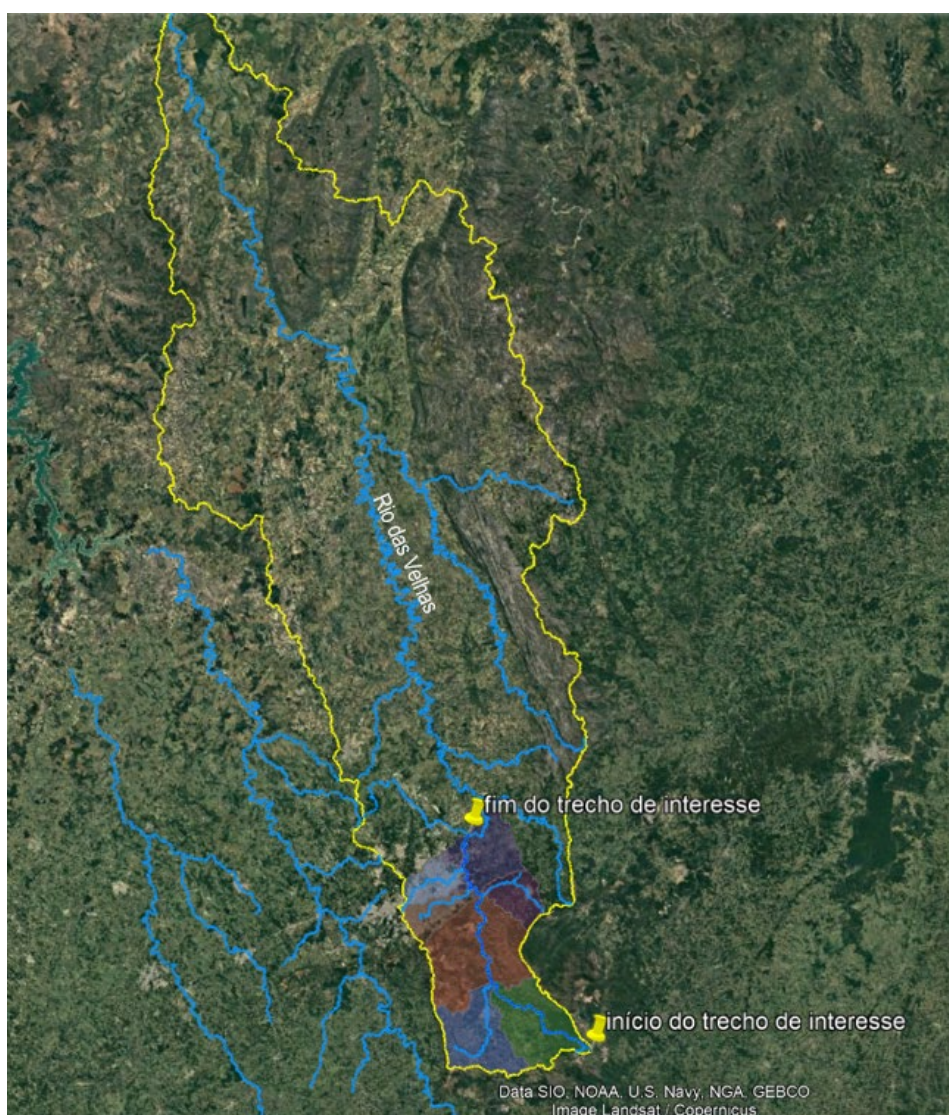


Figura 2.1 – Área de abrangência para o PDM-RMBH – Bacia do Alto Rio das Velhas.

Fonte: imagem Google Earth com elaboração própria das demais informações.

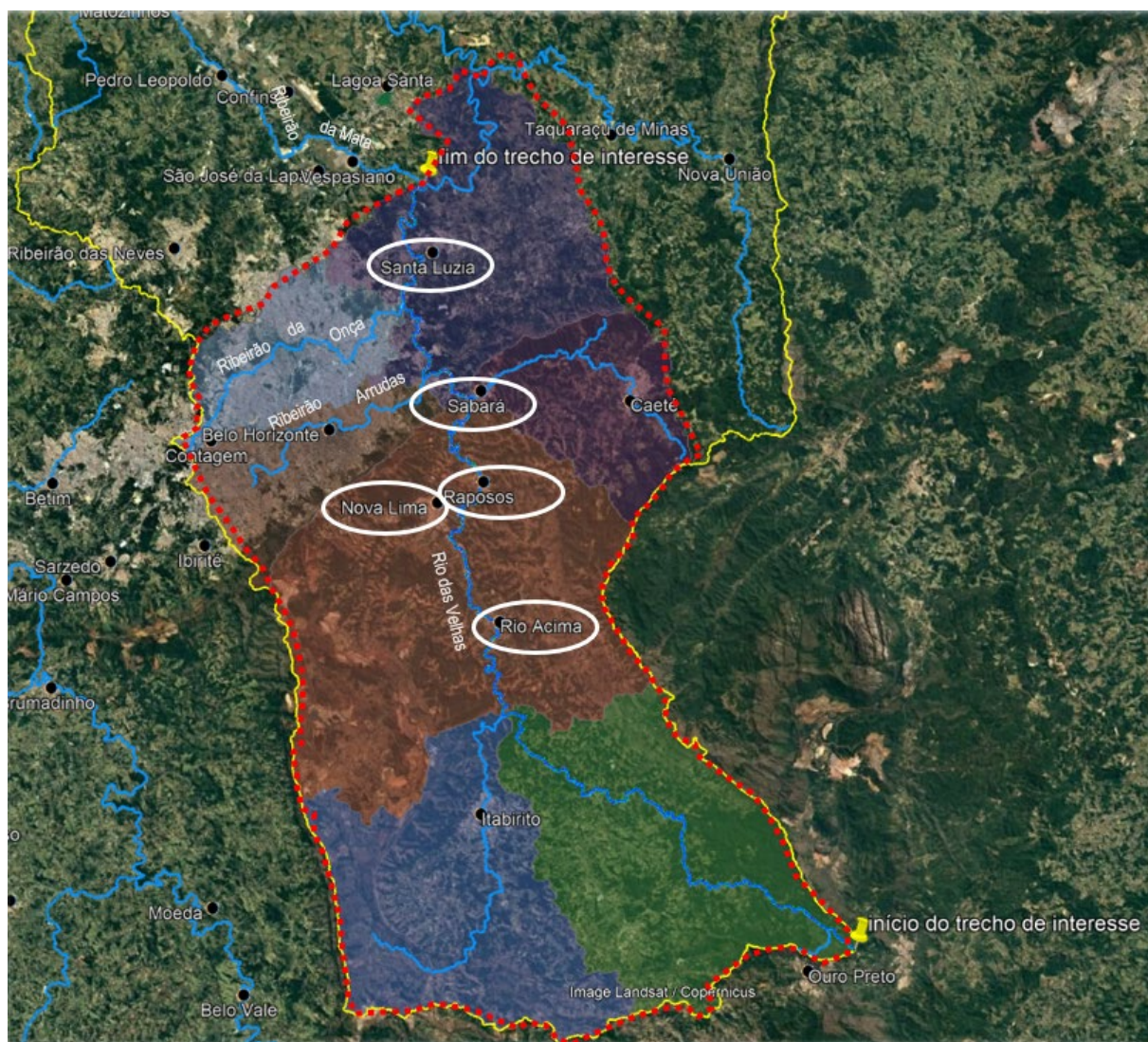


Figura 2.2 – Área de abrangência para o PDM-RMBH, detalhe da bacia do Alto Rio das Velhas e localização das cedez municipais de interesse.

Fonte: imagem Google Earth com elaboração própria das demais informações.

3. ETAPAS DE DESENVOLVIMENTO DOS PRODUTOS

3.1. ATIVIDADES TÉCNICAS A SEREM DESENVOLVIDAS

A proposta é que o PDM – Alto Rio das Velhas seja realizado num conjunto de quatro etapas:

- Etapa 01 – Planejamento
- Etapa 02 – Caracterização das Situação Atual e Prognóstico
- Etapa 03 – Proposição de Alternativas
- Etapa 04 – Consolidação

3.1.1. Etapa 01 – Planejamento

Esta etapa tem por objetivo apresentar o detalhamento operativo do conjunto das atividades que integram o escopo do projeto, com indicações metodológicas e de diretrizes para o alcance dos resultados esperados. Inclui também a realização do lançamento do PDM por meio do Seminário 01. Na etapa de planejamento, deverão ser designados pelos municípios os representantes que farão parte do acompanhamento dos trabalhos, bem como contribuirão com a reunião e repasse de informações municipais.

Os resultados da etapa de planejamento são consolidados no Produto 01: Plano de Trabalho para a realização do PDM Alto Rio das Velhas. O prazo para o desenvolvimento deste primeiro produto é de até 30 dias contados do início dos trabalhos (duração de 30 dias).

3.1.2. Etapa 02 – Caracterização das Situação Atual e Prognóstico

Compreende conjunto das seguinte atividades:

1. Levantamento de Dados e informações básicas, compondo o levantamento de dados secundários que podem contribuir para a caracterização;
2. Seminário 02 de apresentação das informações básicas coletadas;
3. Serviços de Campo, compreende o levantamento de dados primários:
 - Levantamento das construções sujeitas a inundação, por manchas de inundação urbana já registradas;

- Levantamento das seções transversais de cursos d'água em travessias: serão cadastradas topograficamente *in loco*, as seções transversais de controle e demais singularidades existentes ao longo do trecho do Rio Capivari em análise, tais como: pontes, galerias, obras hidráulicas, obstruções, estreitamento ou alargamento de seção, etc. São previstas 60 seções deste tipo, entre 2 ou três seções por afluente;
- Levantamento das seções de confluências: serão cadastradas topograficamente *in loco*, as seções transversais na foz de afluentes ao Rio das Velhas no trecho entre a nascente localizada a sudeste até a confluência com o Ribeirão da Mata. São previstas 40 seções deste tipo;
- Levantamento das seções de controle: serão cadastradas topograficamente *in loco*, seções adicionais, necessárias para a verificação hidráulica nas regiões, ao longo de todo o trecho de aproximadamente 155 km (que não se constituem em travessias ou confluências). São previstas aproximadamente 180 seções deste tipo.

O plano de trabalho servirá para local todas as seções topobatimétricas a serem realizadas, as seções serão apresentadas em mapa no plano de trabalho, bem como especificadas com coordenadas de localização.

Especificação mínima para o levantamento topobatimétrico:

- As seções deverão ter no mínimo 100 (cem) metros para cada lado do eixo do rio, ou adequado às condições locais;
- Os pontos cotados deverão ter distância máxima de 10 (dez) metros entre si, ao longo da seção, salvo nos casos de impedimentos devidamente justificados;
- O arquivo deverá ser importado para software do tipo “Computer Aided Design” – CAD, na escala 1:1 em metros, onde os pontos deverão ser representados em conformidade com as convenções topográficas, no formato 3D;
- Em todos os levantamentos, deverão ser empregadas as seguintes referências de posicionamento: Projeção: Universal Transversa de Mercator (UTM); Meridiano Central: MC 045° W; e Datum: Oficial Brasileiro – SIRGAS2000.

Os produtos a serem apresentados referentes aos serviços de campo devem conter:

- Planilhas eletrônicas contendo os dados dos pontos obtidos através dos levantamentos topobatimétricos, tais como coordenadas Norte e Leste, e altitude;
- Cota no nível de água (NA) de cada seção levantada;
- Planta topográfica eletrônica em software tipo CAD, contendo os elementos obtidos em coordenadas reais;

- Seções transversais levantadas em escala vertical, duas vezes superior à escala horizontal.

4. Análise, Diagnóstico e Prognóstico para os eventos extremos de inundação

Os resultados esperados para esta atividade são os seguintes:

- Análise e consolidação das informações obtidas nas etapas anteriores;
- A partir da consolidação de dados, definido o estágio atual da bacia hidrográfica e suas sub-bacias, e elaborados os cenários para o horizonte de projeto;
- Definição dos critérios básicos, para determinação das vazões de dimensionamento, considerando os índices de ocupação atual e futuro;
- Análise de eficiência das obras em curso e programadas;
- Aplicação de Modelo Matemático Hidrodinâmico;
- Identificação das sub-bacias prioritárias;
- Levantamento das manchas de inundação para os cenários atual e projetados, locando-as em cartas planialtimétricas, na melhor escala disponível.

A partir dos cenários elaborados e dos cálculos hidráulico-hidrológicos executados – tanto no cenário de diagnóstico quanto no prognóstico – serão identificados e indicados os problemas existentes no Alto Rio das Velhas e os danos potenciais, a partir dos horizontes estabelecidos, visando subsidiar a Etapa 3, de proposição de alternativas, bem como o plano de ações.

Nesta atividade se fará presente também a modelagem matemática hidrológica (em possível complementação aos dados existentes da rede de monitoramento) e hidrodinâmica (para simulação das condições hidráulicas do escoamento, com uso do HEC-RAS, USACE, 2015, por exemplo). Essa modelagem matemática se constitui em pilar de fundamentação do Plano Diretor de Macrodrenagem. Dois processos são de maior interesse: como se dá a transformação da chuva em vazão? E como se processa o escoamento ao longo da calha do Rio das Velhas?

5. Subsídios para as próximas etapas

Ao final desta atividade de diagnóstico e prognóstico, estarão disponíveis os subsídios para o estabelecimento dos parâmetros e critérios para o desenvolvimento do Plano Diretor de Macrodrenagem, no que se refere a estudos e projetos de drenagem, usualmente recomendados por normas de órgãos técnicos. Dentre estas definições, pode-se citar:

- Vazões de restrição;
- Níveis de cheias para vários períodos de retorno;
- Período de retorno das vazões superiores às de projeto, para as quais devem ser delimitadas as áreas inundáveis ao longo dos macrodrenos, com foco na previsão de eventuais aquisições dos terrenos e de orientação para a regulamentação do uso e ocupação do solo, visando à preservação das várzeas ou ainda, para justificar a instituição de fundos municipais para subsídio, por exemplo, de seguros contra inundações;
- Bordos livres a serem adotados para cada tipo de obra, tais como: canais abertos, reservatórios de detenção e/ou retenção, bueiros, diques, etc.;
- Condições a serem consideradas para canalizações, revestidas ou não;
- Critérios hidráulicos a serem observados no dimensionamento de canais e de reservatórios de detenção;
- Período de retorno das vazões para efeito de dimensionamento ou remanejamento de travessias de redes ou de sistemas viários e demais obras hidráulicas

6. Seminário 03: ao final desta atividade será realizado o terceiro seminário de apresentação de resultados, junto aos municípios e demais interessados.

Os resultados desta etapa serão consolidados nos seguintes produtos:

Produto 02: Levantamento de dados e informações básicas. A ser concluído até 90 dias contados do início dos trabalhos.

Produto 03: Levantamentos de campo. A ser concluído até os 180 dias contados do início dos trabalhos.

Produto 04: Análise, diagnóstico e prognóstico. A ser concluído até os 270 dias do início dos trabalhos.

3.1.3. Etapa 03 – Proposição de alternativas

Compreende as seguintes atividades:

1. Propostas de ações imediatas e não-estruturais, a exemplo de:
 - diretrizes gerais para elaboração e/ou revisão de planos municipais de drenagem;

- Elaboração de minutas de Termo de Referência para a contratação da elaboração e/ou revisão dos Planos Municipais de Drenagem, quando couber;
 - Diretrizes para planos de contingência e de disciplinamento do uso e ocupação do solo;
2. Propostas de ações estruturais e sistemáticas, exemplos de ações estruturais a serem avaliadas:
- Intervenções que implicam no aumento da capacidade de escoamento dos canais;
 - Implantação de diques marginais ou anulares;
 - Adequações das seções transversais, por meio de canalizações estruturalmente revestidas, ou não;
 - Ações de remoção de obstruções;
 - Faixas de infiltração;
 - Restauração de margens;
 - Renaturalização de córregos;
 - Reservatórios de amortecimento;
 - Construção de Wetlands;
 - Projetos localizados para uso e conservação do solo no meio rural, quando indicados pelas etapas anteriores do estudo;
 - Ações sistemáticas são por exemplo programas de monitoramento, EA, entre outros.
3. Plano de Ações: compilação das propostas realizadas em formato de plano de ações
4. Seminário 04: ao final das atividades propositivas para apresentação e validação das propostas realizadas antes de seu detalhamento final
5. Planta das Ações recomendadas: graficação em planta das propostas de solução e/ou mitigação dos efeitos das enchentes na bacia do Alto Rio das Velhas.

Os resultados desta etapa serão consolidados nos seguintes produtos:

Produto 05: Ações imediatas e Não-estruturais. A ser concluído até 300 dias contados do início dos trabalhos.

Produto 06: Ações Estruturais e Sistemáticas. A ser concluído até 330 dias contados do início dos trabalhos.

Produto 07: Plano de Ações. A ser concluído até 360 dias contados do início dos trabalhos.

Produto 08: Planta das Ações. A ser concluído até 420 dias contados do início dos trabalhos.

3.1.4. Etapa 04 – Consolidação

A etapa de consolidação consiste em duas atividades:

1. Audiência Pública: apresentação final dos resultados do projeto
2. Elaboração do Relatório final e Resumo executivo

Os resultados desta etapa serão consolidados nos seguintes produtos:

Produto 09: Relatório Final e Resumo Executivo. A ser concluído até 450 dias contados do início dos trabalhos.

3.2. CRONOGRAMA DE ENTREGA DE PRODUTOS

O prazo para a realização dos serviços foi estimado em 15 (quinze) meses, conforme cronograma mostrado no Quadro 2.1.

Quadro 3.1 – Municípios localizados na área de abrangência do PSH-RMBH

Produto	Meses a partir do início	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15
Produto 01	1															
Produto 02	2															
Produto 03	5															
Produto 04	9															
Produto 05	10															
Produto 06	11															
Produto 07	12															
Produto 08	14															
Produto 09	15															

Produto 01: Plano de Trabalho para a realização do PDM Alto Rio das Velhas

Produto 02: Levantamento de dados e informações básicas

Produto 03: Levantamentos de campo

Produto 04: Análise, diagnóstico e prognóstico

Produto 05: Ações imediatas e Não-estruturais

Produto 06: Ações Estruturais e Sistemáticas

Produto 07: Plano de Ações

Produto 08: Planta das Ações

Produto 09: Relatório Final e Resumo Executivo

4. VALOR TOTAL E POR PRODUTO PARA A ELABORAÇÃO DO PDM ALTO RIO DAS VELHAS

O valor total para a realização dos serviços é de **R\$ 1.926.352,96**, conforme planilha de orçamento apresentada no Anexo 1 deste PSH-RMBH.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA PCJ; PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE S.A. 2020. Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Jundiaí: Relatórios Parciais e Relatórios Finais. São Paulo.

AGÊNCIA PCJ; PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE S.A. 2022 - *em andamento*. Plano Diretor de Macrodrenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Capivari: Plano de Trabalho e Relatórios P2_Levantamento de Dados e P3_Serviços de campo. São Paulo.

AGÊNCIA PCJ; PROFILL ENGENHARIA E AMBIENTE S.A.; RHAMA CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA. 2018. Primeira revisão do plano das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí 2010 a 2020: Relatório final - diagnóstico - tomo I - revisão 05. São Paulo.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 9 jan. 1997. Seção 1, p. 470.

METROPLAN/RS. Estudos e projeto conceitual de proteção contra cheias do Delta do Jacuí, em Eldorado do Sul/rs. Diagnóstico. Plano Nacional de Gestão de Riscos e Respostas a Desastres Naturais. 2016.

SILVA, Ricardo Toledo. Gestão Integrada de Bacias Hidrográficas Densamente Urbanizadas. In: Livro Verde - Desafios para a Gestão da Região Metropolitana de Campinas. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). 2002.

USACE. U.S. Army Corps of Engineers Hydrologic Engineering Center. Computer software for hydrologic engineering and planning analysis procedures. Disponível em: <http://www.hec.usace.army.mil/software/>. Acesso em: 3 de dezembro de 2015.