

1 OBJETIVO

Definir os critérios técnicos e fornecer instruções para elaboração do Relatório de Avaliação Hidrogeológica (RAH).

2 CAMPO DE APLICAÇÃO E VIGÊNCIA

Esta Norma Operacional (NOP) passa a vigorar a partir da data da publicação do ato oficial de aprovação e se aplica aos requerimentos de **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos** subterrâneos (NOP-INEA-38), que dependem da elaboração do Relatório de Avaliação Hidrogeológica, por profissional responsável, no âmbito do Instituto Estadual do Ambiente (Inea).

3 DEFINIÇÕES

Os termos que possuem definição a seguir, aparecem em negrito ao longo do texto da NOP.

- **ABNT** (Associação Brasileira de Normas Técnicas) - é uma entidade privada, responsável pela normalização técnica no Brasil desde 1940 e define padrões para trabalhos acadêmicos (TCCs, monografias), produtos industriais e serviços, objetivando a organização, qualidade e facilitando a compreensão.
- **ANA** (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico) - é a agência responsável, na esfera federal, por implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos; por regular o uso de recursos hídricos; e pela instituição de normas de referência para a regulação dos serviços públicos de saneamento básico.
- **Aquífero** - corpo hidrogeológico constituído de solos, rochas ou sedimentos permeáveis com capacidade de armazenar e conduzir água através de seus poros, fissuras ou espaços resultantes da dissolução e carreamento de materiais de forma natural ou por meios artificiais.
- **Aquífero cárstico** - aquele no qual a água circula pelas aberturas ou cavidades causadas pela dissolução de rochas calcárias.
- **Aquífero confinado** - aquele situado entre duas camadas confinantes contendo água com pressão suficiente para elevá-la acima do seu topo ou da superfície do solo.
- **Aquífero fissural** - aquele no qual a água circula pelas fraturas, fendas e falhas nas rochas.
- **Aquífero livre** - aquele cujo limite superior é a superfície de saturação ou freática na qual todos os pontos se encontram à pressão atmosférica.
- **Aquífero sedimentar** - Aquela no qual a água circula nos poros dos solos e grãos constituintes das rochas sedimentares ou sedimentos.
- **Área de Estudo** - Corresponde ao ponto de interferência e área em seu entorno, incluindo o perímetro de extensão do **aquífero** explorado, áreas de **recarga** e **descarga**, bem como áreas diretamente ou indiretamente afetadas pelos impactos decorrentes da exploração das águas subterrâneas.
- **ART** (Anotação de Responsabilidade Técnica) - é um instrumento que identifica a responsabilidade técnica pelas obras ou serviços prestados por profissionais ou empresas, assegurando à sociedade que essas atividades são realizadas por um profissional habilitado.
- **Barrilete de Controle Operacional** - Conexão hidráulica que liga o local de **extração** de água até o reservatório.

Código: NOP-INEA-39	Data de Aprovação: 25/03/2026	Nº do ato oficial de aprovação: Resolução INEA nº 339	Data da Publicação: 01/04/2026 – BS nº 134	Revisão: 1	Página: 1 / 31
-------------------------------	---	---	--	----------------------	--------------------------

- **Capacidade Específica** - Relação entre a vazão extraída de um **poço** e o respectivo rebaixamento do **aquífero**: $CE = Q / s$. É o parâmetro mais representativo na análise da produtividade de **poços**.
- **Captação** - Retirada de água em corpos hídricos superficiais.
- **Ciclo hidrológico** - contínua e natural circulação da água pelas esferas terrestres, em todas as suas fases, quais sejam: superficial, subterrânea ou meteórica.
- **Cnarh** (Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos) - registro dos usuários de recursos hídricos (superficiais e subterrâneos) que captam água, lançam efluentes ou realizam demais interferências diretas em corpos hídricos (rio ou curso d'água, reservatório, açude, barragem, **poço**, nascente etc.), sob responsabilidade da **ANA**.
- **Cone de depressão** - Rebaixamento do nível da água causado pelo movimento convergente da água do **aquífero**, quando bombeada, resultando em um cone de depressão em torno do poço. A sua forma e dimensão dependem das características hidráulicas do **aquífero** e podem ser determinadas a partir dos dados obtidos no ensaio de vazão.
- **Crea** (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) - é a autarquia federal responsável pela fiscalização, regulamentação e valorização dos profissionais da área tecnológica — engenheiros, agrônomos, geólogos, geógrafos, meteorologistas e tecnólogos — em cada estado
- **Cunha Salina** - Intrusão de águas mais salinas em regiões costeiras e estuarinas, que apresenta formato de cunha.
- **Extração** - Retirada de água em corpos hídricos subterrâneos por meio de **poços**.
- **Hidrômetro** - Equipamento utilizado para medir o consumo de água.
- **Medidor de Nível** - Equipamento utilizado para fornecer medidas precisas do nível d'água de um **poço**.
- **NBR** (/ABNT- Norma Brasileira) - significa que uma Norma Brasileira (**NBR**), que estabelece regras e padrões técnicos, foi elaborada ou adotada pela **ABNT**.
- **Nível Dinâmico** - profundidade que se estabelece a água por ação do bombeamento do **poço**.
- **Nível Estático** - profundidade que se estabelece a água quando não influenciada por bombeamento.
- **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos** - ato administrativo mediante o qual a autoridade outorgante faculta ao outorgado o direito de uso de recurso hídrico, por prazo determinado, nos termos e condições expressas no respectivo ato, mediante o pagamento pelo uso.
- **PI** (Ponto de Interferência) - um **poço** (para água subterrânea), uma **captação** superficial ou lançamento de efluentes em corpo hídrico.
- **Poço** (ou obra de **extração**) - qualquer obra, sistema, processo, artefato ou sua combinação, empregados pelo homem com o fim principal ou incidental de extrair água subterrânea.
- **Poço tubular** - estrutura para **extração** de água subterrânea de diâmetro compatível com a tecnologia de equipamentos mecânicos especializados de perfuração como: sondas percussoras, rotativas e roto-pneumáticas.
- **Poluente** - toda e qualquer forma de matéria ou energia que, direta ou indiretamente, cause alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas que tenha ocasionado ou possa ocasionar prejuízos à saúde, à segurança e ao bem-estar da população ou comprometendo o equilíbrio ambiental.
- **Poluição** - alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas que tenha ocasionado ou possa ocasionar prejuízos à saúde, à segurança e ao bem-estar da população ou comprometendo o equilíbrio ambiental.
- **Regla** (Sistema Federal de Regulação de Uso) - ferramenta elaborada **ANA** para solicitação de

Código:	Data de Aprovação:	Nº do ato oficial de aprovação:	Data da Publicação:	Revisão:	Página:
NOP-INEA-39	25/03/2026	Resolução INEA nº 339	01/04/2026 – BS nº 134	1	2 / 31

Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos de domínio da União.

- **Representante Legal** - Requerente do processo administrativo ou procurador.
- **Selo Sanitário** - Vedação do espaço anelar entre o revestimento do **poço** e a parede da perfuração com argamassa ou calda de cimento, com o objetivo de evitar a percolação de águas superficiais para o interior do **poço**.
- **Tamponamento** - Conjunto de procedimentos empregados no preenchimento de um **poço** ou furo de pesquisa por calda de cimento, bentonita, brita ou outros materiais inertes com objetivo de restabelecer as condições originais do **aquífero** e evitar contaminação através da estrutura do **poço**.
- **Tubo Piezométrico** ou Piezômetro - Equipamento para medir pressões estáticas e realizar o monitoramento do nível da água em **poços** e **aquíferos**.
- **Vazão Sustentável** - Vazão máxima que pode ser extraída do **poço** de modo que a **recarga** do **aquífero** não seja excedida.
- **Descarga** (zona/área de) - Zona por onde as águas emergem do sistema **aquífero**, alimentando corpos d'água superficiais e subterrâneos.
- **Recarga** (zona/área de) - Área por onde ocorre o abastecimento do **aquífero**, seja por infiltração direta da água no solo ou por fluxo subterrâneo indireto de água.

4 REFERÊNCIAS

Para fins de utilização desta norma, devem ser consultados os documentos relacionados a seguir, suas atualizações e novos documentos legais que forem publicados.

4.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

- 4.1.1 Lei nº 4.076, de 23 de junho de 1962 - Regula o exercício da profissão de geólogo.
- 4.1.2 Lei nº 6.496, de 07 de dezembro de 1977 - Institui a "Anotação de Responsabilidade Técnica" na prestação de serviços de engenharia, de arquitetura e agronomia; autoriza a criação, pelo Conselho Federal de Engenharia e Agronomia - CONFEA, de uma Mútua de Assistência Profissional; e dá outras providências.
- 4.1.3 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, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989.
- 4.1.4 Resolução CONFEA nº 1.025, de 30 de outubro de 2009 - Dispõe sobre a Anotação de Responsabilidade Técnica e o Acervo Técnico Profissional, e dá outras providências - Conselho Federal de Engenharia e Agronomia (Confea).
- 4.1.5 Resolução CONAMA nº 420, de 28 de dezembro de 2009 - Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas - Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama).
- 4.1.6 Resolução CNRH nº 15, de 11 de janeiro de 2001 - Estabelece diretrizes gerais para a gestão das águas subterrâneas - Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH).
- 4.1.7 Resolução CNRH nº 16, de 08 de maio de 2001 - Dispõe sobre a Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos.
- 4.1.8 Resolução CNRH nº 92, de 05 de novembro de 2008 - Estabelece critérios e procedimentos gerais para proteção e conservação das águas subterrâneas no território brasileiro.

Código: NOP-INEA-39	Data de Aprovação: 25/03/2026	Nº do ato oficial de aprovação: Resolução INEA nº 339	Data da Publicação: 01/04/2026 – BS nº 134	Revisão: 1	Página: 3 / 31
-------------------------------	---	---	--	----------------------	--------------------------

4.2 LEGISLAÇÃO ESTADUAL

- 4.2.1 Lei nº 3.239, de 02 de agosto de 1999 - Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos; cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos; regulamenta a Constituição Estadual, em seu artigo 261, parágrafo 1º, inciso VII; e dá outras providências.
- 4.2.2 Lei nº 3.467, de 14 de setembro de 2000 - Dispõe sobre as sanções administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente no Estado do Rio de Janeiro, e dá outras providências.
- 4.2.3 Lei nº 5.101, de 04 de outubro de 2007 - Dispõe sobre a criação do Instituto Estadual do Ambiente – INEA e sobre outras providências para maior eficiência na execução das políticas estaduais de meio ambiente, de recursos hídricos e florestais e seus decretos de modificação.
- 4.2.4 Decreto nº 46.890, de 23 de dezembro de 2019 - Dispõe sobre o Sistema Estadual de Licenciamento e demais Procedimentos de Controle Ambiental – SELCA, e dá outras providências.

4.3 OUTRAS REFERÊNCIAS

- 4.3.1 NBR/ABNT 12.212/2017. Poço tubular – Projeto de poço tubular para captação de água subterrânea.
- 4.3.2 NBR/ABNT 12.244/2006. Poço tubular – Construção de poço tubular para captação de água subterrânea.

5 RESPONSABILIDADES GERAIS

5.1 GERÊNCIA DE LICENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS (GERLIRH)

- Revisar e aprovar os dados hidrodinâmicos e análises físico-químicas descritos e referenciados nos pareceres de deferimento ou indeferimento de uso dos requerimentos de **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos**, elaborados pelo Servorh.

5.2 RESPONSÁVEL TÉCNICO

- Confeccionar Relatório de Avaliação Hidrogeológica, de forma integral, responsabilizando-se tecnicamente e legalmente quanto às informações declaradas.
- Responder ao órgão ambiental, ao seu respectivo conselho de classe e à sociedade civil pela qualidade, eficácia e segurança dos serviços prestados ao requerente.

5.3 SERVIÇO DE OUTORGA DE RECURSOS HÍDRICOS (SERVORH)

- Analisar os estudos e resultados apresentados no RAH, no âmbito do requerimento de **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos**.
- Consistir os dados hidrodinâmicos e hidrogeoquímicos no **Cnarh / Regla**.
- Cadastrar os **PIs** com seus respectivos dados atrelados ao RAH no sistema de outorga após conclusão de análise do requerimento.

6 INTRODUÇÃO

- 6.1 O estudo das águas subterrâneas requer conhecimentos sobre os princípios básicos da geologia, física, química e matemática.
- 6.2 O especialista em águas subterrâneas deve, portanto, utilizar do embasamento técnico e experiência na interpretação de evidências e ambientes geológicos, como, por exemplo: a capacidade de

Código: NOP-INEA-39	Data de Aprovação: 25/03/2026	Nº do ato oficial de aprovação: Resolução INEA nº 339	Data da Publicação: 01/04/2026 – BS nº 134	Revisão: 1	Página: 4 / 31
-------------------------------	---	---	--	----------------------	--------------------------

reconhecer e prever a influência de falhas estruturais, ou identificar a natureza de depósitos superficiais e formas de relevo, uma vez que uma proporção significativa do fluxo de água subterrânea e da **recarga** dos recursos hídricos ocorrem nos depósitos sedimentares não consolidados.

- 6.3 Ainda que integre o **ciclo hidrológico** e seja parte essencial do meio ambiente natural, uma das principais motivações para o estudo das águas subterrâneas tem sido sua importância como recurso, enfatizando o abastecimento por intermédio de **poços** e a capacidade de produção dos **aquíferos**.
- 6.4 Diante disso, a exploração das águas subterrâneas pode provocar a redução da capacidade de armazenamento e a modificação dos fluxos naturais dos **aquíferos**, além da redução dos volumes disponíveis nos corpos hídricos superficiais e subterrâneos.

7 RESPONSABILIDADE TÉCNICA DA AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

São consideradas responsabilidades técnicas gerais da avaliação hidrológica:

- I. As interferências nas águas subterrâneas devem estar embasadas em estudos hidrogeológicos, necessários para a avaliação de possíveis impactos ambientais, conforme determina Resolução CNRH nº 15/2001.
- II. Os estudos e projetos hidráulicos, geológicos, hidrológicos e hidrogeológicos, correspondentes às atividades necessárias ao uso de recursos hídricos, devem ser executados sob a responsabilidade de profissional devidamente habilitado e registrado junto ao **Crea**, nos termos da Resolução CNRH nº 16/2001.
- III. A avaliação hidrogeológica das atividades de exploração das águas subterrâneas e a elaboração do respectivo relatório devem ser realizadas, exclusivamente, por geólogos ou engenheiros de minas, responsáveis tecnicamente pelos resultados apresentados, devidamente inscritos no **Crea**.
- IV. A responsabilidade técnica pela elaboração do RAH requer a apresentação da Anotação de Responsabilidade Técnica definitiva devidamente assinada, conforme Lei Federal nº 6.496/77, e da cópia da carteira profissional do responsável técnico.
- V. Todos os elementos da avaliação hidrogeológica, tais como: ensaios de vazão, devem ser contemplados preferencialmente em único relatório.
 - a) Em caso de erros por falha de impressão, falta de dados fundamentais ou por constatação de erro na elaboração do Relatório, pode, a critério do Inea, ser apresentada retificação do RAH, desde que elaborada pelo mesmo profissional responsável.
 - b) Caso haja necessidade da complementação de informações técnicas, referentes aos tópicos específicos do RAH, a critério do Inea, o RAH parcial e complementar ao RAH original deve ser, preferencialmente, confeccionado pelo mesmo profissional responsável que elaborou o RAH integral, apresentado com o requerimento, podendo ser confeccionado por profissional diferente, desde que seja emitida **ART** específica e referenciando o RAH original.

8 CRITÉRIOS PARA A AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

- 8.1 A avaliação hidrogeológica tem por objetivo determinar as modificações ambientais que serão introduzidas pela exploração do **aquífero**, a partir de um prognóstico das características geológicas e hidrogeológicas locais, possibilitando a definição das condições ideais de uso racional desse recurso natural e indispensável.
- 8.2 O RAH deve consubstanciar, de forma objetiva, a caracterização dos parâmetros hidrogeológicos – hidrodinâmicos e hidrogeoquímicos, do ponto de interferência e do **aquífero** explorado, relacionando-os aos ambientes naturais.

Código: NOP-INEA-39	Data de Aprovação: 25/03/2026	Nº do ato oficial de aprovação: Resolução INEA nº 339	Data da Publicação: 01/04/2026 – BS nº 134	Revisão: 1	Página: 5 / 31
-------------------------------	---	---	--	----------------------	--------------------------

- 8.3 Com objetivo de afastar a possibilidade de superexploração do **aquífero**, o aproveitamento das águas subterrâneas está vinculado à identificação do comportamento dinâmico de fluxo e disponibilidade dos recursos hídricos.
- 8.4 A locação dos **poços** e o regime de bombeamento devem ser avaliados segundo seus riscos potenciais considerando a vulnerabilidade provocada por processos antropogênicos, como mistura com águas contaminadas, avanço de **cunha salina** ou qualquer outra circunstância que ofereça suscetibilidade às águas subterrâneas.
- 8.4.1 A **extração** de águas subterrâneas em áreas contaminadas pode ser restringida ou impedida.
- 8.4.2 Em áreas afetadas por contaminação ambiental, os **poços tubulares** ou escavados, eventualmente instalados, podem ser tamponados, por solicitação do órgão gestor. Para isso, deve ser requerida e obtida a Autorização Ambiental para **tamponamento** de **poços**, em decorrência do risco de penetração de **poluentes** no(s) **aquífero(s)** subjacente(s) por intermédio da estrutura do **poço**.
- 8.5 Além da identificação de todos os impactos ocasionados, deve ser determinada a frequência e a metodologia a ser empregada no monitoramento da qualidade e sustentabilidade da exploração das águas subterrâneas.
- 8.6 O RAH deve contemplar todas as alternativas de desempenho sustentável da exploração, inclusive a opção de não se executar a **extração** de água por meio de **poço**.

9 INFORMAÇÕES EXIGIDAS NO RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA

9.1 QUANTO À APRESENTAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO:

- I. Dados de localização georreferenciados e instruções de acesso à área, viabilizando a fiscalização do INEA.
- II. Aspectos e variações topográficas observadas na área de influência do **poço**.
- III. Caracterização hidrogeológica da **área de estudo** incluindo levantamento dos dados geológicos locais, geofísicos (quando disponíveis) e de **poços** existentes, potencialidade hidrogeológica, zonas de **recarga / descarga**, identificação do(s) tipo(s) de **aquífero(s)** disponível(/is) na região e interação das águas superficiais e subterrâneas.
 - a) A caracterização hidrogeológica deve considerar e acompanhar, além da descrição de afloramentos observados na área e demais informações disponíveis, os dados do Mapa Geológico da área, com legenda, na escala original de mapeamento 1:100.000 ou superior (informar fonte), indicando a(s) unidade(s) geológica(s) em que o(s) ponto(s) de interferência está(/ão) localizado(s).
- IV. Descrição da atividade exercida e forma de ocupação da área de localização do ponto de interferência, incluindo histórico anterior de uso e ocupação do solo.
- V. Croqui esquemático da área e seu entorno, em um raio de 200 metros a partir dos limites laterais do imóvel onde se localiza(m) o(s) ponto(s) de interferência, utilizando como base imagens de satélite coloridas (disponíveis, por exemplo, no Google Maps e Google Earth®), com escala adequada, orientação espacial, escala gráfica, convenções cartográficas e legenda explicativa, incluindo:
 - a) Polígono delimitando o(s) imóvel(/is) em que se localiza(m) o(s) ponto(s) de interferência.
 - b) Localização detalhada do(s) **poço(s)** a ser(em) outorgado(s) bem como quaisquer outros pontos de **captação** e lançamento em corpo hídrico, nascentes, **poços**, fossas sépticas e sumidouros localizados no imóvel, identificando-os por sua denominação (conforme declaração **Cnarh**), acompanhada das cotas de elevação de cada ponto e coordenadas geográficas em graus, minutos e segundos no Datum SIRGAS2000.

Código: NOP-INEA-39	Data de Aprovação: 25/03/2026	Nº do ato oficial de aprovação: Resolução INEA nº 339	Data da Publicação: 01/04/2026 – BS nº 134	Revisão: 1	Página: 6 / 31
-------------------------------	---	---	--	----------------------	--------------------------

- c) Localização dos **poços** de usuários vizinhos, existentes dentro do raio de 100 m a partir do(s) **PI(s)** de interesse.
 - d) Localização e delimitação de corpos hídricos superficiais, Áreas de Preservação Permanente (APP), Unidades de Conservação (UC).
 - e) Identificação das atividades com potencial de risco ambiental e possíveis fontes contaminantes e poluidoras pontuais e difusas, conforme descritas no inciso VI deste item.
- VI. Descrição das atividades com potencial de risco ambiental e possíveis fontes contaminantes e poluidoras, na área e seu entorno, como descarte de efluentes, postos de gasolina, cemitérios, aterros sanitários, lixões, indústrias, unidades operacionais com potencial poluidor (tanques de combustíveis e bombas de abastecimento, área de lavagem de veículos, troca de óleo, manuseio e armazenamento de substâncias poluidoras), ou áreas contaminadas, com indícios e suspeitas de contaminação, conforme Resolução CONAMA nº 420/2009.
- VII. Avaliação do uso dos recursos hídricos em um contexto local, e suas possíveis interferências com usuários vizinhos.

9.2 QUANTO À CARACTERIZAÇÃO DOS PONTOS DE INTERFERÊNCIA:

- I. Descrição dos pontos de interferência que compõem o objeto do requerimento de **Outorga de Direito de Uso de Recursos Hídricos** e indicação de outros pontos de interferência que estejam localizados no mesmo imóvel, informando suas respectivas regularizações ambientais para uso.
- II. Esclarecimentos quanto à litologia, tipo de **aquífero** a ser explorado e sua porosidade (**aquífero** fissural, sedimentar, ambos etc.), para cada ponto de interferência objeto do requerimento de Outorga correlacionando tais informações com os respectivos perfis construtivo-litológicos originais dos pontos.
- III. Apresentar cópia dos perfis construtivo-litológicos originais dos pontos de interferência.
 - a) Em caso de **poços** antigos, cujos dados construtivos e litológicos dos pontos de interferência sejam desconhecidos, devem ser elaborados perfis construtivo-litológicos hipotéticos baseando-se nas características hidrogeológicas, hidrodinâmicas e hidrogeoquímicas, perfilagem ótica, perfilagem geofísica, informações correlatas aos demais **poços** da região, entrevistas com pessoas que acompanharam a perfuração do **poço** e demais tentativas de investigação, registrando com destaque e clareza que o perfil construtivo-litológico é hipotético.
 - b) Todos os perfis construtivo-litológicos dos **poços** devem acompanhar dados estruturais tais como diâmetro de perfuração, revestimento e **selo sanitário**, profundidade total da perfuração, localização de filtros e pré-filtros e demais entradas d'água.
 - c) Os **poços** devem ser projetados e instalados de acordo com as Normas Técnicas editadas pela **ABNT**, garantindo acesso seguro aos mananciais subterrâneos, e objetivando a **extração** de água de forma eficiente e sustentável.
- IV. Os **poços** construídos fora do padrão estabelecido na norma **ABNT** estão sujeitos à restrição quanto ao volume outorgado, caso seja identificado que estão interferindo na segurança hídrica do **aquífero**.
- V. Apresentar fotografias da boca do(s) **poço(s)** a ser(em) outorgado(s) e da área em seu entorno, com sinalização e identificação de cada item exigido e instalado, incluindo, placa de identificação do **poço**, **tubo piezométrico**, tampa do **poço** e **barrilete de controle operacional**. Caso o(s) **poço(s)** não esteja(am) visível(is) na(s) mesma(s) fotografia(s), deve ser apresentado também, um desenho esquemático da planta de tubulação, indicando o trajeto da boca do **poço** até o barrilete.
 - a) Apresentar representação gráfica do sentido do fluxo da água, na tubulação hidráulica, a

Código: NOP-INEA-39	Data de Aprovação: 25/03/2026	Nº do ato oficial de aprovação: Resolução INEA nº 339	Data da Publicação: 01/04/2026 – BS nº 134	Revisão: 1	Página: 7 / 31
-------------------------------	---	---	--	----------------------	--------------------------

partir da boca do **poço** até o barrilete.

- b) A placa de identificação do **poço** deve ser fixa e permanente (resistente a intempéries), e deve conter o nome e a coordenada do **poço** em conformidade com sua identificação no **Cnarh** e RAH.
- c) A tampa do **poço** deve estar em conformidade com a norma ABNT NBR 12244 vigente.
- d) O **barrilete de controle operacional** deve conter, no mínimo, **hidrômetro** e torneira, a qual deve ser instalada após o **hidrômetro**, para coleta de amostras de água bruta do **poço**.
- e) O **barrilete de controle operacional** deve conter ainda manômetro e registro de controle de vazão, para os **poços** que possuam vazão superior a 5,0 m³/h e **capacidade específica** menor que 1,0 m³/h/m.
- f) Objetivando a eficácia e segurança na operação dos **poços**, é recomendada a instalação de válvula de retenção, manômetro, registro de controle de vazão e filtro em todos os barriletes de controle operacional do **poço**.
- g) É necessário que o **barrilete de controle operacional** esteja localizado antes de qualquer bifurcação no sistema hidráulico do **poço**.
- h) No caso da existência de dosador de cloro no sistema hidráulico do **poço**, o mesmo deverá ser instalado após a torneira de coleta de amostras, evitando, assim, contaminação no procedimento de amostragem da água bruta do **poço**.
- i) No caso da existência de filtro no sistema hidráulico do **poço**, o mesmo deverá ser instalado após a torneira de coleta de amostras, evitando, assim, descaracterização no procedimento de amostragem da água bruta do **poço**.

9.3 QUANTO AO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E ASPECTOS HIDROGEOQUÍMICOS

9.3.1 Apresentar avaliação e interpretação dos dados hidrogeoquímicos das águas subterrâneas.

9.3.1.1 Deve ser contextualizada pelo responsável técnico a análise físico-química com o tipo de aquífero a ser explorado.

9.3.1.2 Deve ser verificada e registrada pelo responsável técnico a existência de indícios de contaminação. Por exemplo: derivados de petróleo (BTEX), matéria orgânica (presença de coliformes, nitrato e nitrito), íons menores e elementos traços.

9.3.1.3 Deve ser verificada e registrada pelo responsável técnico a ocorrência de concentrações químicas anômalas na água bruta e quais os impactos para a finalidade de uso requerida.

9.3.2 Nas proximidades dos **aquíferos** costeiros e regiões estuarinas a observância da sustentabilidade na exploração tem como fundamento a proteção da qualidade das águas subterrâneas de forma a impedir a salinização pela intrusão marinha.

9.3.3 A caracterização hidrogeoquímica das águas subterrâneas, em função das respectivas unidades aquíferas e localização das áreas de **recarga** e **descarga** , é fundamental para a identificação de possíveis contaminações da água subterrânea, assim como para o correto aproveitamento e monitoramento do seu uso, em função da manutenção das condições naturais do **poço** e **aquífero** .

9.3.4 O conhecimento dos componentes físico-químicos dos **aquíferos** em seus níveis de referência (*background*), por meio da coleta amostral e da análise das águas subterrâneas, antecipadamente ao início da atividade, é parte integrante da avaliação hidrogeológica, assegurando a identificação dos impactos aos quais os sistemas **aquíferos** estarão sujeitos em decorrência da exploração.

9.3.5 A coleta e análises físico-químicas e bacteriológicas da água bruta (anterior a qualquer tratamento) do **poço** devem ser realizadas por laboratório devidamente credenciado pelo INEA – com Certificado de Credenciamento de Laboratório (CCL), disponível no site do INEA, válido e contemplando todos os parâmetros.

Código: NOP-INEA-39	Data de Aprovação: 25/03/2026	Nº do ato oficial de aprovação: Resolução INEA nº 339	Data da Publicação: 01/04/2026 – BS nº 134	Revisão: 1	Página: 8 / 31
-------------------------------	---	---	--	----------------------	--------------------------

- 9.3.6 A coleta e análises físico-químicas e bacteriológicas da água bruta devem ser realizadas até 6 meses antes da data da entrega ao INEA.
- 9.3.7 As análises físico-químicas e bacteriológicas da água bruta (anterior à qualquer tratamento) do **poço** deverá contemplar os seguintes parâmetros: Cloro Livre, Temperatura *in situ*, Condutividade Elétrica *in situ*, pH *in situ*, Resíduo Seco, Turbidez, Dureza Total, Cor, Odor, Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Alcalinidade Total, Bicarbonato (HCO_3^-), Carbonato (CO_3^{2-}), Sódio (Na^+), Potássio (K^+), Cálcio (Ca^{+2}), Magnésio (Mg^{+2}), Ferro (Fe), Cloreto (Cl^-), Brometo (Br^-), Sulfato (SO_4^{2-}), Nitrato (NO_3^-), Nitrito (NO_2^-), Manganês (Mn), Zinco (Zn), Cobre (Cu), Fluoreto (F^-), Chumbo (Pb), Alumínio (Al), Cádmio (Cd^{+2}), Cromo (Cr), Mercúrio (Hg), Sílica, Balanço iônico em Meq/L (\sum cátions e \sum ânions), Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos (BTEX), Coliformes Totais, Coliformes Termotolerantes e contagem de Bactérias Heterotróficas.
- 9.3.7.1 Para **poço** localizado em um raio de 100 metros de distância ou dentro de imóveis que tenham ponto de abastecimento de combustíveis, as análises laboratoriais deverão acompanhar, também, a análise das espécies PAH e TPH Total.
- 9.3.7.2 Os parâmetros Temperatura, Condutividade Elétrica, pH, Cor, Odor devem ser determinados *in situ*, considerando as alterações que ocorrem durante armazenamento e o avanço do tempo. O restante dos parâmetros deve ser determinado por análises laboratoriais.
- 9.3.7.3 Com o objetivo de evitar a possibilidade de descaracterização e contaminação das amostras, pede-se que estas sejam coletadas após bombeamento do **poço** de, no mínimo, 30 (trinta) minutos, realizadas diretamente na torneira para coleta, item obrigatório do **barrilete de controle operacional**.
- 9.3.7.4 A coleta, preparação e análise laboratorial das amostras devem ser realizadas observando as melhores práticas e orientações disponíveis em referências técnicas reconhecidas.
- 9.3.7.5 Os boletins físico-químicos e bacteriológicos devem apresentar o comparativo entre os resultados das análises e os valores máximos permitidos pelas legislações relativas, indicando inclusive as condições de potabilidade da água analisada.
- 9.3.7.6 Os dados físico-químicos e constituintes iônicos dissolvidos, Alcalinidade Total, Bicarbonato, Sódio, Potássio, Cálcio, Magnésio, Ferro, Cloreto, Brometo, Sulfato, Nitrato, Nitrito, Manganês, Alumínio e Sílica, devem ser apresentados nas unidades mg/L e meq/L, respectivamente.
- 9.3.7.7 Nas análises químicas das águas naturais há que se considerar que estas apresentam-se em equilíbrio iônico, ou seja, as cargas totais dos íons, cátions e ânions, devem ser similares, permitindo-se observar um erro analítico máximo.
- 9.3.7.8 Para efeito de praticidade no cálculo do balanço iônico, devem ser consideradas as espécies Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} , Na^+ , K^+ , Mg^{+2} e Ca^{+2} , e demais íons identificados como significativos, de acordo com as especificidades de cada **aquífero**.
- 9.3.7.9 Os somatórios das concentrações de cátions e de ânions para cálculo do erro analítico devem ser realizados em miliequivalente por litro (meq/L).
- 9.3.7.10 Na apresentação dos boletins das análises físico-químicas o balanço iônico deve ser considerado, e seus respectivos desvios devem ser calculados da seguinte forma:

$$\text{Erro analítico (\%)} = \frac{(\sum \text{cátions} - \sum \text{ânions})}{(\sum \text{cátions} + \sum \text{ânions})} \times 100$$

\sum cátions ou \sum ânions (meq/l)	<1	1	2	6	10	30	>30
Erro permitido (%)	15	10	6	4	3	2	1

9.3.7.11 Todos os boletins analíticos das amostras de água subterrânea devem conter identificação do local onde foi coletada a amostra e metodologia de análise laboratorial.

9.4 QUANTO AOS ASPECTOS HIDRODINÂMICOS E REGIME DE BOMBEAMENTO E SUSTENTABILIDADE

9.4.1 Para a caracterização hidrodinâmica é recomendado que seja realizado um pré-teste para dimensionar as vazões a serem adotadas.

9.4.2 Realizar descrição do método utilizado no dimensionamento do equipamento de bombeamento instalado no(s) **poço(s)**.

9.4.2.1 O adequado dimensionamento do equipamento de bombeamento contribui para sustentabilidade no aproveitamento dos recursos hídricos subterrâneos, que por sua vez está vinculada à identificação do comportamento dinâmico de fluxo e disponibilidade dos recursos hídricos.

9.4.2.2 A profundidade de instalação da bomba deve ser definida em função da vazão e **nível dinâmico** no **poço**.

9.4.2.3 É imprescindível que o dimensionamento do equipamento de bombeamento considere a distância entre o **poço** e o reservatório d'água, ajustando-se à altura manométrica ideal. Nos casos em que o reservatório d'água principal estiver localizado em nível superior, sugere-se a instalação de um reservatório intermediário.

9.4.3 Realizar os testes de bombeamento e recuperação do **poço** atendendo todas as recomendações especificadas pelas normas ABNT/NBR, nº 12.212 e 12.244 vigentes, identificando se as condições de uso do **poço** são satisfatoriamente sustentáveis.

9.4.3.1 O teste de bombeamento de vazão máxima deve ter duração de 24 (vinte e quatro) horas ininterruptas, mantendo-se uma vazão constante, previamente determinada com base nas características hidrodinâmicas do **poço** e o dimensionamento das condições de exploração.

9.4.3.2 O teste de recuperação do rebaixamento obtido no teste de bombeamento de vazão máxima deve ter duração de, no mínimo, 4 (quatro) horas. Após este período o teste de recuperação somente poderá ser finalizado quando o **poço** recuperar 80% (oitenta por cento) do rebaixamento.

9.4.4 Para casos específicos, conforme solicitação do INEA, poderá ser solicitado teste de bombeamento com vazões escalonadas.

9.4.4.1 Estes casos podem ser aplicados após o teste de bombeamento de vazão máxima, apresentar vazão final superior a 5,0 m³/h e **capacidade específica** inferior a 1,0 m³/h/m (CE < 1,0 m³/h/m), observando-se as perdas de carga e vazão explorável.

9.4.4.2 O teste de bombeamento com vazão escalonada deve ser iniciado somente após a recuperação total do rebaixamento resultante do teste de bombeamento de vazão máxima.

9.4.4.3 O teste deve ser realizado de acordo com ABNT/NBR 12.244 vigente.

9.4.5 Na existência de outros **poços** em um raio de 100 metros a partir do **poço** bombeado, deve ser realizado o teste de interferência entre **poços**. Este teste consiste no monitoramento da variação do nível da água em um ou mais **poços**, enquanto outro **poço** de referência é bombeado no regime de vazão máxima.

9.4.6 A recuperação do nível d'água dos **poços** monitorados que sofreram rebaixamento deve ser acompanhada após os testes de interferência que apresentarem conexão hidráulica entre os **poços**.

9.4.7 As medições de nível de água no **poço** devem ser realizadas com **medidor de nível**, que permita leituras com precisão centimétrica.

9.4.8 Para realização de qualquer teste de bombeamento, o **poço** deve ser paralisado, no mínimo, 12 (doze) horas antes do teste, a fim de garantir que o nível d'água não esteja sob influência de bombeamento anterior.

Código: NOP-INEA-39	Data de Aprovação: 25/03/2026	Nº do ato oficial de aprovação: Resolução INEA nº 339	Data da Publicação: 01/04/2026 – BS nº 134	Revisão: 1	Página: 10 / 31
-------------------------------	---	---	--	----------------------	---------------------------

- 9.4.8.1 Os testes devem ser realizados com a bomba dimensionada e instalada no **poço** para o uso sustentável, ou, na ausência desta, por bomba com igual capacidade.
- 9.4.8.2 Testes de bombeamento realizados com auxílio de compressor de ar (exemplo *air lift*) não são considerados para realização dos testes e identificação das condições de uso do **poço**.
- 9.4.8.3 Caso o descarte da água bombeada seja realizado em solo, este deve ser distante o suficiente do entorno do **poço**, impedindo que a água do descarte infiltre-se no solo e altere os níveis d'água locais, devido à possibilidade de interferência nos resultados dos ensaios de vazão.
- 9.4.9 Os testes (bombeamento, recuperação e interferência) têm validade de seis meses, a partir de sua execução.
- 9.4.10 Apresentar interpretação dos resultados dos testes reunindo as informações, registros e análise do desempenho do **poço**, acompanhada de gráficos elucidativos. Se possível, apresentar registros anteriores do desempenho do **poço**, demonstrando as modificações observadas.
- 9.4.10.1 Os gráficos que acompanham o relatório interpretativo devem contemplar as funções Vazão por Tempo (QxT), **Nível Dinâmico** por Tempo (NDxT), Rebaixamento por Tempo (SwxT) e Recuperação por Tempo (RecxT).
- 9.4.10.1.1 Para testes escalonados apresentar também o gráfico Vazão x **Nível Dinâmico** (Q x ND).
- 9.4.10.1.2 As funções Tempo (T) devem ser expressas em escala logarítmica (log-normal).
- 9.4.10.2 A exploração de **aquíferos** deve observar o princípio da **vazão sustentável**, assegurando, sempre, que o total extraído pelo **poço** e demais captações nunca exceda a **recarga** do **aquífero**, de modo a evitar o deplecionamento dos níveis d'água.
- 9.4.10.3 A vazão máxima do **poço**, observada no teste de bombeamento, deve ser considerada sustentável se representar o aproveitamento ideal do **poço**, isto é, situando-se até o limite do regime laminar do fluxo subterrâneo, não provocando a superexploração do **aquífero** e não afetando os demais usuários de água subterrânea.
- 9.4.10.3.1 A vazão máxima sustentável deve ser considerada aquela que se mantém estável durante a execução do teste de bombeamento.
- 9.4.10.4 De modo a evitar a danificação de sua estrutura interna, o **Nível Dinâmico** do **poço** nunca deve ultrapassar o limite de profundidade das entradas d'água.
- 9.4.11 Apresentar os dados de execução dos testes de bombeamento à vazão máxima, recuperação, interferência entre **poços** e bombeamento à vazão escalonada por meio dos Formulários específicos e inseridos nos anexos 2, 3, 4 e 5 desta NOP, com todos os campos devidamente preenchidos.
- 9.4.12 Apresentar material fotográfico registrando a execução dos testes de bombeamento de vazão máxima, incluindo:
- I. Método de aferição da vazão no momento inicial e após 12 horas do início do teste.
 - II. Método de aferição do nível d'água no momento inicial e após 12 horas do início do teste.

9.5 QUANTO ÀS CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

- 9.5.1 Descrição dos aspectos relevantes observados durante a avaliação hidrogeológica.
- 9.5.2 Destacar recomendações necessárias à sustentabilidade do uso dos recursos hídricos na área estudada.
- 9.5.2.1 Caso haja detecção de interferência hidráulica entre **poços** devido à soma dos respectivos cones de rebaixamento, apresentar proposta de regime de bombeamento sustentável que contemple o bombeamento dos **poços** de forma alternada.

Código: NOP-INEA-39	Data de Aprovação: 25/03/2026	Nº do ato oficial de aprovação: Resolução INEA nº 339	Data da Publicação: 01/04/2026 – BS nº 134	Revisão: 1	Página: 11 / 31
-------------------------------	---	---	--	----------------------	---------------------------

9.6 QUANTO ÀS FONTES E REFERÊNCIAS

9.6.1 Descrição da bibliografia consultada e identificação das fontes de dados e informações constantes no RAH.

10 DISPOSIÇÕES FINAIS

10.1 Com a publicação da Resolução que aprova a Revisão 1 da NOP-INEA-39, fica revogada a Resolução INEA nº 173, aprovada em 27 de março de 2019 e publicada no DOERJ em 29 de março de 2019, que aprovou a Revisão 0.

10.2 Para fins de adaptação e melhoria contínua, esta norma deve ser revisada e atualizada a cada cinco anos ou sempre que houver necessidade institucional, sob a condução do Servorh / Gerlirh.

11 ANEXOS

Anexo 1 – RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA – RAH

Código: NOP-INEA-39	Data de Aprovação: 25/03/2026	Nº do ato oficial de aprovação: Resolução INEA nº 339	Data da Publicação: 01/04/2026 – BS nº 134	Revisão: 1	Página: 12 / 31
-------------------------------	---	---	--	----------------------	---------------------------

ANEXO 1 – RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA – RAH

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA - RAH
---	--

REQUERENTE:	CNPJ:	POÇO(S):
-------------	-------	----------

1- CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO E DO EMPREENDIMENTO.

1.1- Coordenadas Geográficas (grau, minuto e segundo) dos poços objeto do presente requerimento de Outorga (Datum SIRGAS2000):

Denominação do poço	Latitude	Longitude
	__° __' __" S	__° __' __" O
	__° __' __" S	__° __' __" O
	__° __' __" S	__° __' __" O
	__° __' __" S	__° __' __" O

1.2- Coordenadas Geográficas (grau, minuto e segundo) dos demais pontos de interferência (lançamento em rio, outros poços, captação em recurso hídrico superficial etc.) existentes no terreno (Datum SIRGAS2000):

Tipo	Denominação	Latitude / Longitude	Nº doc. regularização ambiental
		__° __' __" S __° __' __" O	
		__° __' __" S __° __' __" O	
		__° __' __" S __° __' __" O	
		__° __' __" S __° __' __" O	

1.3- Fuso e Zona:

RESP. TÉCNICO:	REGISTRO CREA:	Nº ART:	ASSINATURA:
----------------	----------------	---------	-------------

REQUERENTE:

CNPJ:

POÇO(S):

1.4- Instruções de acesso à área de estudo:

1.5- Aspectos e variações topográficas observadas na área de influência do poço:

1.6- Descrição da atividade exercida e forma de ocupação da área estudada, incluindo histórico anterior de uso e ocupação do solo:

RESP. TÉCNICO:

REGISTRO CREA:

Nº ART:

ASSINATURA:

REQUERENTE:

CNPJ:

POÇO(S):

2- CARACTERIZAÇÃO GEOLÓGICA.

2.1- Geologia local:

Informar dados geológicos locais, geofísicos (quando disponíveis) e de poços existentes, potencialidade hidrogeológica, zonas de recarga/descarga, identificação do(s) tipo(s) de aquífero(s) disponíveis na região e interação das águas superficiais e subterrâneas.

2.2- Geologia local (continuação):

Informar dados geológicos locais, geofísicos (quando disponíveis) e de poços existentes, potencialidade hidrogeológica, zonas de recarga/descarga, identificação do(s) tipo(s) de aquífero(s) disponíveis na região e interação das águas superficiais e subterrâneas.

Anexo III: Mapa Geológico da área, com legenda, na escala original de mapeamento 1:100.000 ou superior (informar fonte), indicando a(s) unidade(s) geológica(s) em que os pontos de interferência estão localizados

RESP. TÉCNICO:

REGISTRO CREA:

Nº ART:

ASSINATURA:

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA - RAH
---	--

REQUERENTE:	CNPJ:	POÇO(S):
-------------	-------	----------

3- CARACTERIZAÇÃO DOS POÇOS.

3.1- Poço: _____

De (m)	Até (m)	Unidade geológica	Litologia

3.2- Poço: _____

De (m)	Até (m)	Unidade geológica	Litologia

3.3- Poço: _____

De (m)	Até (m)	Unidade geológica	Litologia

3.4- Poço: _____

De (m)	Até (m)	Unidade geológica	Litologia

Observações adicionais:

3.5- Características construtivas do(s) poço(s):

Poço	Tipo de aquífero explorado	Profundidade do poço (m)	Altura da boca do poço (m)	Entradas d'água (m)

RESP. TÉCNICO:	REGISTRO CREA:	Nº ART:	ASSINATURA:
----------------	----------------	---------	-------------

 instituto estadual do ambiente	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA - RAH
---	--

REQUERENTE:	CNPJ:	POÇO(S):
--------------------	--------------	-----------------

3.6- Equipamentos obrigatórios constituintes do barrilete operacional (se aplica a todos os poços):

Poço	Material da placa de identificação	Altura da boca do poço (cm)	Material da tampa do poço	Tubo piezométrico	Observação
				<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	
				<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	
				<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	
				<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	

Poço	Hidrômetro			Material da torneira de coleta de amostra
	Número	Validade	Leitura (m ³) e data	

3.7- Equipamentos opcionais do barrilete operacional (se aplica a todos os poços):

Poço	Válvula de retenção	Manômetro	Registro de controle de vazão	Filtro	Observação
	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	
	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	
	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	
	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	<input type="checkbox"/> - S / <input type="checkbox"/> - N	

3.8- Equipamentos adicionais e obrigatórios no barrilete operacional de poço(s) que tenham vazão superior a 5,0 m³/h e capacidade específica inferior a 1,0 m³/h/m:

Poço	Tipo do manômetro	Tipo de registro de controle de vazão	Observações

Anexo IV: Perfis construtivo-litológicos do(s) poço(s).

Anexo V: Fotografia(s) da boca do(s) poço(s), com sinalização de cada item exigido por setas indicadoras. Caso o(s) poço(s) não esteja(m) visível(is) na(s) mesma(s) fotografia(s), deve ser apresentado também, um desenho esquemático da planta de tubulação, indicando o trajeto da boca do poço até o barrilete.

RESP. TÉCNICO:	REGISTRO CREA:	Nº ART:	ASSINATURA:
-----------------------	-----------------------	----------------	--------------------

REQUERENTE:

CNPJ:

POÇO(S):

4- CARACTERIZAÇÃO HIDROGEOQUÍMICA.

4.1- Avaliação e interpretação dos dados hidrogeoquímicos.

4.1.1- Relação das características físico-química da água com o aquífero a ser explorado:

4.1.2- Valores anômalos dos parâmetros físico-químicos da água bruta dos poços e possíveis origens:

4.1.3- Indicar elementos (e suas concentrações químicas anômalas) que impactem à finalidade de uso requerida:

Anexo VI: Boletim(/ns) físico-químico(s) e bacteriológico(s) da água bruta do(s) poço(s).

5- CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA.

5.1- Vazão prevista para execução do teste de bombeamento à vazão máxima do(s) poço(s) e método utilizado no dimensionamento do equipamento de bombeamento instalado no(s) poço(s):

RESP. TÉCNICO:

REGISTRO CREA:

Nº ART:

ASSINATURA:

REQUERENTE:

CNPJ:

POÇO(S):

5.2- Interpretação dos resultados do teste de bombeamento à vazão máxima:

Incluindo análise do desempenho e produtividade do poço, evolução do rebaixamento do nível da água em função do tempo, perdas de carga, qualidade da construção do poço, acompanhada dos gráficos elucidativos. Se possível, apresentar registros anteriores do desempenho do poço, demonstrando as modificações observadas ao longo do tempo.

5.3- Interpretações dos resultados do teste de recuperação:

Incluindo análise da evolução da recuperação do nível da água em função do tempo, acompanhada dos gráficos elucidativos. Se possível, apresentar registros anteriores de recuperação do poço, demonstrando as modificações observadas ao longo do tempo.

RESP. TÉCNICO:

REGISTRO CREA:

Nº ART:

ASSINATURA:

 <p>ineia instituto estadual do ambiente</p>	<p>RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA - RAH</p>
--	---

REQUERENTE:	CNPJ:	POÇO(S):
-------------	-------	----------

5.4- Interpretações dos resultados do teste de interferência entre poços
Deve ser realizado para poços que estejam dentro do raio de 100m do poço bombeado
Evidenciando o raio de influência estimado do poço bombeado, acompanhada dos gráficos elucidativos.

5.5- Interpretações do teste de bombeamento à vazão escalonada
Deve ser realizado para poços que apresentem $Q > 5,0 \text{ m}^3/\text{h}$ e $CE < 1,0 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$, caso solicitado
Incluindo análise do desempenho e produtividade do poço, evolução do rebaixamento do nível da água em função do tempo, perdas de carga e vazão explotável ideal, acompanhada dos gráficos elucidativos.

Anexo VII: Fotos da execução do teste de bombeamento à vazão máxima, registrando método de aferição da vazão e do nível d'água nos momentos de início do teste e após 12h.
Anexo VIII: Planilha do teste de bombeamento à vazão máxima.
Anexo IX: Planilha do teste de recuperação.
Anexo X: Planilha do teste de bombeamento à vazão escalonada
Anexo XI: Planilha do teste de interferência entre poços.
Anexo XII: Gráficos dos testes realizados: i) Vazão por Tempo ($Q \times T$)*, ii) Nível Dinâmico por Tempo ($ND \times T$)*, iii) Rebaixamento por Tempo ($Sw \times T$)* e iv) Recuperação por Tempo ($Rec \times T$)*. Para testes de vazão escalonada incluir Vazão x Nível Dinâmico ($Q \times ND$).
 Q: Vazão / CE: Capacidade específica. / Sw: Rebaixamento da coluna d'água.
 * Os gráficos deverão ser expressos em escala logarítmica (log-normal).

RESP. TÉCNICO:	REGISTRO CREA:	Nº ART:	ASSINATURA:
----------------	----------------	---------	-------------

REQUERENTE:

CNPJ:

POÇO(S):

6- CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.

6.1- Aspectos relevantes observados durante a avaliação hidrogeológica:

6.2- Recomendações necessárias à sustentabilidade do uso dos recursos hídricos na área estudada:

RESP. TÉCNICO:

REGISTRO CREA:

Nº ART:

ASSINATURA:

 <p>inea instituto estadual do ambiente</p>	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA - RAH
---	--

REQUERENTE:	CNPJ:	POÇO(S):
--------------------	--------------	-----------------

6.3- (Caso haja interferência entre poços) Proposta de regime de bombeamento sustentável:

7- FONTE E REFERÊNCIA.

7.1- Fontes e referências dos dados e informações constantes no RAH:

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 20 ____

Assinatura do Responsável Técnico

Nome legível:

Carteira profissional:

RESP. TÉCNICO:	REGISTRO CREA:	Nº ART:	ASSINATURA:
-----------------------	-----------------------	----------------	--------------------

	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA - RAH
---	--

REQUERENTE:	CNPJ:	POÇO(S):
--------------------	--------------	-----------------

Anexo I – Imagem do Google Earth® com a localização detalhada do(s) poço(s) no terreno delimitado. No caso de outro(s) ponto(s) de interferência já existente(s) no empreendimento incluir também na imagem.

Anexo II – Croqui esquemático da área e raio de 200 metros, incluindo: i) Poligonal do imóvel; ii) localização e identificação do(s) poço(s) a ser(em) outorgado(s), bem como quaisquer outros pontos de captação e lançamento em corpo hídrico, nascentes, poços, fossas sépticas e sumidouros localizados no imóvel, acompanhada das cotas de elevação de cada ponto e coordenadas geográficas em graus, minutos e segundos no Datum SIRGAS2000; iii) localização dos poços de usuários vizinhos, existentes no entorno do imóvel, cadastrados ou não no órgão ambiental; iv) localização e delimitação de corpos hídricos superficiais, Áreas de Preservação Permanente (APP) e Unidades de Conservação (UC); e v) identificação das atividades com potencial de risco ambiental e possíveis fontes contaminantes e poluidoras pontuais e difusas.

Anexo III – Mapa Geológico da área, com legenda, na escala original de mapeamento 1:100.000 ou superior, indicando a(s) unidade(s) geológica(s) em que os pontos de interferência estão localizados. Citar a fonte e escala do Mapa.

Anexo IV – Perfil(s) construtivo-litológico(s) original(is) do(s) poço(s). Devem acompanhar dados estruturais tais como diâmetro de perfuração, revestimento e selo sanitário, profundidade total da perfuração, localização de filtros e pré-filtros e demais entradas d'água.

Anexo V – Fotografia(s) da boca do(s) poço(s), com sinalização e identificação de cada item exigido e instalado. Caso o(s) poço(s) não esteja(am) visível(eis) na(s) mesma(s) fotografia(s), deve ser apresentado também, um desenho esquemático da planta de tubulação, indicando o trajeto da boca do poço até o barrilete.

Anexo VI – Boletim(ns) físico-químico(s) e bacteriológico(s) da água bruta do(s) poço(s).

Anexo VII – Fotos da execução do teste de bombeamento à vazão máxima, registrando método de aferição da vazão e do nível d'água nos momentos de início do teste e após 12h.

Anexo VIII – Planilha de teste de bombeamento á vazão máxima (Modelo INEA/SERVORH).

Anexo IX – Planilha de teste de recuperação do poço (Modelo INEA/SERVORH).

Anexo X – Planilha do teste de vazão escalonada (Modelo INEA/SERVORH).

Anexo XI – Planilha do teste de interferência entre poços (Modelo INEA/SERVORH).

Anexo XII - Planilha de teste de recuperação do poço que sofreu interferência.

Anexo XIII – Gráficos dos testes realizados: i) Vazão por Tempo ($Q \times T$)*, ii) Nível Dinâmico por Tempo ($ND \times T$)*, iii) Rebaixamento por Tempo ($Sw \times T$)* e iv) Recuperação por Tempo ($Rec \times T$)*. Para testes de vazão escalonada incluir Vazão x Nível Dinâmico ($Q \times ND$). Os gráficos deverão ser expressos em escala logarítmica (log-normal).


Anexo XIV – Cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica pela execução do Relatório de Avaliação Hidrogeológica e sua respectiva guia de pagamento.

Anexo XV - Cópia da carteira de identidade do CREA do profissional responsável pela elaboração do RAH.

RESP. TÉCNICO:	REGISTRO CREA:	Nº ART:	ASSINATURA:
-----------------------	-----------------------	----------------	--------------------

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA - RAH

REQUERENTE:		CNPJ:		POÇO(S):	
Anexo IX – Planilha de teste de recuperação do poço.					
Executor Responsável:		Registro CREA:		Assinatura do Executor:	
		Nº ART			
DADOS DO POÇO EM RECUPERAÇÃO					
Denominação do Poço:		Coordenadas Geográficas (<i>Datum SIRGAS-2000</i>):			
Tipo de Aquífero Explorado:		Profundidade do Poço (m):		Crivo da Bomba (m):	
		Entradas D'água (m):			
DADOS DE EXECUÇÃO E OBSERVAÇÃO					
Data de Início:		Sw Inicial (m):		Tempo de Recuperação 80% do Sw (min):	
Hora	T (min)	ND (m)	Sw (m)	Q (m ³ /h)	Observações
0					
1	110				
2	120				
3	150				
4	180				
5	210				
6	240				
7	270				
8	300				
9	330				
10	360				
12	390				
14	420				
16	450				
18	480				
20	510				
25	540				
30	570				
35	600				
40	660				
45	720				
50	780				
55	840				
60	900				
70	1020				
80	1140				
90	1260				
100	1380				
	1440				
Hora = horário de Brasília		T = Tempo		ND = Nível Dinâmico	
		Sw = Rebaixamento		Q = Vazão Instantânea	

 <p>instituto estadual do ambiente</p>	RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA - RAH	
	REQUERENTE:	POÇO(S):
	CNPJ:	

Anexo X – Planilha do teste de vazão escalonada.														
Executor Responsável:			Registro CREA:			Nº ART:			Assinatura do Executor:					
DADOS DO POÇO BOMBADO														
Denominação do Poço: <input type="text"/>														
Tipo de Aquífero Explorado: <input type="text"/>														
EQUIPAMENTO DE BOMBAMENTO														
Tipo: <input type="text"/>			Modelo: <input type="text"/>			Potência/Capacidade (cv): <input type="text"/>			Diâmetro (pol): <input type="text"/>			Profundidade de instalação (m): <input type="text"/>		
Advertência: Os testes deverão ser realizados com a bomba dimensionada e instalada para a sustentabilidade do poço, ou, na ausência desta, por bomba com igual capacidade.														
DADOS DE EXECUÇÃO														
Data de Início: <input type="text"/>			Intervalo de Tempo (min): <input type="text"/>			Vazão de Teste (m³/h): <input type="text"/>			% da Vazão Máxima: <input type="text"/>					
Método de Aferição da Vazão: <input type="text"/>			Nível Estático ou Nível D'água Inicial (m): <input type="text"/>			Hora: <input type="text"/>			Sw da Etapa (m): <input type="text"/>					
Hora	T (min)	ND (m)	Sw (m)	Q (m³ / h)	Observações	Observações	T (min)	ND (m)	Sw (m)	Q (m³ / h)	Observações			
0							50							
1							55							
2							60							
3							70							
4							80							
5							90							
6							100							
7							110							
8							120							
9							150							
10							180							
12							210							
14							240							
16							270							
18							300							
20							330							
25							360							
30							390							
35							420							
40							450							
45							480							
Hora = horário de Brasília			T = Tempo			ND = Nível Dinâmico			Sw = Rebaixamento			Q = Vazão Instantânea		

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA - RAH

REQUERENTE: _____ CNPJ: _____ POÇO(S): _____

Anexo X – Planilha do teste de vazão escalonada (continuação).

Executor Responsável:	Registro CREA:	Nº ART:	Assinatura do Executor:		
DADOS DO POÇO BOMBADO					
Denominação do Poço:	Coordenadas Geográficas (Datum SIRGAS-2000):				
Tipo de Aquífero Explorado:	Profundidade do Poço (m):	Entradas D'água (m):	Altura da boca do poço (m):		
EQUIPAMENTO DE BOMBAMENTO					
Tipo:	Marca:	Modelo:	Potência/Capacidade (cv):	Dímetro (pol):	
Advertência: Os testes deverão ser realizados com a bomba dimensionada e instalada para a sustentabilidade do poço, ou, na ausência desta, por bomba com igual capacidade.					
DADOS DE EXECUÇÃO					
Data de Início:	Etapa:	Intervalo de Tempo (min):	Vazão de Teste (m³/h):	% da Vazão Máxima:	
Método de Afiação da Vazão:	Nível Estático ou Nível D'água Inicial (m):		Sw da Etapa (m):		
Hora	T (min)	ND (m)	Sw (m)	Q (m³ / h)	Observações
0					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
12					
14					
16					
18					
20					
25					
30					
35					
40					
45					
480					
ND					
Observações					
ND					
Sw					
Q					
T					
ND					
Sw					
Q					

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA - RAH

REQUERENTE: _____ CNPJ: _____ POÇO(S): _____

Anexo X – Planilha do teste de vazão escalonada (continuação).

Executor Responsável:		Registro CREA:		Nº ART:		Assinatura do Executor:								
DADOS DO POÇO BOMBADO														
Denominação do Poço: _____														
Coordenadas Geográficas (Datum SIRGAS-2000): _____														
Tipo de Aquífero Explorado: _____														
Profundidade do Poço (m): _____														
Entradas D'água (m): _____														
Altura da boca do poço (m): _____														
EQUIPAMENTO DE BOMBAMENTO														
Tipo:		Marca:		Modelo:		Potência/Capacidade (cv): _____								
Diâmetro (pol): _____		Profundidade de instalação (m): _____		Advertência: Os testes deverão ser realizados com a bomba dimensionada e instalada para a sustentabilidade do poço, ou, na ausência desta, por bomba com igual capacidade.										
DADOS DE EXECUÇÃO														
Data de Início:		Intervalo de Tempo (min): _____		Vazão de Teste (m³/h): _____		% da Vazão Máxima: _____								
Método de Aferição da Vazão:		Nível Estático ou Nível D'água Inicial (m): _____		Sw da Etapa (m): _____		Sw da Etapa (m): _____								
Hora	T (min)	ND (m)	Sw (m)	Q (m³/h)	Observações	Hora	T (min)	ND (m)	Sw (m)	Q (m³/h)	Observações			
0						50								
1						55								
2						60								
3						70								
4						80								
5						90								
6						100								
7						110								
8						120								
9						150								
10						180								
12						210								
14						240								
16						270								
18						300								
20						330								
25						360								
30						390								
35						420								
40						450								
45						480								
Hora = horário de Brasília			T = Tempo			ND = Nível Dinâmico			Sw = Rebaixamento			Q = Vazão Instantânea		

RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO HIDROGEOLÓGICA - RAH

REQUERENTE:

CNPJ:

POÇO(S):

Anexo XI – Planilha do teste de interferência entre poços.
Executor Responsável: _____ Registro CREA: _____ N.º ART: _____ Assinatura do Executor: _____

DADOS DOS POÇOS

Denominação do Poço Bombeado: _____ Coordenadas Geográficas (*Datum* SIRGAS-2000): _____
Tipo de Aquífero Explorado: _____ Crivo da Bomba (m): _____ Profundidade do Poço (m): _____ Entradas D'água (m): _____
Denominação do Poço Observado: _____ Coordenadas Geográficas (*Datum* SIRGAS-2000): _____
Tipo de Aquífero Explorado: _____ Crivo da Bomba (m): _____ Profundidade do Poço (m): _____ Entradas D'água (m): _____

DADOS DE EXECUÇÃO E OBSERVAÇÃO

Data de Início:		Nível estático do Poço Observado (m):		Sw final do Poço Observado (m):		T (min)		Vazão do Poço Bombeado (m³/h):	
Hora	T (min)	NA (m)	Sw (m)	Observações	Hora	T (min)	NA (m)	Sw (m)	Observações
	0					110			
	1					120			
	2					150			
	3					180			
	4					210			
	5					240			
	6					270			
	7					300			
	8					330			
	9					360			
	10					390			
	12					420			
	14					450			
	16					480			
	18					510			
	20					540			
	25					570			
	30					600			
	35					660			
	40					720			
	45					780			
	50					840			
	55					900			
	60					1020			
	70					1140			
	80					1260			
	90					1380			
	100					1440			
Hora = horário de Brasília		T = Tempo		NA = Nível D'água		Sw = Rebaixamento			

