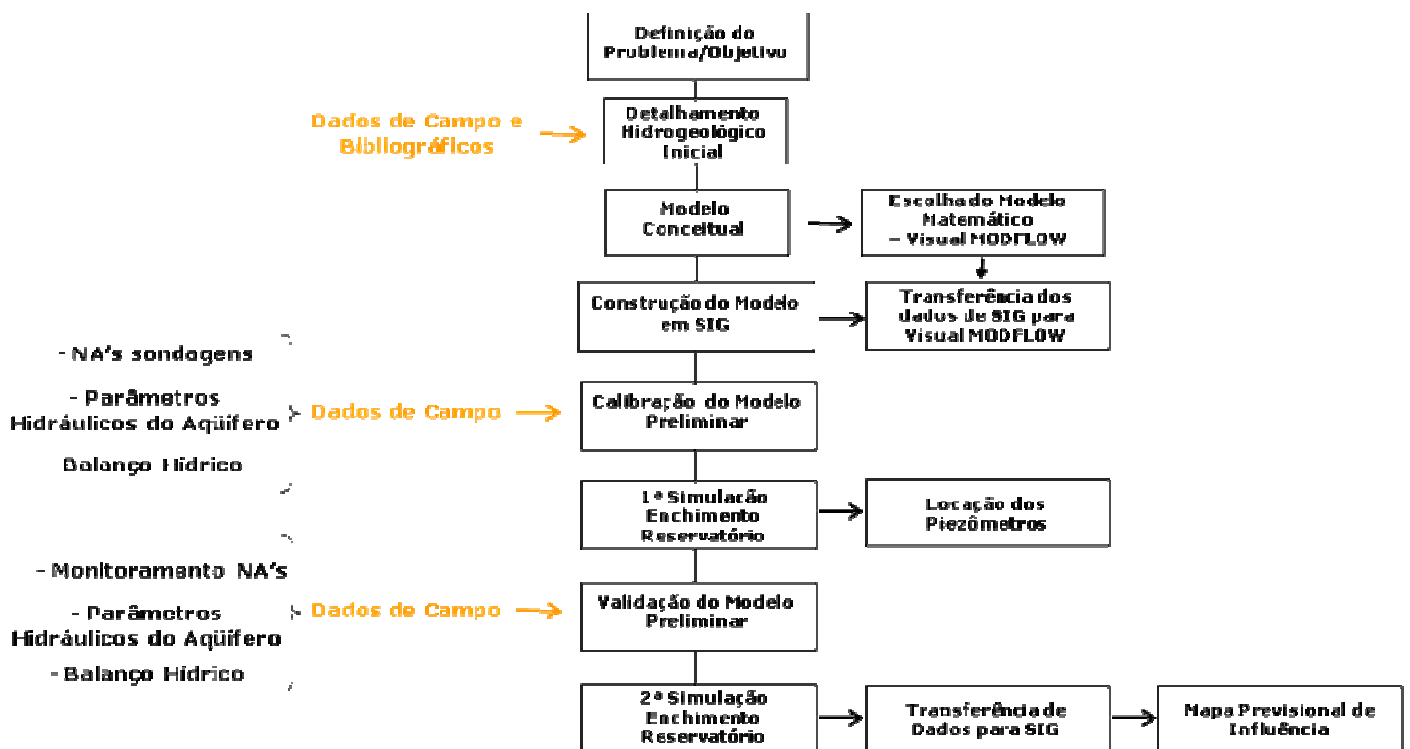


PLANO DE TRABALHO

MODELAGEM MATEMÁTICA DE FLUXO PARA PROGNÓSTICO DE ENCHIMENTO DE RESERVATÓRIO

METODOLOGIA DE TRABALHO



Fluxograma da Metodologia a ser adotada (modificado de MALVA, 2002).

1. ETAPA I – MODELO DE FLUXO PRELIMINAR (PRÉ-INSTALAÇÃO DE PIEZÔMETROS)

1.1. ELABORAÇÃO DO MODELO CONCEITUAL

Item inicial e principal, constitui-se do entendimento do funcionamento do sistema hidrogeológico obtido através da interpretação dos dados levantados em bibliografia e em campo, tais como geologia, hidrogeologia, climatologia, dados de poços existentes e sondagens executadas na área e ensaios hidráulicos realizados no aquífero de interesse. O produto final é um Modelo Conceitual Hidrogeológico da área da Bacia de Contribuição do Reservatório. Para tanto, necessita-se dos seguintes dados:

- Delimitação do contorno da Bacia Hidrográfica de contribuição do reservatório ou área sujeita às influências diretas;
- Topografia da Bacia Hidrográfica envolvida digitalizada (de preferência mapas em escala 1:10.000 / 1:25.000);
- Topografia da área do reservatório a ser preenchida e cota máxima da lâmina d'água após preenchimento;
- Mapa geológico / hidrogeológico da área da Bacia Hidrográfica;
- Dados de balanço hídrico da Bacia Hidrográfica de contribuição. Séries históricas de: - Pluviometria;- Evapotranspiração;- Fluviometria;- Taxa de Bombeamento e/ou Injeção de água de poços;
- Cadastramento de nascentes de água, rios e corpos de água georeferenciados (X, Y e Z – cota do nível d'água e do fundo do corpo d'água nos pontos de medição de NA).
É IMPRESCINDÍVEL QUE O MARCO TOPOGRÁFICO UTILIZADO PARA OS LEVANTAMENTOS ESPECÍFICOS SEJA O MESMO DA TOPOGRAFIA DE BASE DA BACIA HIDROGRÁFICA!!!!;
- Cadastramento de poços cacimba e tubulares profundos georeferenciados (X, Y e Z – cota da base de medição de N.A.) acompanhado de medição de N.A..
É IMPRESCINDÍVEL QUE O MARCO TOPOGRÁFICO UTILIZADO PARA OS LEVANTAMENTOS ESPECÍFICOS SEJA O MESMO DA TOPOGRAFIA DE BASE DA BACIA HIDROGRÁFICA!!!!;
- Dados geológicos e construtivos dos poços cacimba e tubulares profundos cadastrados e de funcionamento dos poços tubulares.
- Execução de sondagens para descrição do material geológico, medição de N.A, e execução de ensaios de permeabilidade (rebaixamento). Todas georeferenciadas (X, Y e Z – cota do marco de medição de N.A.);

1.2. CONSTRUÇÃO DO MODELO MATEMÁTICO PRELIMINAR

Uma vez definido o Modelo Conceitual Hidrogeológico, inicia-se sua reprodução através da inserção dos dados no modelo matemático. Considerando a metodologia proposta pela contratante, o Modelo Conceitual Hidrogeológico será construído utilizando-se o Sistema de Informação Geográfica (SIG), ficando a contratante (CRA) responsável pela confecção do trabalho em software especializado, *ArcGIS 9.3* com extensão *ArcGIS 3D Analyst*. Tal etapa é definida como preparação da base cartográfica e os produtos necessários para a construção do modelo matemático estão listados a seguir:

- 1- Planta e/ou foto aérea georeferenciadas com delimitação do contorno da Bacia Hidrográfica de contribuição do reservatório (plantas em arquivo *.shp);
- 2- Grid com espaçamento a ser definido pela modeladora após visualização geral dos dados (arquivo *.hdr);
- 3- Topografia do terreno da Bacia Hidrográfica envolvida digitalizada (de preferência mapas em escala 1:10.000 / 1:25.000) (arquivo *.shp), incluindo os fundos dos corpos de água (rios, córregos e lagos);
- 4- Topografia da área do reservatório a ser preenchida e cota máxima da lâmina d'água após preenchimento (arquivo *.shp);
- 5- Mapas geológico e hidrogeológico da área da Bacia Hidrográfica (arquivo *.shp);
- 6- Mapa com os pontos das nascentes de água, rios e corpos de água cadastrados georeferenciados (arquivo *.shp);
- 6A- Mapa com os níveis de água dos pontos cadastrados;
- 7- Mapa com poços cacimba e tubulares profundos cadastrados georeferenciados (arquivo *.shp);
- 7A- Mapa com os níveis de água dos pontos cadastrados;
- 7B- Mapa potenciométrico com as cargas hidráulicas medidas, incluindo as cargas medidas nos corpos de água superficial;
- 8- Interpretação das camadas geológicas em diferentes *shapes*, ou seja, cota da base de cada camada geológica;
- 9- Mapas com as condutividades hidráulicas e coeficientes de armazenamento (porosidade total, porosidade efetiva, vazão específica e coeficiente de armazenamento específico) estimadas e/ou medidas;
- 10- Mapas com taxas de recarga e evapotranspiração.

1.3. CALIBRAÇÃO E ANÁLISE DE SENSIBILIDADE DO MODELO MATEMÁTICO PRELIMINAR

Com o objetivo de aproximar o modelo matemático construído, do modelo conceitual real elaborado no início do trabalho, faz-se necessária a etapa de calibração do modelo matemático. A calibração será executada inicialmente através do método de tentativa e erro para a determinação dos parâmetros mais sensíveis no modelo (Análise de Sensibilidade), sendo posteriormente, se necessário, utilizada calibração automática utilizando-se o pacote WinPEST (DOHERTY, 1998). Nessa etapa também haverá interface com o arquivos do ArcGIS (*.shp).

1.4. PROGNÓSTICO I – ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO EM REGIME ESTACIONÁRIO

Simulação do enchimento do reservatório em estado estacionário para verificar a situação final de equilíbrio gerando um Mapa Potenciométrico Pós-enchimento, que sobreposto ao Mapa Potenciométrico Preliminar, demonstrará as áreas mais afetadas com o enchimento, ajudando a priorizar a locação dos piezômetros. A comparação dos mapas e estabelecimento das áreas prioritárias será executada no SIG pela CRA, com suporte técnico da hidrogeóloga.

2. REUNIÕES

Propõe-se uma reunião para início do projeto com o todas as partes interessadas (coordenador do projeto e equipe multidisciplinar envolvida com o projeto). Aproveitando a reunião para acesso aos dados listados no item 1.1 e definição das atividades de ArcGIS a serem executadas pelo responsável da CRA.

3. PRAZO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS E CRONOGRAMA EXECUTIVO

A **Tabela 1** demonstra o cronograma executivo sugerido para a Etapa I do projeto e a **Tabela 2** demonstra o cronograma financeiro dessa etapa do projeto.

Tabela 1 - Cronograma Executivo da Etapa I - Modelo de Fluxo Preliminar

ITEM	DESCRIÇÃO	Fevereiro/2010				Março/2010				Abril/10	
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2
	SERVIÇOS DE CONSULTORIA EM MODELAGEM										
1	Modelo Matemático de Fluxo Preliminar										
1.1	<i>Elaboração do Modelo Conceitual</i>										
1.2	<i>Construção do Modelo Matemático Preliminar</i>										
1.2.1	Reunião Abertura do projeto										
1.2.2	Preparação de base cartográfica										
1.2.3	Construção do Modelo Matemático Preliminar										
1.3	Inserção de dados no modelo										
1.4	Calibração do modelo										
1.5	Simulação Enchimento Reservatório										
1.6	Relatório Executivo										
2	Comparação com Mapa Potenciométrico Inicial -										
2.1	<i>Determinação dos pontos mais afetados para locação dos poços de monitoramento</i>										

Tabela 2 - Cronograma Financeiro da Etapa I - Modelo de Fluxo Preliminar

ITEM	DESCRIÇÃO	Parcela de Pgto	%	Preço Total SEM imposto
3	MODELAGEM PRÉ-ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO			
3.1	Finalização da Elaboração do Modelo Conceitual	1	25	\$11,605.00
3.2	Calibração do Modelo Matemático de Fluxo Estacionário	2	30	\$13,926.00
3.3	Simulação do Enchimento do Reservatório			