Bom dia,

O artigo, agora denominado “MODELAGEM HIDROGEOLÓGICA DE FLUXO E TRANSPORTE ADVECTIVO NA BACIA DO ENGENHO NOGUEIRA, CAMPUS PAMPULHA DA UFMG, BELO HORIZONTE, MG” passou por várias revisões, inclusive outras execuções do modelo numérico para atender as revisões solicitadas principalmente pelo Avaliador A. Desta forma, além de vários resultados terem sido revistos, algumas considerações, foram acrescentadas, tabelas e figuras foram retiradas, para atender o limite de 30 páginas. Todas as revisões do Avaliador D foram acatadas e modificadas no próprio texto. Em relação às revisões solicitadas pelo avaliador A, algumas questões foram inseridas no corpo do texto e outras foram respondidas conforme os comentários abaixo, em sua própria avaliação:

Avaliador A:

O estudo tem por objetivo a elaboração de um modelo numérico de escoamento subterrâneo para delimitação de áreas de captura para poçosde abastecimento particulares. A delimitação de áreas de captura foi introduzida entre os órgãos gestores do meio ambiente pela EPA (EPA/625/R-94/001) no início dos anos noventa a partir de modelos horizontais de escoamento. Logo em seguida, pesquisas do USGS (Circular 1174) apresentaram a necessidade da modelagem da componente vertical do escoamento, dada a superestimação do resultado pelos modelos horizontais. Naquele país, a delimitação de áreas de proteção de poços a partir de áreas de captura está consolidada na legislação de água potável. No Brasil, utiliza-se a definição de área de proteção (ou perímetro de proteção) do CPRM estabelecida para fontes minerais. Poços de abastecimento públicos ou privados são regidos por órgãos de saúde que monitoram a qualidade final do produto, sob o risco de terem o bombeamento interrompido por tempo indeterminado no caso de eventualmente serem contaminados por efluentes lançados no interior de sua área superficial de captura.

Os modelos numéricos constituem atualmente o estado-da-técnica para a determinação desses perímetros, que torna desnecessária a menção à modelagem numérica no título e nos objetivos do estudo. À medida que os modelos numéricos expressam leis físicas de resistência e de continuidade, tais técnicas permitem a simulação confiável de cenários para o subsídio a projetos e demais decisões. Particularmente, o estudo é omisso aos aspectos acima mencionados, os quais, em princípio, são necessários para justificar a realização da modelagem.
Por outro lado, modelos numéricos apresentam discrepâncias em relação ao sistema a que se propõe representar, que são inerentes

1) às simplificações assumidas desde o equacionamento matemático até os métodos de discretização e

2) ao processo de associação das estruturas geológicas, geográficas e de engenharia às variáveis e parâmetros matemáticos equacionados no modelo (chamado abstração ou modelagem propriamente dita). A rigor, conforme autora citada pelo estudo, o processo de modelagem é constituído de seis tarefas cíclicas (modelo conceitual, matemático, numérico, calibração, verificação e aplicação).

O estudo omite-se a uma descrição detalhada do processo de modelagem e peca na associação de de contornos matemáticos aos do sistema físico. Aspectos hidráulicos e hidrológicos gerais são falhos no estudo.

1) Em toda porção sul da área de estudo são introduzidos divisores de escoamento artificiais ao modelo inconformes com os divisores topográficos.

2) Não é esclarecida a profundidade da rocha impermeável.

3) Não foram representadas as diferentes fronteiras entre os afloramentos das formações.

4) As taxas de recarga não parecem devidamente associadas à permeabilidade da cobertura do solo.

5) O balanço hídrico obtido na calibração (período aparentemente anterior à operação dos poços existentes - p3, p5, p6) mostra o CEN influente, incoerente com a potenciometria e insustentável pela falta de informações da calha e da lâmina de água no córrego.

6) A anisotropia inerente das formações argilosas e Belo Horizonte não foram representadas na isotropia da malha vertical do modelo.

O estudo, ainda negligencia a verificação, a qual permite evidenciar em campo a validade dos parâmetros e dos contornos do modelo em relação a diferentes eventos sofridos pelo sistema ainda sob uma mesma configuração antes da aplicação, que é a simulação de cenários.

Como concequência, alguns resultados encontram-se inconsistentes.

1) As condutividades hidráulicas calculadas da Tabela 5 são inconsistentes com o modelo conceitual quanto às lentes de argila e ao gnaisse fissural à medida que essas litologias são essencialmente anisotrópicas.

2) As trajetórias das particulas (Figura 15) parecem inconsistentes devido aos cruzamentos de trajetórias, às oscilações bruscas e à divergência a 200m à direita do poço.

3) As áreas de captura foram obtidas avançando sobre os poços estendendo-se até os divisores de escoamento, enquanto, tipitamente e teoricamente a existência de componentes verticais de escoamento no modelo deslocam as áreas de captura tanto de sobre os poços de bombeamento quanto dos divisores das bacias. Por outro lado, as reduzidas taxas de recargas, as áreas de captura podem se mostrar extensas no domínio de escoamento, o que pode ter compensado a redução de área, em relação a modelos horizontais, obtida quando existe a presença de componentes verticais no modelo.