

Diário Oficial



Estado de Pernambuco

Ano CII • Nº 233

Poder Executivo

Recife, 18 de dezembro de 2025

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CRH)

Resolução CRH nº 09, de 11 de dezembro de 2025.

Altera a Resolução CRH nº 01/2011 que dispõe sobre a obrigatoriedade de Testes de Bombeamento de PRODUÇÃO e de AQUÍFERO com elaboração e apresentação de Relatório Técnico e dá outras providências.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos – CRH, no uso de suas atribuições, e tendo em vista o disposto nas Leis Estaduais nº 12.984, de 30 de dezembro de 2005, nº 11.427/97, de 17 de janeiro de 1997 e no seu o Decreto nº 20.423 de 26 de março de 1998, Considerando a proposta da Câmara Técnica de Águas Subterrâneas do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Pernambuco, Considerando as conclusões e recomendações dos Estudos HIDROREC I e II – Estudo Hidrogeológico da Região Metropolitana do Recife,

Considerando a necessidade de determinação da vazão a ser outorgada pelo Órgão Outorgante para exploração de água subterrânea por obras de captação no Estado de Pernambuco, otimizando-se o processo de análise com uma consequente melhoria qualitativa dos testes de bombeamento e da apresentação respectivos relatórios técnicos;

Considerando as condições hidrogeológicas do Estado e na perspectiva de resguardar os recursos hídricos subterrâneos, RESOLVE:

Art. 1º - Os usuários de poços para captação de águas subterrâneas, sujeita à outorga, ficam obrigados a cumprir as Especificações Técnicas para testes de bombeamento dos referidos testes, contidos nos ANEXOS I e II desta Resolução.

Art. 2º - As Outorgas de Direito de Uso da Água, estão sujeitas à realização de Testes de Bombeamento de Produção – TBP (Escalonado ou Sucessivo), Teste de Bombeamento de Aquífero - TBA, ou Teste de Bombeamento Contínuo – TBC, com a apresentação de Relatórios Técnicos, assim como, às restrições de exploração do aquífero impostas pela legislação vigente e por estudos hidrogeológicos regionais, além dos outros documentos exigidos.

§ 1º - Os Testes TBC e TBA, de que trata o caput do presente artigo, são de longa duração, realizados com no mínimo 24 (vinte e quatro) horas ininterruptas de bombeamento, e recuperação mínima de 95% do rebaixamento total.

§ 2º - Para realização de qualquer teste de bombeamento, o poço deverá ser paralisado, no mínimo, 12 (doze) horas antes, medido o nível d'água no ato da paralisação, assim como antes de iniciar o teste, no início do período da manhã. Período inferior deverá ser devida e tecnicamente justificado ao órgão outorgante, cabendo-lhe o deferimento ou não.

§ 3º - O Teste TBC substituirá o Teste de TBA quando não se puder contar com um "poço de observação" que permitiria, calcular o coeficiente de armazenamento (S). Nesse caso, serão calculados apenas os parâmetros hidrodinâmicos de transmissividade (T) e condutividade hidráulica (K).

§ 4º - Os Testes TBC e TBA podem ser feitos após o Teste TBP, desde que se observe a recuperação mínima prevista no § 1º e o início do teste segundo o § 2º.

§ 5º - Na renovação da Outorga, os testes citados no caput deste artigo deverão ser exigidos pelo órgão outorgante.

§ 6º - Sempre que possível, a água do poço bombeado deve ser aproveitada por ocasião dos testes de bombeamento.

Art. 3º - O requerente de Outorga de Direito de Uso da Água, inclusive quando em renovação, deverá informar, por escrito através de e-mail, com antecedência mínima de 5 (cinco) dias corridos, ao Órgão Outorgante, a data e a hora que serão realizados os Testes TBP, TBA ou TBC, para viabilizar a ação de fiscalização.

§ 1º - Para iniciar o Teste, não há necessidade de autorização ou confirmação por parte do Órgão Outorgante, desde que obedecido o prazo estipulado no caput deste artigo.

§ 2º - Para prazos inferiores, por estrita necessidade do executor do Teste, na comunicação deverão ser manifestados o prazo e a justificativa, sendo necessária a autorização ou confirmação por parte do Órgão Outorgante.

Art. 4º - A análise do Processo Requerido estará condicionada a apresentação dos Relatórios dos Testes de Bombeamentos.

§ 1º - Anexada ao Relatório Técnico, deve ser apresentada a Anotação de Responsabilidade Técnica - ART do Responsável Técnico (Geólogo, Engenheiro Geólogo ou Engenheiro de Minas) legalmente habilitado para conduzir os trabalhos, junto ao Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura, Agronomia de Pernambuco – CREA-PE;

§ 2º - O não atendimento ao disposto neste Artigo implicará na não aceitação dos referidos testes e consequente indeferimento do processo.

Art. 5º - Casos omissos ou especiais serão analisados e decididos pelo Órgão Outorgante levando sempre em consideração o princípio da conservação e uso racional dos aquíferos.

Art. 6º - Esta Resolução entra em vigor na data da publicação, revogando-se dispositivos contrários e estará disponível, na íntegra, no endereço eletrônico: <https://www.srhs.pe.gov.br>.

JOSÉ ALMIR CIRILO
Presidente do CRH

CELSO LUIZ AGRA DE SÁ
Secretário Executivo do CRH

CERTIFICADO DIGITALMENTE

Diário Oficial



Estado de Pernambuco

Ano CII • Nº 233

Poder Executivo

Recife, 18 de dezembro de 2025



PROTOCOLO DE ASSINATURAS

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma SDOE. Para visualizar o documento original clique no link:
<https://diariooficial.cepe.com.br/diariooficialweb/#/check-autenticidade?codigo=8YPAI1FVHC-Y7MT9CO39Q-P2TH9ZW2VI>.

Código de verificação:
8YPAI1FVHC-Y7MT9CO39Q-P2TH9ZW2VI



CERTIFICADO DIGITALMENTE

ANEXO I

REGULAMENTO TÉCNICO nº 001/2025

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A REALIZAÇÃO DE TESTES DE BOMBEAMENTO E ELABORAÇÃO DE RELATÓRIO TÉCNICO

1. OBJETIVO:

Otimizar, com base em testes de bombeamento corretamente executados, o processo de análise das condições de exploração do aquífero, no que concerne a definição da vazão do poço a ser outorgada pelo órgão gestor.

2. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES:

Para elaboração das presentes especificações técnicas foram consultados os seguintes documentos:

- Leis Estaduais nos 12.984 (de 30/12/2005) e 11.427 (de 17/01/1997).
- Decreto Estadual nº 20.423 (de 26/03/1998).
- Normas Brasileiras NBR 12.212 (de 31/03/2006), NBR 12.244 (de 31/06/2006), NBR 13.604 (de 01/05/1996) e NBR 15.495-1 (de 18/06/2007), da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.
- Relatórios dos Estudos Hidrogeológicos HIDROREC I (de 1998) e HIDROREC II (de 2002).
- Plano Estadual de Recursos Hídricos.
- Manual de Operação e Manutenção de Poços - DAEE - São Paulo.
- CUSTÓDIO, E. & LLAMAS, M.R. Hidrologia subterrânea. Tomo I. 2a Edição. 1986.
- DRISCOLL, F.C. Groundwater and wells. 2^a edição. 1986.

3. DEFINIÇÕES:

Para efeito deste Regulamento Técnico serão adotadas as seguintes definições:

3.1. ALTURA DA BOCA DO POÇO (hb): É a extensão do tubo de revestimento exposto, ou seja, a distância da boca do poço até a superfície do terreno. Medido geralmente em metros (m).

3.2. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART: Documento de registro da execução da obra ou serviço no órgão competente (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA) que atesta a habilitação técnica do profissional e comporá o seu acervo técnico.

3.3. AQUÍFERO: Formação ou grupo de formações geológicas portadoras e condutoras de água subterrânea.

3.4. AQUÍFERO CÁRSTICO-FISSURAL: é o meio representado por rochas solúveis, em geral calcários, dolomitos e gipsita, consolidadas e fraturadas, que acumulam a água em espaços proporcionados pelas zonas dissolvidas além das próprias fraturas.

- 3.5. AQUÍFERO FISSURAL: É o meio geológico composto por rochas cristalinas consolidadas e dotado de fissuras e fraturas.
- 3.6. AQUÍFERO INTERSTICIAL/GRANULAR: É o meio geológico composto por depósitos sedimentares granulares consolidadas ou não e dotadas de interstícios (ou poros).
- 3.7. BOMBA: Equipamento para o bombeamento da água, instalada dentro do poço e fixada através da tubulação ou tubo edutor, no caso de bomba submersa, ou fora do poço, no caso das bombas injetora, centrífuga, manual ou mesmo compressor e catavento.
- 3.8. BOMBEAMENTO: É a ação da retirada da água de um poço por intermédio de uma bomba.
- 3.9. CAPTAÇÃO (Poço e Fonte): Conjunto de instalações, construções e operações necessárias à exploração de água subterrânea de um aquífero.
- 3.10. COEFICIENTE DE ARMAZENAMENTO (S): É um parâmetro adimensional definido pelo armazenamento específico de um aquífero versus sua espessura.
- 3.11. CONDUTIVIDADE HIDRÁULICA (K): Pode ser definida como a velocidade aparente por gradiente hidráulico unitário. Refere-se à facilidade da formação aquífera de exercer a função de um condutor hidráulico. Depende das características do meio poroso e das propriedades do fluido.
- 3.12. DESENVOLVIMENTO DE POÇO: Conjunto de procedimentos destinados a melhorar a eficiência hidráulica de um poço, objetivando o aumento da sua capacidade produtiva.
- 3.13. EFICIÊNCIA DO POÇO: É representada pela relação entre as perdas de carga do aquífero e perdas totais do poço, sendo determinada através do Teste de Produção. Esse parâmetro define se o poço foi bem construído e desenvolvido.
- 3.14. ENTRADA D'ÁGUA: É o local onde a fratura produtora de água é interceptada pelo poço tubular, num meio fissural.
- 3.15. EQUIPAMENTO DE CONTROLE DE VAZÃO: É o instrumento utilizado para medir e monitorar a vazão durante um teste de bombeamento e que garante a vazão constante e com erro de até 5%.
- 3.16. ENCASCALHAMENTO DO POÇO: operação correspondente à introdução do cascalho ou pré-filtro no espaço anular do poço.
- 3.17. ESCALÃO: É a etapa de bombeamento durante o Teste de Produção.
- 3.18. ESPAÇO ANULAR (OU ANELAR) DO POÇO: espaço que se localiza entre a coluna de revestimento mais filtros e a parede da formação geológica, sendo em geral preenchida pelo pré-filtro, sedimentos de granulação variada e cimento.
- 3.19. EXPLOTAÇÃO: é a captação e uso do manancial hídrico para diversos fins.
- 3.20. FILTRO: É a secção de revestimento do poço destinada a admissão da água, com função de permitir a entrada da água no poço e a passagem de material fino durante o bombeamento.

3.21. FONTE: Nascente ou surgência natural resultante da descarga de um aquífero que aflora à superfície do terreno.

3.22. NÍVEL D'ÁGUA: É a profundidade do nível da água dentro do poço, tanto em repouso (nível estático – NE) como em movimento (nível dinâmico – ND). Medido geralmente em metros (m) em relação à superfície do terreno.

3.23. PARÂMETROS HIDRODINÂMICOS: são os parâmetros físicos do aquífero (T, K e S) que controlam as condições de armazenamento e fluxo da água no meio.

3.24. PERFIL CONSTRUTIVO: É o desenho gráfico dos aspectos construtivos do poço, envolvendo os diâmetros e profundidades perfuradas, espaço anular cimentado, o revestimento e filtros e espaço anular encascalhado (pré-filtro), acompanhado da respectiva descrição.

3.25. PERFIL LITO-ESTRATIGRÁFICO: É o desenho gráfico das litologias atravessadas durante a perfuração de um poço, acompanhado das descrições litológicas e estratigráficas, sendo geralmente apresentado junto com o perfil construtivo.

3.26. PERFURAÇÃO: É o ato de perfurar a formação aquífera através de máquinas ou equipamentos apropriados, por métodos específicos. A perfuração de poços tubulares é composta por várias etapas até a utilização final do poço. Envolve a perfuração propriamente dita, a completação (colocação do revestimento, filtro, pré-filtro e cimentação), a limpeza e desenvolvimento, o bombeamento e a instalação do poço com equipamento de bombeamento.

3.27. PIEZÔMETRO: Poço de pequeno diâmetro totalmente revestido, aberto na extremidade inferior e sem filtros, destinado a medir a pressão do aquífero em determinado ponto.

3.28. POÇO: Obra de engenharia que visa a captação de um aquífero, por meio de perfuração no terreno, podendo ser “tubular” ou “amazonas”.

3.29. POÇO AMAZONAS: É aquele construído em alvenaria (tijolos e cimento) ou mesmo tubulões (manilhas em concreto poroso), possuindo diâmetros superiores a 0,5 metros e destinado em geral a aquíferos superficiais de reduzida espessura.

3.30. POÇO ARTESIANO: É aquele em que o nível da água ascende acima do topo do aquífero podendo ser jorrante ou semi-jorrante.

3.31. POÇO DE OBSERVAÇÃO: Poço construído com filtros, com penetração e extensão dos filtros similares ao poço bombeado, no mesmo aquífero ou sistema aquífero do poço a ser bombeado, utilizado durante os testes de bombeamento ou para monitoramento de níveis ou qualidade da água.

3.32. POÇO TUBULAR: É aquele cuja perfuração é feita por meio de máquina perfuratriz à percussão, rotativa ou roto-pneumática. Possui alguns centímetros de abertura, revestido com tubos de ferro ou de plástico (PVC).

3.33. PRÉ-FILTRO: cascalho arredondado, quartzoso, de granulação determinada em função da granulometria do aquífero e abertura do filtro, colocado no espaço anular do poço.

3.34. PRÉ-TESTE: É um teste que serve de preparativo para outros testes, executado com a máxima abertura da válvula de fluxo (registro), para acompanhamento da evolução da vazão e dos rebaixamentos, ao longo de um determinado período. A vazão é medida em metro cúbico por hora (m^3/h) e o rebaixamento em metros (m). Este teste serve para avaliar a capacidade efetiva da bomba instalada e o dimensionamento das vazões a serem aplicadas nos testes de produção (escalonado ou sucessivo).

3.35. REBAIXAMENTO (s): É a diferença entre os níveis estático e dinâmico, ou seja, o quanto o nível da água original rebaixou dentro do poço, ao ser bombeado com uma determinada vazão, ao longo de um determinado período. O rebaixamento é medido e registrado em metros (m).

3.36. TESTE DE AQUÍFERO: É um tipo de teste de bombeamento em meio poroso, onde um poço tubular produtor é bombeado com uma vazão constante e são realizados registros das evoluções dos rebaixamentos no poço bombeado e, no mínimo, em um poço de observação, por um período de pelo menos 24 horas, destinado à compreensão hidráulica do aquífero, bem como a determinação dos parâmetros hidrogeológicos, tais como: Transmissividade, Condutividade Hidráulica e Coeficiente de Armazenamento (para aquífero confinado) ou Porosidade Efetiva (para aquífero livre).

3.37. TESTE DE BOMBEAMENTO: É um trabalho executado nos poços, com atividades de bombeamentos, monitoramentos, medições, registros de vazões e registros de evoluções dos rebaixamentos, ao longo de determinados períodos. O teste de bombeamento é normalmente dividido em Teste de Aquífero e Teste de Produção.

3.38. TESTE DE PRODUÇÃO: É um tipo de teste de bombeamento executado no poço tubular, com registros da evolução dos rebaixamentos no próprio poço bombeado e vazões crescentes e constantes em cada etapa (teste sucessivo ou escalonado) que têm por finalidade a determinação da vazão de exploração e as perdas de carga laminares (BQ) e turbulentas (CQ^n) que ocorre no poço e nas suas cercanias ou, em uma única etapa de bombeamento (teste de longa duração) que tem por finalidade a determinação da vazão de exploração. A relação entre as perdas laminares e as perdas totais (laminares + turbulentas) indica a EFICIÊNCIA do poço [$EF = BQ/(BQ + CQ^n)$].

- a) TESTE DE PRODUÇÃO ESCALONADO: É um tipo de Teste de Produção, executado em múltiplas etapas de bombeamento, onde se passa de uma vazão constante à outra sem haver a recuperação do nível entre as etapas. É o método mais utilizado por requerer menor para sua execução.
- b) TESTE DE PRODUÇÃO SUCESSIVO: É um tipo de Teste de Produção, executado em múltiplas etapas de bombeamento, onde se passa de uma vazão constante à outra, após haver a recuperação do nível (parcial ou total) entre as etapas. Requer um tempo maior para sua execução.
- c) TESTE DE PRODUÇÃO EM ÚNICA ETAPA: É um tipo de Teste de Produção, também denominado de teste contínuo de longa duração, executado em uma única etapa de bombeamento, com uma vazão constante e registros da evolução dos rebaixamentos do próprio poço bombeado, por um período mínimo de 24 (vinte e quatro) horas. Tem como objetivo analisar o comportamento do poço em relação ao aquífero como a capacidade de produção, a transmissividade e consequentemente a condutividade hidráulica, de maneira aproximada.

3.39. TRANSMISSIVIDADE (T): Corresponde à quantidade de água que pode ser transmitida horizontalmente por toda a espessura saturada do aquífero. Pode-se conceituá-la como a taxa de escoamento de água através de uma faixa vertical do aquífero de largura unitária submetida a um gradiente hidráulico unitário.

3.40. TUBO EDUTOR: É a tubulação utilizada na instalação da bomba e destinada a conduzir a água bombeada até a superfície.

3.41. TUBO GUIA: É uma tubulação auxiliar instalada dentro do poço para medição exata do nível da água no poço.

3.42. TUBULAÇÃO ADUTORA: É a tubulação que conduz a água após sua saída do poço.

3.43. VAZÃO (Q): É a medida do volume de água que sai do poço por determinado período de tempo. Medida geralmente em metros cúbicos por hora (m^3/h) ou mesmo em litros por hora (L/h).

3.44. VAZÃO DE EXPLOTAÇÃO (Qexp): É a vazão aprovada e outorgada pelo Órgão Gestor, com base nos testes executados e nas restrições existentes para exploração do aquífero.

3.45. VAZÃO ESPECÍFICA (Q/s): É a capacidade produtiva do poço em função do seu rebaixamento estabilizado. Indica qual a vazão que o poço consegue produzir para cada metro que ele rebaixa, com vazão constante, expressa em $m^3/h/m$.

3.46. VAZÕES MÁXIMAS (Qmax): São as vazões determinadas pela Velocidade de Saída de Fluxo do Aquífero e pelo Rebaixamento Máximo do Nível d'Água Disponível no Poço.

3.47. VAZÃO REQUERIDA (Qreq): É a vazão requerida pelo usuário a partir dos resultados dos testes de bombeamento realizados, submetida à análise do Órgão Gestor para fins de concessão, dependendo das restrições existentes para exploração do aquífero.

4. PROCEDIMENTO TÉCNICO

Para subsidiar a gestão sustentável das águas subterrâneas deverão ser atendidos os seguintes procedimentos técnicos:

4.1. GENERALIDADES:

Os seguintes aspectos devem ser observados e cumpridos antes da execução dos testes de bombeamento:

4.1.1. O poço, quando recém-construído, deverá estar completamente desenvolvido, conforme estabelecido pela Norma ABNT NBR 12.244/2006, item 5.6, ou outra que venha a substitui-la;

4.1.2. Antes de iniciar o teste de bombeamento deverá ser realizado um pré-teste para dimensionar as vazões a serem adotadas.

4.1.3. Entre a realização dos tipos de testes, deverá haver uma paralisação do bombeamento até a recuperação de, pelo menos, 95% do nível estático.

4.1.4. Durante a execução dos testes de bombeamento, deve-se instalar uma tubulação auxiliar (tubo guia), com diâmetro interno compatível com o medidor de nível a ser utilizado, preferencialmente presa à tubulação edutora até uma profundidade próxima à bomba, com o objetivo de se medir o nível d'água em todo poço;

4.1.5. Deve-se utilizar, preferencialmente, bomba submersa para a realização do teste de bombeamento, com vazão superior à vazão previamente conhecida dos poços da região ou mesmo do próprio poço quando já houver resultados anteriores ou pré-teste. O uso de compressores, catavento ou bomba manual, não será aceito.

4.2. TESTES DE BOMBEAMENTO:

4.2.1. Os Testes de Produção deverão ser realizados em poços perfurados em aquíferos intersticiais/granulares ou cársticos-fissurais, enquanto que os Testes de Aquífero apenas nos primeiros.

4.2.2. Quando o poço captar água em aquíferos intersticiais/granulares, deverão ser realizados os Testes de Produção e de Aquíferos, com um intervalo de tempo entre ambos de, no mínimo, 12 (doze) horas;

4.2.3. Os testes de bombeamento deverão ser realizados utilizando-se os seguintes equipamentos básicos:

a) Medidor de Nível Manual, do tipo Eletrônico, com sinais sonoro, luminoso, de registro visual (amperímetro) e/ou Medidores de Nível Automáticos dos tipos *Levelogger* ou mesmo Linígrafos, para a medição do rebaixamento;

b) Cronômetro, preferencialmente digital, para o controle do tempo de bombeamento; e,

c) Equipamento de controle da vazão que permita manter a vazão rigorosamente constante e com erro de até 5%, dotado de válvula de regulagem sensível e de fácil manejo (recomenda-se tipo globo). Dispositivos volumétricos (baldes, tonéis etc.) não serão aceitos.

4.2.4. A duração do Teste de Produção deverá ser, no mínimo, de 4 (quatro) horas subdivididas em quatro escalões de uma hora cada.

4.2.5. A duração do Teste de Aquíferos deverá ser no mínimo de 24 (vinte e quatro) horas devendo ser anotado a recuperação dos níveis durante pelo menos 12 horas, ou quando da recuperação de 95% do nível estático.

4.2.6. A frequência de intervalos de leituras do nível da água no teste de bombeamento e de recuperação, constantes na planilha de dados de campo, deve obedecer ao estabelecido no Relatório Padrão, conforme modelo padrão apresentado no Anexo II deste Regulamento.

4.2.7. Quando forem bombeados poços em aquíferos livres ou semiconfinados, a água bombeada pelos testes deverá ser lançada a uma distância satisfatória a jusante do poço, em relação ao fluxo subterrâneo, através de conduto, a fim de evitar interferência no rebaixamento.

4.2.8. Todos os dados deverão ser registrados em Planilhas de Campo

4.3. TESTES DE PRODUÇÃO:

4.3.1. EM AQÜÍFEROS INTERSTICIAIS/ GRANULARES:

Os testes de Produção (Escalonado ou Sucessivo) realizados em poços que captam água em aquíferos intersticiais deverão obedecer aos seguintes critérios técnicos:

4.3.1.1. As quatro primeiras vazões do teste devem ser crescentes, e atender às seguintes condições:

1. Pelo menos três valores consecutivos ou não dos rebaixamentos específicos (sp/Q) sejam crescentes em função do aumento de vazão, ou seja:

$$(sp/Q)_1 < (sp/Q)_2 < (sp/Q)_3 < (sp/Q)_4$$

2. Pelo menos três dos pontos referentes aos rebaixamentos específicos medidos (sp/Q), quando plotados em gráfico decimal, em função da vazão (Q), deverão estar alinhados.

4.3.1.2. Os dados dos rebaixamentos medidos (sp) nas quatro etapas do teste escalonado ou

sucessivo deverão ser apresentados em função do tempo de bombeamento (t), em gráfico do tipo monolog (sp versus log t).

4.3.1.3. Os dados dos rebaixamentos específicos medidos (sp /Q) nas quatro etapas do teste escalonado ou sucessivo deverão ser apresentados em função da vazão de bombeamento (Q) , em gráfico decimal (sp /Q versus Q).

4.3.1.4. Devem ser determinadas Equações Características do Funcionamento Hidráulico do Poço, com erro admissível de até 10%, para o tempo de 01(uma) hora, de 24 (vinte e quatro) horas e de 05 anos correspondente ao tempo de operação da vazão requerida, equações essas do tipo ($sp = B.Q + C. Q^n$), podendo n ser igual a 2, sendo:

B = Coeficiente de Perdas de Carga Laminares

(valor correspondente à interseção da reta que passa pelos pontos alinhados no gráfico sp /Q x Q, com o eixo dos rebaixamentos específicos).

C = Coeficiente de Perdas de Carga Turbulentas

(valor correspondente à tangente do ângulo formado pela reta que passa pelos pontos alinhados no gráfico sp /Q x Q, com o eixo das vazões).

4.3.1.5. Devem ser calculadas:

a) Vazão Máxima (QMAX) em função da velocidade de saída do fluxo das paredes do aquífero (fórmula de Sichardt);

b) Vazão Máxima (QMAX) em função do rebaixamento máximo disponível do nível d'água no poço, como base para a justificativa da Vazão Requerida (REQ) e do correspondente Regime de Exploração.

4.3.2. EM AQUÍFEROS FISSURAIS E CÁRSTICOS-FISSURAIS:

Os testes de Produção, para avaliação da capacidade de produção de poço nos meios estritamente fissurais e cársticos-fissurais, em que não possam ser utilizados métodos clássicos do meio granular/intersticial, devem ser realizados conforme os procedimentos que se seguem.

4.3.2.1. Durante a perfuração do poço deverão ser identificadas as entradas d'água, destacando-se a(s) principal(is), registrando-as no perfil litológico e construtivo.

4.3.2.2. O teste deve ser realizado com apenas uma única vazão mantida constante durante período de 24 horas de bombeamento (vazão esta definida em pré-teste de curta duração), medindo-se os rebaixamentos do nível d'água ao longo do tempo.

Parágrafo Único - No caso do Aquífero Fissural com vazões abaixo de 1 m³/h, devemos considerar a possibilidade de realização de testes de 12 horas de bombeamento.

4.3.2.3. Na metodologia indicada no item 4.3.2.2., a interpretação do teste é feita da forma seguinte:

a) plota-se em gráfico de escala semi-logarítmica, os dados de vazão específica (Q/ sp), em função do tempo de bombeamento (t);

b) a curva obtida é extrapolada mediante tangente aos últimos pontos do gráfico até um tempo de bombeamento mínimo de 1 ano (período no qual se supõe ocorrer a recarga do aquíferos cárstico-fissural), obtendo-se nesse tempo a vazão específica projetada para longos tempos de bombeamento.

c) determina-se o rebaixamento máximo permitível do nível d'água no poço como sendo a diferença entre a profundidade da primeira entrada d'água principal e a profundidade do nível

estático;

- d) determina-se a vazão de exploração do poço como sendo o produto da vazão específica projetada pelo rebaixamento máximo permitível;
- e) em poços com diversas entradas d'água de baixa produtividade distribuídas sucessivamente a partir das proximidades do nível estático até a profundidade final do poço, sem caracterização, portanto, de uma ou mais entradas d'água principais, deve- se considerar como rebaixamento máximo permitível, o equivalente a 40% da lâmina d'água presente no poço;

4.4. TESTES DE AQUÍFERO:

Os Testes de Aquífero, realizados apenas em poços que captam água em aquíferos intersticiais/granulares, deverão obedecer aos seguintes critérios técnicos:

- 4.4.1. Observar as condições de aplicabilidade da metodologia de interpretação relacionada ao tipo de aquífero e ao regime do fluxo de água subterrânea.
- 4.4.2. Os dados dos rebaixamentos medidos (sp) com a vazão constante, deverão ser apresentados em função do tempo de bombeamento (t), em gráfico do tipo monolog (sp versus $\log t$)
- 4.4.3. Determinar os parâmetros hidrodinâmicos de transmissividade (T), de condutividade hidráulica (K) e de coeficiente de armazenamento (S), com acompanhamento da evolução dos rebaixamentos produzidos em um (ou mais de um) poço de observação.
- 4.4.4. No gráfico monolog (sp versus $\log t$), a reta de definição da transmissividade deverá ser extrapolada para ($t = 5$ anos), tendo em vista permitir, para este tempo, a obtenção da Equação Característica do Poço, determinada no Teste de Produção em etapas de 01 hora de duração.

4.5. TESTES CONTÍNUO DE LONGA DURAÇÃO:

Os Testes contínuos de longa duração, realizados apenas em poços que captam água em aquíferos intersticiais/granulares, deverão obedecer aos seguintes critérios técnicos:

- 4.5.1. Observar as condições de aplicabilidade da metodologia de interpretação relacionada ao tipo de aquífero e ao regime do fluxo de água subterrânea.
- 4.5.2. Os dados dos rebaixamentos medidos (sp) com a vazão constante deverão ser apresentados em função do tempo de bombeamento (t), em gráfico do tipo monolog (sp versus $\log t$).
- 4.5.3. Determinar os parâmetros hidrodinâmicos de transmissividade (T) e de condutividade hidráulica (K), com acompanhamento da evolução dos rebaixamentos produzidos no próprio poço bombeado.
- 4.5.4. No gráfico monolog (sp versus $\log t$), a reta de definição da transmissividade deverá ser extrapolada para o tempo de 5 anos, tendo em vista permitir, para este tempo, a obtenção da Equação Característica do Poço, determinada no Teste de Produção em etapas de 01 hora de duração.

4.6. RELATÓRIO TÉCNICO:

Na solicitação de Outorga deverão ser apresentados os resultados dos Testes de Produção e de Aquífero do poço, conforme sistema *on-line* do órgão outorgante, devendo ser enviado pelo mesmo sistema via *up-load* o Relatório Técnico segundo o modelo padronizado apresentado no Anexo II, contendo os seguintes elementos básicos:

- 1 - Identificação**
- 2 - Dados do Poço**
- 3 - Dados do Conjunto Edutor Utilizado nos Testes**
- 4 - Testes de Bombeamento**
 - 4.1 - Dados Básicos**
 - 4.2 - Gráficos**
- 5 - Interpretações e Determinações**
 - 5.1 - Teste de Produção – Aquífero Intersticial/Granular**
 - 5.2 - Teste de Aquífero – Aquífero Intersticial/Granular**
 - 5.3 - Teste de Produção – Aquífero Cárstico – Fissural**
 - 5.4 - Vazões Máximas Permissíveis e Vazão Requerida**
- 6 - Tabelas e Dados Cadastrais**
 - 6.1 - Perfil Litológico e Construtivo**
 - 6.2 - Teste de Produção – Topo Escalonado**
 - 6.3 - Teste de Produção – Tipo Sucessivo**
 - 6.4 - Teste de Aquífero – Intersticial/Granular**
 - 6.5 - Teste de Produção – Cárstico-Fissural**
- 7 - Documentação Fotográfica**

ANEXO II

- RELATÓRIO DE TESTES DE BOMBEAMENTO-

Secretaria
de Recursos Hídricos
e Saneamento



1) IDENTIFICAÇÃO

Página 1 de 15

Processo N°: _____

1.1) CONTRATANTE:

Nome Completo: _____

CPF / CNPJ: _____ ; CPF do Responsável: _____

Nome do Responsável: _____

Endereço: _____

1.2) CONTRATADO:

Nome Completo: _____

CPF / CNPJ: _____ ; Registro no CREA/PE: _____

Endereço: _____ ; FONE: _____

Nome do Responsável Técnico: _____

Profissão: _____ ; Registro no CREA/PE: _____

Número da ART (CREA/PE): _____ ; Data: ____ / ____ / ____ ; FONE: _____

2) DADOS DO POÇO

Nomenclatura Usuário: _____ , Nomenclatura CPRH: _____ , Data de Perfuração: ____ / ____ / ____

Localidade: _____

Coordenadas UTM: _____ N. _____ E ; Datum: _____

Empresa perfuradora: _____

Profundidade total: _____ m ; Nível Estático: _____ m ; Altura do tubo de boca: _____ m

Diametros de Perfuração: _____ (____ a ____ m); _____ (____ a ____ m); _____ (____ a ____ m);

Diametros Tubos/Completação: _____ (____ a ____ m); _____ (____ a ____ m); _____ (____ a ____ m);

Revestimentos: Extensão total: _____ m - Tipo: PVC comum PVC geométrico aço

Filtros: Extensão total: _____ m - Tipo: PVC comum PVC geomec. aço - abertura _____ mm

Pre-Filtro: Extensão total: _____ m - Tipo: _____ ; Granulometria: _____ mm

Cimentação: Extensão total: _____ m ; Isolamento sanitário

Observações: _____

3) DADOS DO CONJUNTO EDUTOR

Tipo de Bomba: Submersa Injetora Centrífuga Outra: _____

Marca: _____ ; Modelo: _____ ; Potência: _____ CV Tensão: _____ V

Características Operacionais (Max. Rendimento): Vazão: _____ m³/h , AMT: _____ m c.a

Profundidade do Crivo da Bomba _____ m ; Profundidade dos Eletrodos: _____ m

Coluna Edutora: Tipo: _____ ; Diâmetro: _____ pol. ; Comprimento: _____ m

4) TESTES DE BOMBEAMENTO

Folha 02/15

4.1 - DADOS BÁSICOS

Tipo de Teste: de Produção (Escalonado) de Produção (Sucessivo) de Aquífero

Nome do Aquífero: _____; Tipo: Confinado Semi-Confinado Livre;

Melho Aquífero: Intersticial/Granular Carstico-Fissural

Profundidade do Topo: _____ m; Profundidade da Base: _____ m

Período de Recuso do Poço até Início dos Testes de Bombeamento: _____ horas

4.1.1 - EQUIPAMENTOS UTILIZADOS:

- Controle da Vazão: Elétrico/Eletromagnético Turbina Cônico
 Escorador de orifício circular;
- Outro: _____

- Controle de Rebaixamentos: Elétrico Elétrico- sonoro / luminoso / amperímetro

- Controle do Tempo: Relógio Cronômetro: analógico digital

- Tubo Guia para Medidor Elétrico do Nível D'água : (diâmetro: _____ ; comprimento: _____ m)

4.1.2 - DADOS DO PRÉ-TESTE:

- Data: ____ / ____ / ____

- Tempo de bombeamento: _____ horas

- Nível Estático: _____ m

- Nível Dinâmico: _____ m

- Vazão: _____ m³/min; _____ (m³/seg);

- Tempo de recuperação: _____ horas

4.1.3 - VAZÕES DEFINIDAS E BOMBEADAS :

a) - TESTE DE PRODUÇÃO (escalonado ou sucessivo) – Aquífero Intersticial/Granular

- Medidor de Orifício Circular

- Vazões Crescentes

Etapas	Vazão (m³/h)	Diâmetro Da Placa de Orifício (pol.)	Diâmetro do Tubo de Descarga (pol.)	Altura Manométrica (m)
I				
II				
III				
IV				

b) - TESTE DE AQUIFERO – Aquífero Intersticial/Granular

- Vazão: _____ (m³/h); _____ (m³/seg)

c) - TESTE DE PRODUÇÃO – Aquífero Carstico – Fissural

- Vazão: _____ (m³/h); _____ (m³/seg)

4) TESTES DE BOMBEAMENTO

P-120-40 (19)* 6

4.2 - GRÁFICOS**4.2.1 - TESTE DE PRODUÇÃO (escalonado ou sucessivo) - Aquífero Intersticial/Granular** Escalonado Sucessivo

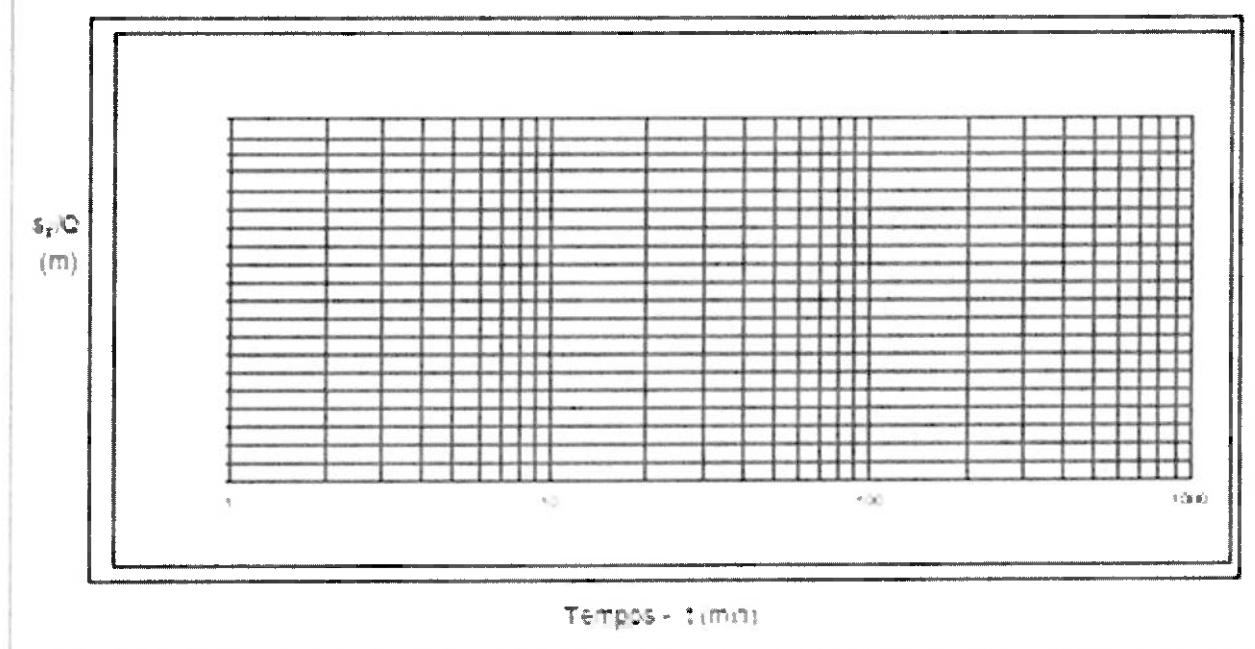
-Duração: _____ cada etapa

4.2.1.1 - TIPO ESCALONADO - REBAIXAMENTOS ESPECÍFICOS OBTIDOS - TABELA 6.2**GRÁFICO 01**

Etapas	Vazões (m ³ /seg)	Rebaixamentos Medidos- s_p (m)	Rebaixamentos Corrigidos- s_c , c (m)	Rebaixamentos Específicos Corrigidos s_c/Q (m/m ³ /seg)
I				
II				
III				
IV				

4.2.1.2 - TIPO SUCESSIVO - REBAIXAMENTOS ESPECÍFICOS CORRIGIDOS - TABELA 6.3**GRÁFICO 01**

Etapas	Vazões (m ³ /seg)	Rebaixamentos Medidos- s_p (m)	Rebaixamentos Específicos s_c/Q (m/m ³ /seg)
I			
II			
III			
IV			

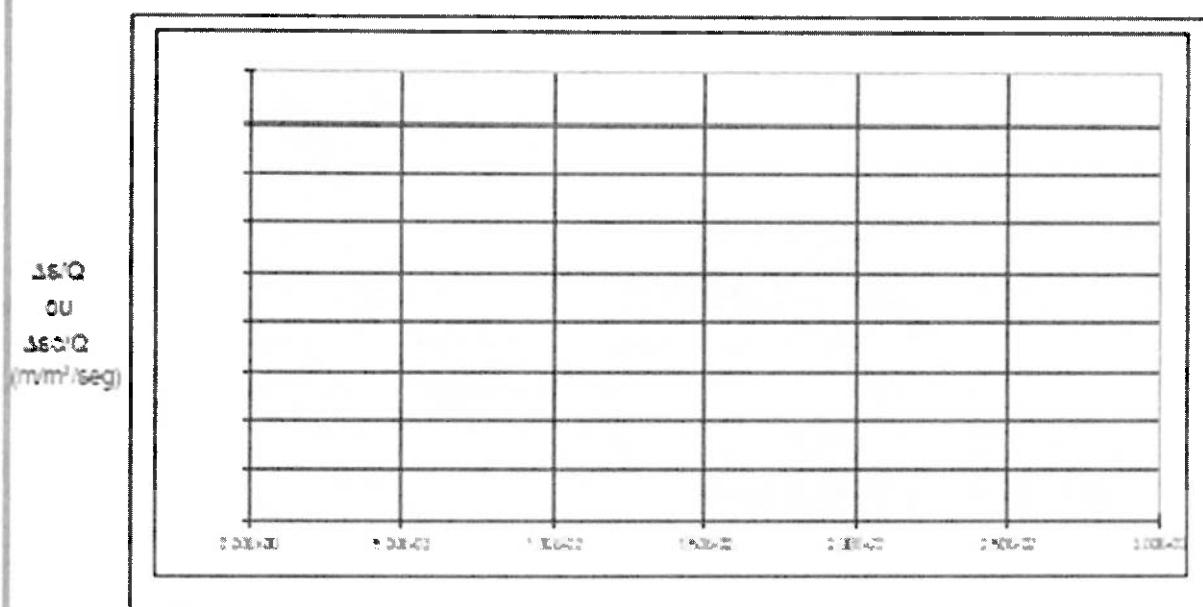
Gráfico 01 : Rebaixamentos x Tempos (04 Etapas de Bombreamento)

4) TESTES DE BOMBEAMENTO

Página 04/15

4.2 - GRÁFICOS (continuação)

Grafico 02: Rebaixamentos Específicos x Vazões

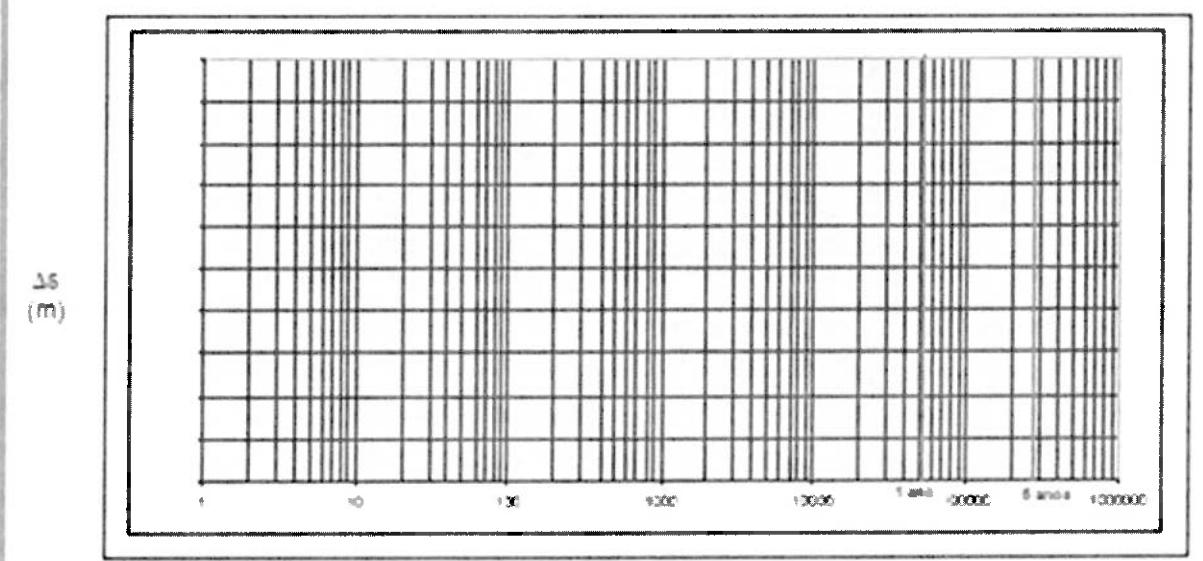


Vazões - Q (m³/seg)

4.2.2 - TESTE DE AQUIFERO (Aquifero Intersticial/Granular):

Grafico 03: Rebaixamentos x Tempos (Bombeamento Contínuo- mínimo de 24 horas = 1440 min)

Poço Bombeado; Vazão Constante : _____ (m³/seg); _____ (m³/h)



Tempos - t (min)

4) TESTE DE BOMBEAMENTO

Ficha 09-14

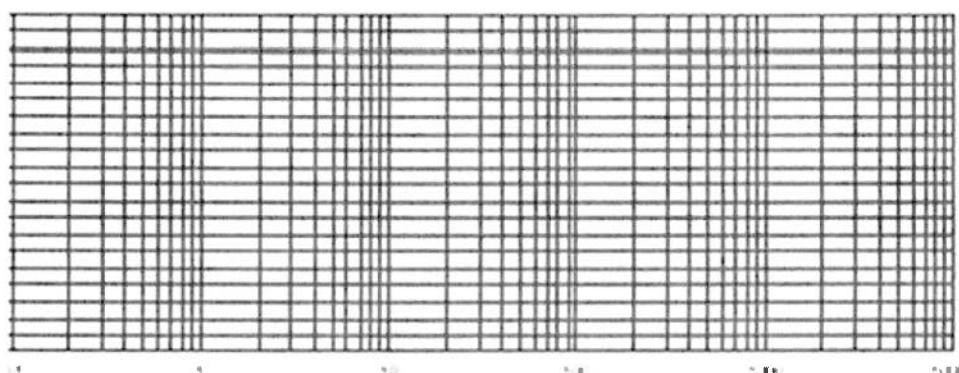
4.2 - GRÁFICOS (continuação)

Grafico 04: Rebalhamentos x Tempos (Bombeamento Contínuo – mínimo de 24 horas = 1440 min)

Piezômetro: Nomenclatura _____; Vazão: _____; (m^3/seg) : _____ (m^3/h)

Distância: Poço – Piezômetro: _____ m

s_p
(m)



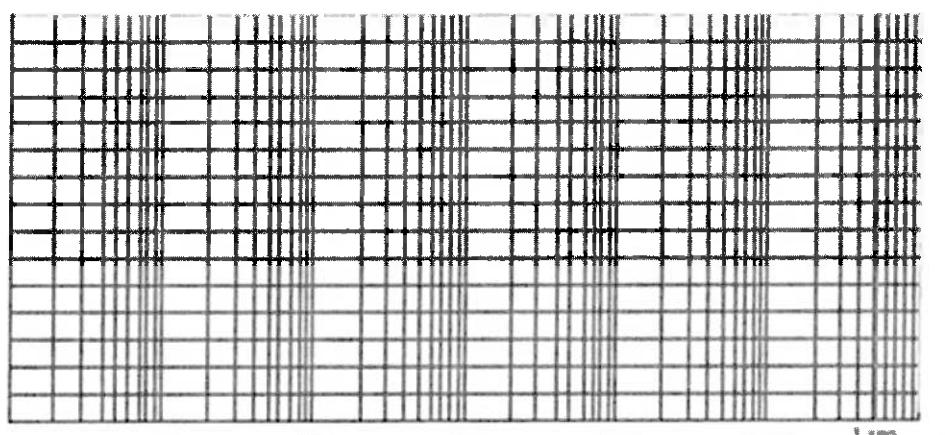
Tempos – t (min)

4.2.3 - TESTE DE PRODUÇÃO - Aquífero Caratíco - Fluvial

Grafico 05: Rebalhamentos x Tempos (Bombeamento Contínuo – mínimo de 24 horas = 1440 min)

Vazão Constante: _____; (m^3/seg) : _____ (m^3/h)

Q_s ,
 $m^3/seg/m$



Tempos - t (min)

5) INTERPRETAÇÕES E DETERMINAÇÕES

Página 26/15

5.1- TESTE DE PRODUÇÃO - Aquífero Intersticial/Granular

5.1.1 - EQUAÇÃO CARACTERÍSTICA DO POÇO ($t = 01$ hora de bombeamento)

GRÁFICO 02

- Coeficiente $B = \text{_____ m/m}^3/\text{seg}$; (valor correspondente à interseção da reta com o eixo dos rebatimentos específicos)

$$(s_0 Q)_0 = (s_0 Q)_p$$

- Coeficiente $C = \text{_____} = \frac{\text{_____ seg}^2/\text{m}^3}{Q_p - Q_0}$

$n = 2$ (Método Simplificado)

$$s_p = B Q + C Q^2$$

equação 01

5.1.2 - EQUAÇÃO CARACTERÍSTICA DO POÇO ($t = 01$ ano de bombeamento)

$s_t (01 \text{ ano}) = \text{_____ m}$; (Gráfico 03)

$Q = \text{vazão do Teste de Aquífero} = \text{_____ m}^3/\text{seg}$; (Tabela 6.4)

Coeficiente $C = \text{_____ seg}^2/\text{m}^3$

$$C.Q^2 = \text{_____ m}$$

$$s_t (01 \text{ ano}) = C.Q^2$$

Coeficiente $B (01 \text{ ano}) = - \frac{\text{_____}}{Q} = \text{_____ m/m}^3/\text{seg}$

$$s_t (01 \text{ ano}) = B (1 \text{ ano}). Q + C. Q^2$$

equação 02

5.1.3 - EQUAÇÃO CARACTERÍSTICA DO POÇO ($t = 05$ anos de bombeamento)

$s_t (05 \text{ anos}) = \text{_____ m}$; (Gráfico 03)

$Q = \text{vazão do Teste de Aquífero} = \text{_____ m}^3/\text{seg}$; (Tabela 6.4)

Coeficiente $C = \text{_____ seg}^2/\text{m}^3$

$$C.Q^2 = \text{_____ m}$$

$$s_t (05 \text{ anos}) = C.Q^2$$

Coeficiente $B (05 \text{ anos}) = - \frac{\text{_____}}{Q} = \text{_____ m/m}^3/\text{seg}$

$$s_t (05 \text{ anos}) = B (5 \text{ anos}). Q + C. Q^2$$

equação 03

5) INTERPRETAÇÕES E DETERMINAÇÕES

Página 27/18

5.2- TESTE DE AQUIFERO – Aquífero Intersticial/Granular

5.2.1 - PARÂMETROS HIDRODINÂMICOS DETERMINADOS

Dados do Poço Bombeado : GRÁFICO 03 ; Método de Interpretação : _____

- Espessura do Aquífero (b) = _____ m;

- Transmissividade (T) = _____ m²/seg;

- Condutividade Hidráulica (K) = (T/b) = _____ m/seg;

5.2.2 - PARÂMETROS HIDRODINÂMICOS DETERMINADOS

Dados de Piezômetro : GRÁFICO 04 ; Método de Interpretação : _____

- Espessura do Aquífero (b) = _____ m;

- Distância Poço Bombeado – Piezômetro (D) = _____ m;

- Transmissividade (T) = _____ m²/seg.

- Condutividade Hidráulica (K) = (T/b) = _____ m/seg;

- Coeficiente de Armazenamento (C) = _____

5.3- TESTE DE PRODUÇÃO – Aquífero Carístico - Fissural

5.3.1 - DETERMINAÇÃO DA VAZÃO MÁXIMA DE EXPLOTAÇÃO

1 - Criterio Profundidade da 1^a Entrada D'água Principal (P_{cap}) = _____ m; (Tabela 6.5)

- Nível Estático (NE) = _____ m;

- Vazão Específica para (t = 01 ano) = Q/s, (01 ano) = _____ m³/m ; (Gráfico 05)

- Rebalxamento Máximo Disponível (s_pmax) = P_{cap} - NE = _____ m;

- Vazão Máxima de Exploração (Q_{max}) = Q/s, (01 ano) x s_pmax;

Q_{max} = _____ m³/h ; _____ m³/seg;

2 - Criterio Espessura da Lâmina D'água presente no poço

- Vazão Específica para (t = 01 ano) = Q/s, (01 ano) = _____ m³/m ; (Gráfico 05)

- Espessura da Lâmina D'água (ELA) = _____ m; (Tabela 6.5)

- Rebalxamento Máximo Disponível (s_pmax) = 0,40 x ELA = _____ m;

- Vazão Máxima de Exploração (Q_{max}) = Q/s, (01 ano) x s_pmax;

Q_{max} = _____ m³/h ; _____ m³/seg;

5) INTERPRETAÇÕES E DETERMINAÇÕES

Página 05/15

5.4- VAZÕES MÁXIMAS E VAZÃO REQUERIDA

5.4.1 – VAZÃO MÁXIMA PERMISSÍVEL PELAS PAREDES DO AQUIFERO (Fórmula de Darcy)

Q_{MAX} = Vazão Máxima Permissível pelas paredes (m³/seg).

K = Conductividade Hidráulica do Aquífero = _____ m/seg; (tens 5.2.1 e 5.2.2)

$$V_{MAX} = \frac{\sqrt{K}}{15}$$

V_{MAX} = Velocidade Máxima Permissível de saída do fluxo do aquífero = _____ m/seg.

b = Espessura Produtiva do Aquífero = _____ m.

R_s = Ralo do Poço = _____ m;

$Q_{MAX} = 2 \pi R_s b V_{MAX}$ = _____ m³/seg; _____ m³/h

5.4.2 – VAZÃO MÁXIMA POSSÍVEL

Q_{MAX} = Vazão Máxima Possível pelo Rebaixamento Máximo Disponível no Poço (m³/seg);

$P_{BOMBEIO}$ = Profundidade de Instalação da Bomba = _____ m;

NE = Nível Estático = _____ m;

C_e = Submergência Mínima da Bomba = _____ m;

V_s = Variação Sazonal do Nível D'água = _____ m;

I_{EF} = Estimativa de Interferências Futuras de Novos Poços na Área de Influência = _____ m

R_{MD} = Rebaixamento Máximo Disponível no Poço (m);

$R_{MD} = P_{BOMBEIO} - NE - C_e - V_s + I_{EF} = _____ m$

Equação Característica do Poço para (t = 5 anos) de Bombeamento (equação 03 , item 5.3.1)

$s_p(05\text{ anos}) = B(5\text{ anos}), Q + C, Q^2;$

Fazendo : $R_{MD} = s_p(05\text{ anos})$;

$R_{MD} = B(5\text{ anos}), Q + C, Q^2;$

$C, Q_{MAX}^2 + B(5\text{ anos}) - R_{MD} = 0$

$$Q_{MAX} = \frac{-B(5\text{ anos}) \pm \sqrt{[B(5\text{ anos})]^2 + 4 \cdot C \cdot R_{MD}}}{2 \cdot C}$$

$Q_{MAX} = _____ m³/seg; _____ m³/h$

5) INTERPRETAÇÕES E DETERMINAÇÕES

Ficha 0005

5.4.3 – VAZÃO REQUERIDA E REGIME DE EXPLOTAÇÃO

5.4.3.1 – USO DA ÁGUA

- Abastecimento Público ; Nº de Habitantes : _____ ; Demanda Estimada: _____ m³/hora
- Abastecimento Condomínial , Nº de Habitantes : _____ Demanda Estimada _____ m³/hora
- Abastecimento Industrial ; Produto Fabricado _____ ;
Produção Mensal _____ ; Demanda Estimada _____ m³/hora
- Irrigação ; Hectares Irrigados _____ ha ;
Demanda por Hectare _____ m³/hora/ha ; Demanda Total Estimada _____ m³/hora
- Abastecimento Comercial ; Tipo _____ ; Demanda Estimada _____ m³/hora
- Abastecimento Doméstico _____ m³/hora

5.4.3.2 – VAZÃO REQUERIDA (Q_{des})

- Nível Estático (NE) : _____ m;
- Rebaixamento Máximo Disponível (R_{Md}) = _____ m;
- Nível Dinâmico Máximo (NDmax) = NE + R_{Md}
- NDmax = _____ m + _____ m = _____ m;
- Aquífero Confinado Sem-Confinado Livre
- Profundidade do Topo do Aquífero : _____ m;
- Espessura Saturada : _____ m;
- Vazão Requerida (Q_{des}) = _____ m³/h ; _____ m³/dia; _____ m³/seg;
- Regime Operacional ____/24h ;
- Volume Mensal a ser Produzido _____ m³

6) TABELAS E DADOS CADASTRAIS

6.1 - PERFIL CONSTRUTIVO E PERFIL LITOLOGICO

卷之三

Poco Bombeado _____ : Pleziômetro _____ : Processo _____
Localidade _____, Município _____
Coordenadas UTM _____ N : _____ E : _____ Datum _____
Empresa perfuradora: _____ : Início _____ : Conclusão _____

6) TABELAS E DADOS CADASTRAIS

6.2- TESTE DE PRODUÇÃO – TIPO SUCESSIVO

Página 11 de 15

AQUÍFERO INTERSTICIAL/GRANULÁR

Poço Bombeado _____ Sistema de Abastecimento _____

Localidade _____, Município _____, Processo _____

ETAPAS	HORA INÍCIO	HORA CONCLUSÃO	NE (m)	ND (m)	s _p (m)	VAZÃO -Q (m ³ /h)	TEMPO BOMB. (min)
ETAPA I						m ³ /h	
DATA: ___/___/___	___h ___m	___h ___m				m ³ /s	
ETAPA II						m ³ /h	
DATA: ___/___/___	___h ___m	___h ___m				m ³ /s	
ETAPA III						m ³ /h	
DATA: ___/___/___	___h ___m	___h ___m				m ³ /s	
ETAPA IV						m ³ /h	
DATA: ___/___/___	___h ___m	___h ___m				m ³ /s	

Hora	ETAPA I - Q ₁ = m ³ /h				ETAPA II - Q ₂ = m ³ /h			
	t(min)	N.D (m)	s _p (m)	Vazão (m ³ /h)	t(min)	N.D (m)	s _p (m)	Vazão (m ³ /h)
1					1			
2					2			
3					3			
4					4			
5					5			
6					6			
7					7			
10					10			
12					12			
15					15			
20					20			
25					25			
30					30			
40					40			
50					50			
60					60			

Hora	ETAPA III - Q ₃ = m ³ /h				ETAPA IV - Q ₄ = m ³ /h			
	t(min)	N.D (m)	s _p (m)	Vazão (m ³ /h)	t(min)	N.D (m)	s _p (m)	Vazão (m ³ /h)
1					1			
2					2			
3					3			
4					4			
5					5			
6					6			
8					8			
10					10			
12					12			
15					15			
20					20			
25					25			
30					30			
40					40			
50					50			
60					60			

Observações Complementares _____

6) TABELAS E DADOS CADASTRAIS
6.3 - TESTE DE PRODUÇÃO – TIPO ESCALONADO

Folha 12/15

AQUÍFERO INTERSTICIAL/GRANULAR

Poço Bombeado _____; Sistema de Abastecimento _____; Data ____/____/____
 Localidade _____, Município: _____; Processo _____

ETAPAS	HORA INÍCIO	HORA CONCLUSÃO	NE (m)	ND (m)	s _a (m)	VAZÕES -Q (m ³ /h)	TEMPO BOMB. (min)
ETAPA I							
ETAPA II							
ETAPA III							
ETAPA IV							

Etapa	t (min)	N.D (m)	s _a (m)	Vazão (m ³ /h)	Etapa	t (min)	N.D (m)	s _a (m)	Vazão (m ³ /h)
	1					121			
	2					122			
	3					123			
	4					124			
	5					125			
	6					126			
	7					127			
	10					130			
	12					132			
	15					135			
	20					140			
	25					145			
	30					150			
	40					160			
	50					170			
	60					180			

Etapa	t (min)	N.D (m)	s _a (m)	Vazão (m ³ /h)	Etapa	t (min)	N.D (m)	s _a (m)	Vazão (m ³ /h)
	61					181			
	62					182			
	63					183			
	64					184			
	65					185			
	66					186			
	67					188			
	70					190			
	72					192			
	75					195			
	80					200			
	85					205			
	90					210			
	100					220			
	110					230			
	120					240			

Observações Complementares _____

6) TABELAS E DADOS CADASTRAIS

6.4- TESTE DE AQUÍFERO

Folha 13/15

AQUÍFERO INTERSTICIAL/GRANULAR

Poço bombeado _____; Pleziômetro _____; Processo: _____

Sis. Abastecimento _____; Localidade: _____

Distância Poço Bombeado - Pleziômetro _____ m; Município: _____

INÍCIO	HORA	CONCLUSÃO	HORA	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m³/h)	TEMPO BOMB. (min.)	TEMPO RECUP. (min.)

DADOS DE REBAIXAMENTO

DADOS DE RECUPERAÇÃO

HORA	t (min)	N.D (m)	s _p (m)	Vazão (m³/h)	t' (min)	N.D (m)	s _{p'} (m)	Vazão (m³/h)	t+1
1					1				
2					2				
3					3				
4					4				
5					5				
6					6				
7					7				
8					8				
10				10					
12				12					
15				15					
20				20					
25				25					
30				30					
40				40					
50				50					
60				60					
80				80					
100				100					
120				120					
150				150					
180				180					
210				210					
240				240					
300				300					
360				360					
420				420					
540				540					
660				660					
780				780					
900				900					
1080				1080					
1260				1260					
1440				1440					

Osservações Complementares _____

6) TABELAS E DADOS CADASTRAIS

6.5 - TESTE DE PRODUÇÃO

PDF 14/15

AQUIFERO CARSTICO FISSURAL

Poço Bombeado _____; Processo _____
 SISTABastecimento _____ Localidade _____; Município _____

DATA INÍCIO	HORA	DATA CONCLUSÃO	HORA	NE (m)	ND (m)	VAZÃO (m³/h)	TEMPO BOMB. (min.)	TEMPO RECUP. (min.)

Hora	t (min)	N.D (m)	s ₀ (m)	Vazão - Q (m ³ /h)	Vazão Específica - Qd ₀ (m ³ /h/m)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
8					
10					
12					
15					
20					
25					
30					
40					
50					
60					
80					
100					
120					
150					
180					
210					
240					
300					
360					
420					
540					
660					
780					
900					
1080					
1260					
1440					

- Profundidade da Primeira Entrada D'água Principal: _____ m;

- Espessura da Lâmina D'água Presente no Poço: _____ m;

Entradas D'água Detectadas	Profundidades (m)						
	1*	2*	3*	4*	5*	6*	7*

Observações Complementares _____

7) DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

Foto 01

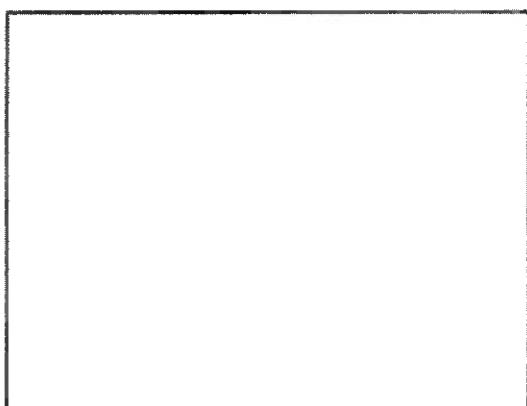


Foto 01: _____

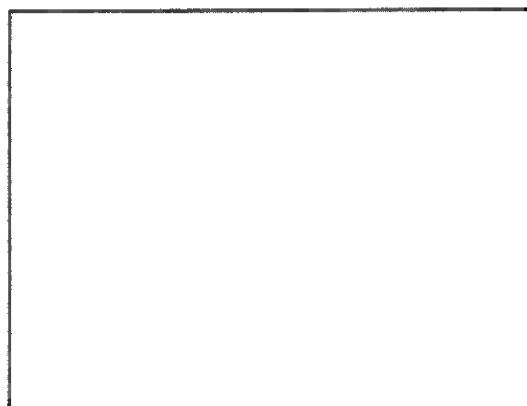


Foto 02: _____

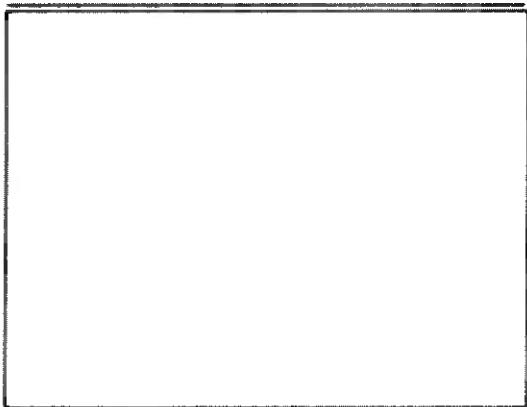


Foto 03: _____

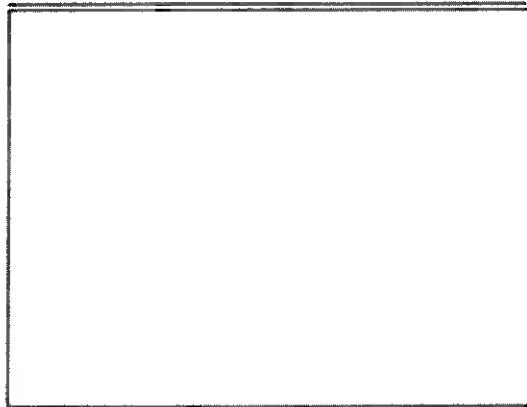


Foto 04: _____

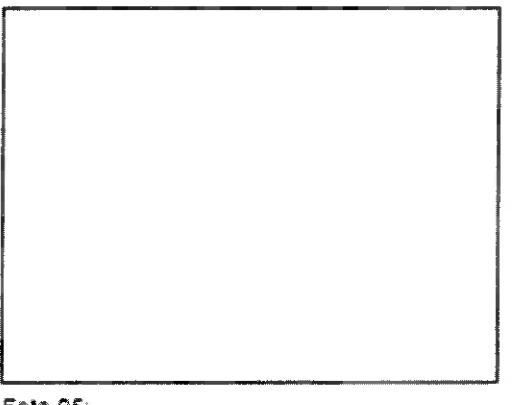


Foto 05: _____

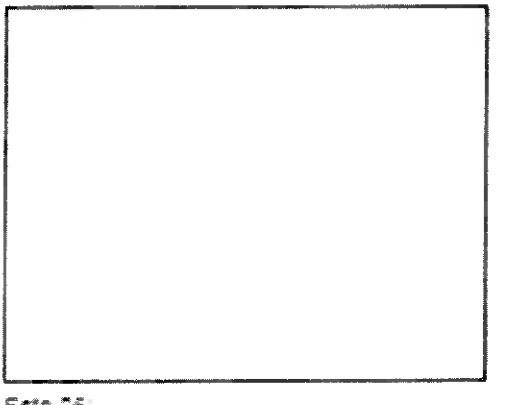


Foto 06: _____