



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

TERMO DE REFERÊNCIA (PROVISÓRIO)

Contratação de serviços de consultoria especializada para realização dos Estudos Hidrogeológicos da Região Centro-Norte do Estado do Tocantins

1. CONTEXTO DOS SERVIÇOS

O Governo do Estado do Tocantins negociou o Contrato de Empréstimo N° LN 8185 – BR, com o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD), para financiamento da execução do Projeto de Desenvolvimento Regional Integrado e Sustentável do Tocantins (PDRIS). O referido Projeto tem como executores a Secretaria do Planejamento e Orçamento (SEPLAN), o Departamento de Estradas e Rodagens do Estado do Tocantins (DERTINS), a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH), a Secretaria da Educação (SEDUC), a Secretaria da Agricultura, da Pecuária e do Desenvolvimento Agrário (SEAGRO) e Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS). A coordenação geral deste está a cargo da Unidade de Gerenciamento do PDRIS UGP-PDRIS, por meio da Superintendência de Planejamento e Desenvolvimento da SEPLAN.

O Projeto tem por objetivo fomentar o melhoramento da eficácia do transporte rodoviário e a eficiência de um conjunto selecionado de serviços públicos em apoio a um desenvolvimento integrado e territorialmente equilibrado do Estado. Seus componentes são: (i) o melhoramento integrado da eficácia do transporte; e (ii) o melhoramento da eficiência dos serviços públicos selecionados.

No Melhoramento Integrado da Eficácia do Transporte, que atuará na ponta da fronteira agrícola nas regiões rurais do Tocantins para melhorar acessibilidade até os principais corredores logísticos do país para escoamento das produções: (i) melhoramento do acesso para populações rurais a serviços, trabalhos e mercados pela eliminação de pontos críticos nas redes municipais através da construção de obras hidráulicas na parte oeste do Estado, em linha com os sucessos do PDRIS no leste do Estado; (ii) rejuvenescimento e melhoramento da eficiência do gerenciamento da malha rodoviária estadual pavimentada através da implementação de contratos CREMA sobre aproximadamente 1.600 km de rodovias estaduais; (iii) melhoramento das condições de transporte na rede estadual e da segurança rodoviária nas estradas estaduais não pavimentadas através de eliminação de pontos críticos pela construção de obras hidráulicas no lugar de pontes estreitas existentes e pavimentação de trechos permitindo fechar a malha e melhorar a logística do Estado; e (iv) melhoramento da capacidade de planejamento e gerenciamento do transporte e da logística, incluindo nos seus aspectos de segurança, no Estado através de apoio institucional.



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

No Melhoria da Eficiência dos Serviços Públicos Selecionados objetiva-se fomentar o desenvolvimento local com crescimento sustentável e providenciar melhores serviços aos usuários de serviços públicos selecionados: (i) modernização da administração via a introdução de uma cultura de gerenciamento por resultados, a descentralização e a otimização do uso da terra; (ii) apoio ao desenvolvimento da produção local, principalmente, através do desenvolvimento de projetos pilotos de capacitação, infraestrutura e cadeia de produção; (iii) melhoria do gerenciamento do meio ambiental e desenvolvimento rural em articulação com os outros componentes e o GEF nas áreas do melhoria do licenciamento, da proteção da biodiversidade e da gestão dos recursos hídricos; e (iv) melhoria da qualidade na educação via a implementação de sistemas de informação e gerenciamento, capacitação e apoio a populações frágeis.

O PDRIS é um meio para o Governo Estadual fazer ações de gerenciamento para proteção dos mananciais superficiais e subterrâneos e desencadeamento de ações preventivas quanto à degradação e a escassez quantitativa e qualitativa das águas com vistas à garantia dos usos múltiplos.

Assim, este TdR dará as diretrizes para os serviços de elaboração do Diagnóstico Hidrogeológico da Região Centro-Norte. Como produto de um cenário abrangente e integrado, serão destacadas as características gerais dos aquíferos e das províncias hidrogeológicas da região, de forma acessível aos técnicos envolvidos na gestão de recursos hídricos, e aos usuários do setor privado que também utilizam água subterrânea.

Este estudo, ao seu final, será uma ferramenta de grande valia na gestão dos recursos hídricos subterrâneos, permitindo avaliar de modo regional a potencialidade dos aquíferos, suas condições de recarga, fluxo e descarga, aspectos de quantidade e qualidade das águas subterrâneas, grau de vulnerabilidade à contaminação, problemas de superexploração e esgotamento.

2. ABRANGÊNCIA DOS TRABALHOS

A área objeto dos serviços é o quadrante centro-norte do Estado do Tocantins (figura em anexo), limitada a oeste com o Estado do Pará; a leste com o Estado do Maranhão; o limite sul da área são os divisores de água da bacia do rio Lajeado, e os divisores de água do rio do Sono. No extremo norte os limites são os encontros das águas dos rios Tocantins e Araguaia, na região conhecida como Bico do Papagaio conforme Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Tocantins (SEPLAN, 2005), com um total de aproximadamente 85 mil Km² de área, representando cerca de 30% da área do Estado. Contemplam os municípios de Abreulândia, Aguiarnópolis, Ananás, Angico, Aragominas, Araguacema, Araguaia, Araguatins, Araguaína, Arapoema, Augustinópolis, Axixá do Tocantins, Babaçulândia, Bandeirantes do Tocantins, Barra do Ouro, Barrolândia, Bernardo



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

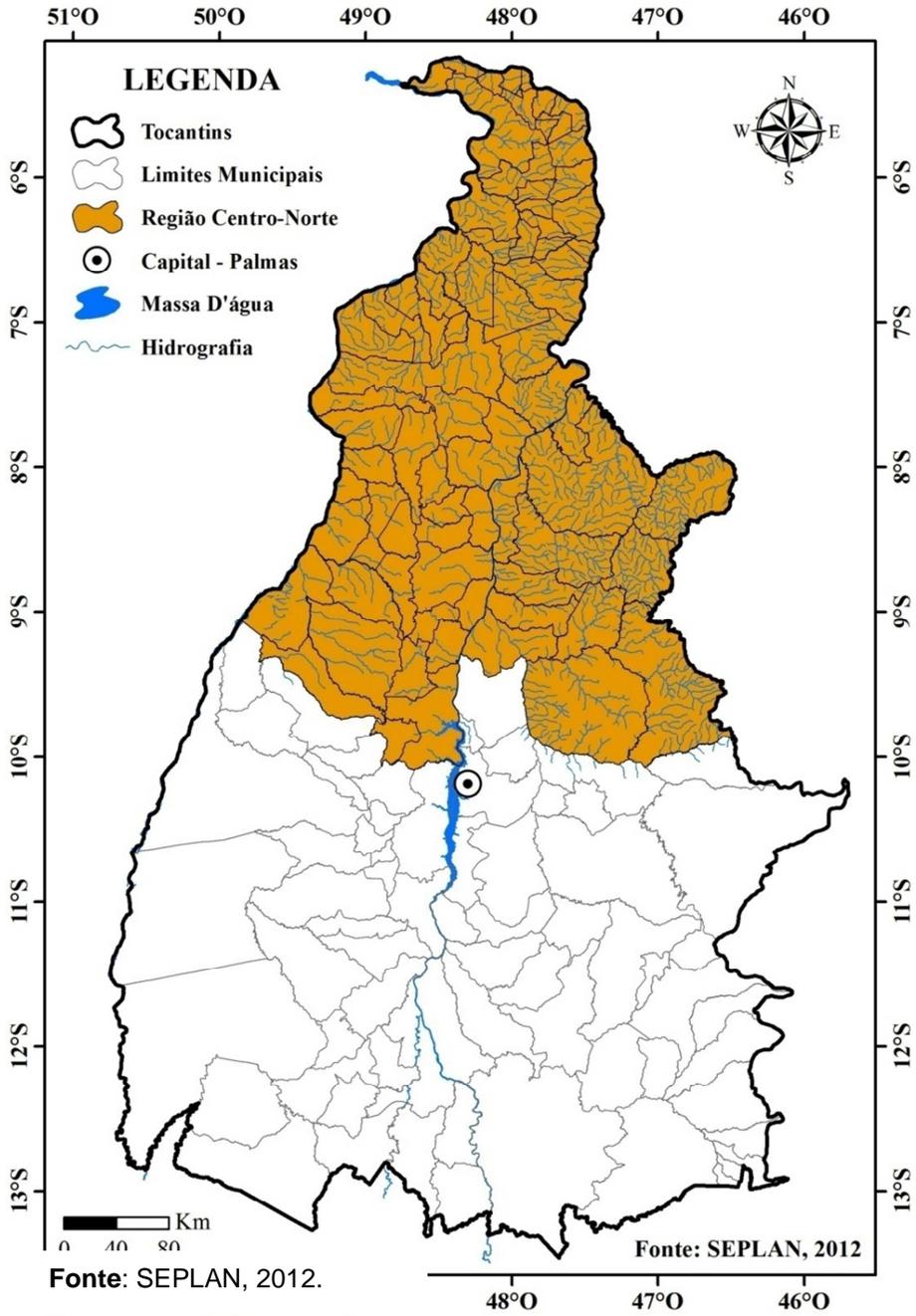
Sayão, Brasilândia do Tocantins, Buriti do Tocantins, Cachoeirinha, Campos Lindos, Carmolândia, Carrasco Bonito, Centenário, Colinas do Tocantins, Colméia, Couto Magalhães, Darcinópolis, Dois Irmãos do Tocantins, Esperantina, Filadélfia, Fortaleza do Tabocão, Goianorte, Goiatins, Guaraí, Itacajá, Itaguatins, Itapiratins, Itaporã do Tocantins, Juarina, Lizarda, Luzinópolis, Maurilândia do Tocantins, Miracema do Tocantins, Miranorte, Muricilândia, Nazaré do Tocantins, Nova Olinda, Palmeirante, Palmeiras do Tocantins, Pau D'arco, Pedro Afonso, Pequizeiro, Piraquê, Praia Norte, Presidente Kennedy, Recursolândia, Riachinho, Rio Sono, Rio dos Bois, Sampaio, Santa Fé do Araguaia, Santa Maria do Tocantins, Santa Teresinha do Tocantins, São Bento do Tocantins, São Miguel do Tocantins, São Sebastião do Tocantins, Sítio Novo do Tocantins, Tocantinópolis, Tupirama, Tupiratins, Wanderlândia e Xambioá.



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

2.1. ÁREA DE ABRANGÊNCIA DOS ESTUDOS

ÁREA DO MAPEAMENTO HIDROGEOLÓGICO DA REGIÃO CENTRO-NORTE DO ESTADO DO TOCANTINS





3. OBJETIVOS

3.1. Geral

O objetivo geral deste TDR é a contratação de serviços de consultoria especializada para a realização dos *Estudos Hidrogeológicos da Região Centro-Norte* do Estado do Tocantins, através da elaboração do mapa hidrogeológico, destacando, por aquífero, suas condições hidrogeológicas, vulnerabilidade, potencialidade, qualidade físico-química das águas subterrâneas e inventário dos poços, subsidiando, dessa maneira, o Governo do Estado na elaboração de políticas públicas adequadas ao aproveitamento sustentável das águas subterrâneas da região objeto de estudo.

3.2. Objetivos específicos:

Para atender o objetivo geral do trabalho é necessário o cumprimento de objetivos específicos que se consubstanciam em metas de desenvolvimento do projeto, conforme descrito a seguir:

- a) Avaliar o estado da arte na hidrogeologia, geomorfologia, geologia, hidrologia, hidrogeoquímica, geofísica, estudos socioeconômicos, de uso e ocupação da terra na região Centro- Norte objeto do estudo.
- b) Realizar o cadastramento dos poços de captação de água, identificando, sempre que possível, informações de caráter construtivo, vazão de exploração, aquíferos captados, níveis estático e dinâmico, qualidade química e usos da água, tipo e capacidade da bomba instalada, regime de bombeamento e observar se o uso da água do poço está outorgado;
- c) Fornecer subsídios para a construção de poços futuros, conforme objetivos e áreas de localização, com melhor performance na relação custo/benefício;
- d) Delinear a distribuição espacial das diversas unidades estratigráficas com vistas à sua importância hidrogeológica relativa no estado do Tocantins, identificando a potencialidade dos aquíferos;
- e) Estabelecer as disponibilidades e demandas das águas subterrâneas (situação atual da exploração de água subterrânea por aquífero) e projetar a demanda para 25 anos;
- f) Determinar as áreas críticas em termos de quantidade e/ou qualidade e aquelas de uso restrito (naturais ou antrópicos);
- g) Caracterizar hidroquimicamente as águas subterrâneas por aquífero, com base em análises químicas e em diagramas hidroquímicos específicos;
- h) Estabelecer as relações existentes entre as águas superficiais e subterrâneas (interação rio x aquífero);
- i) Obter séries de vazões dos rios na área de estudo e elaborar hidrogramas, após consistência das séries históricas disponíveis;
- j) Estimar as descargas de base (fluxos basais) através do balanço hídrico ou através da separação do fluxo de base nos hidrogramas, quando possível;
- k) Obter dados que sirvam de subsídio à análise de processos de outorga e licenciamento ambiental de empreendimentos que utilizem águas subterrâneas ou apresentem potencialidade de contaminá-las.

4. ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

4.1. Levantamento e Sistematização dos Dados, Informações e Estudos Existentes.

A etapa inicial dos serviços compreende um levantamento de informações secundárias junto aos órgãos públicos federais, estaduais e municipais, como a CPRM, DNPM, Universidades, Secretarias de Estado, Órgãos gestores, Empresas de perfuração de poços, dentre outros.

Deverão ser desenvolvidas atividades referentes à coleta, organização, tratamento e interpretação de dados, informações e conhecimento existentes sobre o tema, contemplando, no mínimo:

- Consistência da informação;
- Sistematização dos dados;
- Organização;
- Classificação;
- Correlação de dados;
- Análise e interpretação.

Deverão ainda, ser levantados estudos regionais, projetos, relatórios, trabalhos de pesquisa, fichas cadastrais de poços, boletins de análises físico-químicas, mapas geológicos e temáticos, imagens de satélite, estudos climatológicos e hidrográficos e outros que apresentem relação com o estudo a ser realizado. Essa compilação visa apresentar um estado da arte atualizado sobre todo o conhecimento necessário para a realização destes estudos.

4.2. Estudos geológicos e geomorfológicos

Os dados geológicos/geomorfológicos serão compilados do Mapa Geológico do Estado do Tocantins (CPRM) na escala 1:250.000.

A análise conjunta dos perfis lito-estratigráficos dos poços e as bases geológicas deverá fornecer informações suficientes para a elaboração de mapas de isópacas (espessuras) das formações aquíferas, no caso das formações sedimentares.



4.3. Realização de estudos hidro-climatológicos

Deverão ser analisados todos os dados de séries históricas de pluviometria, (evaporação + evapotranspiração) e escoamento superficial, para elaboração do *balanço hídrico* e cálculo da infiltração de água para os mananciais subterrâneos.

Deverá ainda, ser realizada uma campanha de coleta de dados para determinar o coeficiente de permeabilidade dos solos/rochas - avaliar a capacidade de recarga.

Também deverá ser efetuada uma análise das características climatológicas como temperaturas, precipitações, evaporação, evapotranspiração, umidade do ar, e a classificação climática apresentada em mapas regionais.

Serão utilizados dados fluviométricos dos rios/riachos perenes existentes na área de estudo para elaboração de hidrograma e análise de hidrógrafas com o objetivo de avaliar a lâmina d'água infiltrada de acordo com a equação de Maillet.

4.4. Seleção de poços para definição de uma rede de monitoramento quali-quantitativo

A partir da análise dos dados de poços levantados na etapa inicial, deverá ser escolhida uma rede de poços com no mínimo 100 poços, devendo ser assim distribuídos:

- 70% dos poços no aquífero poroso (rochas sedimentares);
- 30% dos poços no aquífero fissural (rochas cristalinas);

4.5. Estudos a serem desenvolvidos na área dos Aquíferos Porosos

4.5.1. Perfuração de poço

Na área de ocorrência dos aquíferos porosos deverá ser perfurado um poço tubular profundo, para monitoramento em cada formação aquífera. O poço a ser perfurado no âmbito deste estudo deverá estar de acordo com as normas ABNT para perfuração de poços de monitoramento, após a definição do modelo mais adequado, conforme o local escolhido.

4.5.2. Cadastramento dos poços da rede de monitoramento

Nos poços selecionados na área de rochas sedimentares deverão ser efetuados cadastros de campo, com preenchimento de uma ficha a ser previamente submetida pela contratada à contratante. Durante o cadastramento deverão ser determinadas as coordenadas do poço por GPS de navegação e efetuadas medidas



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

de nível e vazão dos poços assim como retirada uma amostra da água (nos poços instalados com bomba) e efetuada uma determinação da condutividade elétrica com condutímetro portátil.

Deverá ser dispensada atenção ao perfil construtivo dos poços cadastrados. Esse perfil deverá orientar a seleção dos poços para monitoramento.

Além da determinação da condutividade elétrica em todos os poços onde seja possível a coleta de água, alguns poços – em torno de 50% dos poços cadastrados – deverão ser selecionados para coleta de água para realização de análises físico-químicas e bacteriológicas em laboratórios.

4.5.3. Nivelamento dos poços

Em todos os poços da rede de monitoramento localizados nas rochas sedimentares, com nível estático medido, será efetuado o nivelamento com GPS geodésico, de precisão milimétrica.

Considerando-se as dificuldades que normalmente ocorrem na medição do N.E., admite-se como aceitável um percentual de pelo menos 50% dos poços cadastrados no campo.

Esse nivelamento será fundamental para a elaboração do mapa potenciométrico dos aquíferos.

4.5.4. Elaboração do Mapa Potenciométrico

A partir dos valores das cotas altimétricas dos níveis estáticos dos poços obtidas em função da medição da profundidade do nível e do nivelamento da boca do poço, serão elaborados os mapas potenciométricos para cada aquífero da região.

4.5.5. Perfilagens geofísicas em poços existentes

Deverão ser selecionados no mínimo 10% dos poços do aquífero poroso para serem executados perfis geofísicos de raios gama, potencial espontâneo e eletrorresistividade.

4.5.6. Testes de aquífero em poços existentes

Deverão ser selecionados no mínimo 10% dos poços do aquífero poroso para serem executados testes de aquífero visando definir a transmissividade, a condutividade hidráulica e o Coeficiente de armazenamento (quando se tratar de aquífero confinado). Na eventualidade de existir poço nas proximidades do poço testado, deverão ser efetuadas medições de rebaixamento no mesmo que passará a funcionar como piezômetro.



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Na escolha dos poços a testar deverão ser considerados os seguintes requisitos:

- a) Que haja uma equitativa representação dos aquíferos existentes na área, como: Cabeças, Serra Grande, Poti, Longá, Pedra de Fogo, etc;
- b) Que o poço possua perfil lito-estratigráfico;
- c) Que o poço esteja em funcionamento, dotado de bomba (preferencialmente submersa) não sendo aceito teste com compressor de ar;
- d) Que o proprietário do poço permita a realização do teste de 24 horas, bem como a paralisação do bombeamento 12 horas antes e depois do teste.

O teste de aquífero deverá ter a duração de pelo menos 24 horas ininterruptas, com vazão constante medida com escoamento de tubo de Pitot e bombeada com bomba submersa ou injetora. O ensaio de bombeamento deverá ser de múltiplas etapas, com pelo menos quatro etapas com duração de duas horas, as três primeiras etapas, e vazões respectivas de 0,25%Q, 0,50%Q e 0,75%Q e tendo a última etapa a vazão máxima da bomba (Q) e duração de 18 horas. Cessado o bombeamento, deverão ser anotados na mesma escala de medição dos rebaixamentos, a recuperação dos níveis, até a recuperação de 95% do Nível Estático registrado antes do início do teste.

Após a realização do teste, deverá ser efetuada a sua interpretação e avaliados os parâmetros hidrodinâmicos do aquífero: coeficiente de Transmissividade, condutividade hidráulica (eventualmente também o coeficiente de armazenamento) e a equação característica do poço (geral e quadrática).

No caso de o número e distribuição dos valores de transmissividade sejam compatíveis, deverá ser apresentado um mapa de zoneamento de transmissividade do aquífero.

4.5.7. Avaliação das reservas, potencialidades, disponibilidades e recursos explotáveis: balanço hidrogeológico.

Para cada aquífero estudado, sobretudo nas formações sedimentares, deverão ser avaliados os parâmetros quantitativos que irão permitir um dimensionamento das vazões explotáveis em poços perfurados ou a perfurar.

As reservas compreendem o total acumulado na bacia sedimentar, levando-se em conta a geometria do aquífero, já devidamente equacionada nos estudos geológicos acima programados.

A reserva reguladora corresponde ao volume de água que se infiltra sazonalmente no aquífero, consistindo, portanto, da recarga anual, que pode ser



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

avaliada por distintos métodos, como o balanço hídrico (item 4.4), a avaliação da VEN (item 4.6.3), a flutuação dos níveis d'água nos poços ao longo do ano, dentre outros.

A potencialidade deverá considerar que o volume das reservas exploráveis pode ser utilizado levando em conta as obras já existentes e a manutenção da reserva ecológica dos rios.

A disponibilidade corresponde aos volumes que já estão sendo extraídos do aquífero por obras existentes (poços, drenos, galerias, etc) devendo ser analisada a disponibilidade instalada que corresponde ao volume total de água que poderia ser extraída a partir dos poços instalados com bombeamento contínuo e a disponibilidade efetiva representada pelo volume de água realmente extraída a partir do conhecimento do regime de bombeamento dos poços da região.

4.5.8. Realização de análises físico-químicas

Em 100 poços selecionados dentre aqueles que compõem a rede de monitoramento quali-quantitativa citada em 4.5 deverão ser coletadas amostras em recipientes plásticos de 1.000 ml, para realização de análises físico-químicas e bacteriológicas.

As análises físico-químicas deverão contemplar no mínimo os seguintes constituintes: pH, Eh, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, alcalinidade total, dureza total, cloretos, carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, nitritos, nitratos, cálcio, sódio, magnésio, potássio e ferro. Os resultados apresentados deverão ser utilizados para dar a classificação química da água por diversos métodos como Piper e Stiff.

Para os poços de monitoramento perfurados deverá ser feita a análise isotópica para melhor caracterização e modelagem dos aquíferos caso a relação benefício-custo seja favorável.

4.5.9. Avaliação da vulnerabilidade dos aquíferos e do risco de contaminação

Para cada aquífero localizado em áreas de intensa concentração populacional deverá ser realizado o mapa de vulnerabilidade natural, a partir do método DRASTIC se houver dados suficientes, ou do método GOD, ou outra metodologia a ser selecionada durante o andamento dos estudos.

Considerando que, para que ocorra uma contaminação de um aquífero dois fatores devem ser observados, quais sejam a vulnerabilidade do aquífero e a presença de cargas contaminantes, o mapa de risco à contaminação deverá cruzar essas duas informações.



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Assim, deverão ser mapeadas as atividades antrópicas potencialmente poluidoras tanto em áreas urbanas, como lixões, cemitérios, postos de combustível, efluentes de esgotos, etc., como nas áreas industrializadas ou sujeitas a irrigação ou ainda a processos extrativos minerais.

4.5.10. Zoneamento de exploração: caracterização quali-quantitativa e econômica da água subterrânea.

O zoneamento de exploração deverá ser realizado nas áreas onde o aquífero esteja sendo intensamente explorado constituindo um importante produto a ser fornecido para a gestão dos aquíferos, pois permitirá definir zonas com restrição de vazões exploráveis assim como zonas com risco de exploração em função da qualidade da água.

O mapa de zoneamento deverá, portanto, levar em conta ambos os aspectos: quantitativo e qualitativo dos aquíferos em exploração.

Além dos aspectos quali-quantitativos dos aquíferos, o mapa de zoneamento também considerará o valor econômico da água. Para cada tipo de aquífero, sob distintas condições de vazão fornecida e características do poço, será avaliado o custo do metro cúbico da água bombeada, devendo esse parâmetro constar também do mapa de exploração.

4.6. Estudos a serem desenvolvidos na área de ocorrência dos aquíferos fissurais

4.6.1. Perfuração de poço

Na área de ocorrência dos aquíferos fissurais deverá ser perfurado um poço tubular profundo, para monitoramento.

4.6.2. Cadastramento dos poços da rede de monitoramento

Nos poços selecionados na área de rochas cristalinas deverão ser também efetuados cadastros de campo, com preenchimento de uma ficha a ser previamente submetida pela licitante à contratante. Durante o cadastro deverão ser determinadas as coordenadas do poço por GPS de navegação e efetuadas medidas de nível e vazão dos poços assim como retirada uma amostra da água (nos poços instalados com bomba) e efetuada uma determinação da condutividade elétrica com condutímetro portátil.

Além da determinação da condutividade elétrica em todos os poços onde seja possível a coleta de água, alguns poços – em torno de 30 deverão ser selecionados para coleta de água para realização de análises físico-químicas em laboratórios.



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

4.6.3. Avaliação das reservas, potencialidades, disponibilidades e recursos explotáveis: balanço hidrogeológico.

Para o aquífero fissural poderão ser avaliados os parâmetros quantitativos, à exceção das reservas permanentes.

4.6.4. Realização de análises físico-químicas

Deverão ser selecionados no mínimo 50% dos 30 poços que compõem a rede de monitoramento quali-quantitativa, para serem coletadas amostras em recipientes plásticos de 1.000 ml, para realização de análises físico-químicas.

As análises físico-químicas deverão contemplar, no mínimo os seguintes constituintes: pH, Eh, condutividade elétrica, sólidos totais dissolvidos, alcalinidade total, dureza total, cloretos, carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, nitritos, nitratos, cálcio, sódio, magnésio, potássio e ferro.

4.6.5. Definição das condições de recarga, circulação e descargas

Os dados fundamentais do fluxo subterrâneo nesses aquíferos deverão ser devidamente caracterizados através da recarga, circulação, descarga (exutórios naturais e artificiais).

5. Diagnóstico Geral dos Recursos Hídricos Subterrâneos

Uma vez elaborados os estudos hidrogeológicos acima descritos nos Itens 4.5 e 4.6, para os aquíferos existentes na região, será elaborado o diagnóstico hidrogeológico da área que contemplará todas as conclusões acerca das condições de recarga, circulação e exutórios dos aquíferos, suas potencialidades, disponibilidades e recursos explotáveis e a qualidade química das suas águas.



6.Proposta de modelo de gestão das águas subterrâneas na região CE-NO

Levando-se em conta todo o conhecimento técnico levantado no âmbito desses estudos e de outras pesquisas relacionadas, assim como toda a legislação vigente e considerando as formas estratégicas de uso e proteção das águas subterrâneas utilizadas nesse estudo, a CONSULTORA deve elaborar uma proposta de modelo de gestão das águas subterrâneas na RMSL. Essa proposta deve contemplar os seguintes pontos:

- Complementar, caso se avalie necessário, a legislação vigente (incluindo normativas dos Conselhos Nacional e Estadual de Recursos Hídricos) para controlar o uso e a preservação das águas subterrâneas, considerando a gestão dos aquíferos em questão;
- Propor diretrizes para a normatização para a gestão dos recursos hídricos subterrâneos, abordando, minimamente, os seguintes aspectos: mecanismo institucional de gestão, licenciamentos, outorga, fiscalização, cobrança pelo uso da água, critérios para o estabelecimento de zonas de restrição e controle, diretrizes para a recarga artificial (caso necessário), aplicação de sanções e penalidades;
- Propor mecanismos para a articulação da gestão de recursos hídricos aos instrumentos de gestão territorial (planos diretores locais);
- Propor um plano de monitoramento das águas subterrâneas da região CE-NO. Neste deverá ser apresentada a seleção de poços para a implantação de sensores telemétricos para medição dos níveis de águas e condutividade elétrica. Na proposta deverão ser estipulados os parâmetros, metodologias de análise e frequências de amostragens em função do uso e ocupação dos solos e dos resultados da rede qualitativa deste trabalho;
- Indicação de Áreas de Proteção de Zonas de Recarga de Aquífero, com a confecção de mapa na escala 1:250.000;
- Indicação de possíveis Áreas de Restrição e Controle com justificativas técnicas, visando à proteção de mananciais para o abastecimento humano, dessedentação de animais, preservação dos ecossistemas, áreas com iminente perigo de contaminação e áreas com superexploração;
- Indicação de medidas relacionadas à melhoria da infraestrutura hídrica e de saneamento de forma a minimizar os impactos deletérios na qualidade das águas subterrâneas;
- Em relação aos aspectos institucionais atuais deverá apresentar propostas para aperfeiçoar o quadro de pessoal técnico de nível superior e médio, para o correto desempenho das ações de acompanhamento técnico, realização de estudos, fiscalização de campo, dentre outras atividades, inclusive relacionada à outorga do uso da água subterrânea, tanto do órgão gestor estadual quanto dos municípios;



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

- Complementar os dados e informações no sistema estadual de informações de recursos hídricos (SEIRH) para melhor servir ao próprio órgão gestor, como também ao usuário da água, que deverá ser disponibilizado via internet;
- Indicar a partir do cadastro de poços realizado os poços abandonados e/ou desativados sem condições estruturais, improdutivos ou cuja operação induza a perda de qualidade das águas e que medidas devem ser tomadas;
- Sugestões e indicações de como melhor aproveitar os poços atuais da(s) concessionárias;
- Apresentar alternativas de incremento ou não do uso da água subterrânea na matriz de abastecimento da região CE-NO, assim como uma proposta de rede de monitoramento quali-quantitativo das águas subterrâneas a ser mantida pelo Estado do Tocantins.

Os estudos hidrogeológicos a serem executados deverão se constituir em ferramenta imprescindível em planos e programas de gestão dos recursos hídricos do Estado.

7. SISTEMATIZAÇÃO E ENTREGA DOS DADOS

Todas as informações primárias e secundárias levantadas devem ser compiladas e armazenadas em meio digital em um banco de dados no *ArcGis* 10.1 (*filegeodatabase*), apto a permitir a consulta das informações, a geração de novos mapas, assim como a atualização de informações. Os dados de poços e nascentes cadastrados no âmbito desses estudos e compilados de estudos anteriores, assim como informações relativas às licenças de perfuração de poços e de outorga de uso de águas subterrâneas, disponibilizados pelo NATURATINS e/ou obtidos no âmbito desses estudos, deverão ser incluídos pela CONTRATADA no Sistema de Águas Subterrâneas (SAS) da ANA.

Os dados brutos e processados devem ser entregues em planilhas e incluídos como anexo nos relatórios parciais correspondentes.

O *Datum* de referência para a construção desse banco de dados, confecção dos mapas e para a aquisição de dados primários no âmbito desses estudos será o SIRGAS 2000 (planimétrico) e Imbituba (altimétrico) adotado pelo IBGE como *Datum* do Sistema Geodésico Brasileiro.

O banco de dados deve estar organizado por temas, onde devem ser incluídos todos os dados e informações obtidos nos estudos ou compilados de estudos anteriores (análise, fotografia, gráficos, mapas, modelos). Quanto aos dados vetoriais, estes devem compor uma base de dados em ambiente SIG em que seja possível visualizá-los, conjuntamente com os diversos planos de informação que serão produzidos no âmbito do trabalho a que se referem estes TDRs, e editá-los.

Esse ambiente de armazenamento de dados e informações possibilitará o processamento ágil e eficiente das informações georreferenciadas,



bem como a visualização e comparação de resultados contribuindo para o suporte à decisão na gestão de recursos hídricos subterrâneos.

Salienta-se que todos os mapas solicitados nos TDRs deverão ser elaborados em ambiente *ArcGis* 10.1 em escala 1:250.000, de forma a compor o Sistema de Informação Geográfica – SIG da Região CE-NO, em diferentes camadas temáticas no tamanho A3. A entrega dos mapas deve ser feita em papel (cinco vias) e em meio digital (formato PDF e *ArcGis*).

8. RELATÓRIOS E PRODUTOS ESPERADOS

Os relatórios parciais (descritos a seguir), relatório final deverão ser apresentados à SEMADES na forma digital (CD-ROM ou DVD) e impressos (incluindo texto e anexos), em 5 (cinco) vias, após aprovação pela Contratante. Nesses relatórios devem constar a descrição de todas as atividades realizadas, comentários e críticas sobre as metodologias e resultados Estratégias de Uso e Proteção das Águas Subterrâneas alcançados, produtos na forma georreferenciada, planilhas, anexos, registros fotográficos e todos os outros tópicos ressaltados e solicitados em cada subitem especificamente.

Esses relatórios serão considerados como referência do cumprimento das atividades exigidas dentro do prazo estabelecido, bem como da qualidade dos serviços. A análise de tais documentos por parte da SEMADES irá referendar ou não os trabalhos executados, podendo, ser solicitada a reformulação destes Produtos sem custos adicionais para a CONTRATANTE.

A apresentação de todo o conhecimento gerado nesses estudos deve ser descrito em relatório, de forma didática e clara, com utilização de métodos consagrados na literatura, sempre citando e referenciando trabalhos anteriores de acordo com o tema em questão. É necessário conter gráficos, tabelas, fórmulas, ilustrações (mapas, diagramas, perfis, fotografias) que ilustrem as metodologias e considerações empregadas desde a obtenção dos dados até a fase de interpretação e conclusões.

As versões finais (aprovadas) dos produtos entregues devem ter as seguintes características mínimas:

- Relatórios Parciais: Papel sulfite 90g alcalino em formato A4. Encadernação em espiral de arame, capa de acrílico transparente, contra-capa em papel couche sem brilho de 63gr onde deve conter o título dos estudos, número/nome do relatório, mês de entrega e logomarca oficial da SEMADES e da empresa ou consórcio responsável pelos estudos e uma figura/foto da área de estudos como fundo ou enquadrada. Capa final de plástico opaca.
- Relatório Final: Papel couche sem brilho 120g. Encadernação em capa dura com costura, o título do trabalho com arte gráfica que inclua uma imagem da região



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

a ser selecionada em comum acordo com a SEMADES. Este relatório poderá ser entregue em pelo menos dois tomos, separados por temas, a ser decidido em comum acordo entre a CONSULTORA e a SEMADES.

- Cópia digital: As cópias digitais dos relatórios parciais devem estar coladas na parte interna da capa final dos relatórios. Na mídia (CD ou DVD) deve conter etiqueta ou impressão de identificação semelhante àquela impressa na capa do relatório correspondente.
- Mapas: os mapas devem ser elaborados em escala 1:250.000 segundo padrões mínimos e referências praticados pela ANA. A impressão deve ser feita em papel de qualidade, no tamanho A3. Todos os mapas devem ser encadernados por tema e armazenados em caixa de capa dura forrada com capa semelhante a do relatório final.

É importante destacar que todos os dados e produtos gerados no âmbito deste trabalho serão de propriedade exclusiva da SEMADES, sendo vedadas a reprodução e distribuição do conteúdo sem a prévia e expressa autorização da SEMADES, até que seja dada publicidade aos mesmos.

Ao todo deverão ser entregues cinco vias dos relatórios parciais e mídia digital correspondente e oito vias do relatório final, e mídias digitais correspondentes e mapas previstos, conforme descritos a seguir:

9. PRODUTOS

Como resultados do desenvolvimento das atividades propostas deverão ser apresentados os seguintes produtos:

9.1. Plano de Trabalho Detalhado;

Um texto descritivo do plano de trabalho detalhado, até o 30º dia da Ordem de Serviço. Será apresentado em papel A4, fonte Times New Roman, tamanho 12 e espaço entrelinhas de 1,5cm.

O Plano de Trabalho Detalhado deverá conter no mínimo:

a) Metodologia de trabalho – relação das atividades com respectiva descrição, informando ainda seu alcance e a abrangência em relação ao objetivo deste TDR. Deverá ainda informar como será executada cada uma das tarefas propostas, devendo propiciar uma visão da metodologia geral da licitante em relação à natureza, porte e complexidade do objeto desta licitação.

b) Fluxograma de atividades – estabelece como a licitante prevê equacionar a inter-relação entre as várias atividades a serem desenvolvidas



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

c) Estrutura organizacional – descrição do sistema a ser adotado pela licitante para realização de seus serviços e do controle de qualidade, bem como sua capacitação, e como deverá compatibilizar a utilização de equipamentos e pessoal, visando sempre agilizar o processo.

Deverá ser apresentada uma sequência mínima de atividades detalhada referindo-se ao planejamento das atividades; execução do diagnóstico; levantamento e análise de documentação bibliográfica e cartográfica; preparação de base cartográfica; análise de imagens de satélite; programação de trabalhos de campo.

A relação apresentada não exaure o conjunto dos serviços, devendo ser complementada com aquelas identificadas como necessárias ao longo da realização do trabalho. A consultora a ser contratada terá a plena liberdade para propor, de forma diferente, o conjunto de atividades a serem desenvolvidas, desde que fique demonstrado ao contratante, o alcance do propósito final de maneira plenamente satisfatória para cada produto.

9.2 - Relatório Parcial 01: RP 01- Estado da Arte

Os resultados das atividades descritas no subitem 4.1 deverão ser sintetizados em um relatório diagnóstico das informações existentes.

9.3- Relatório Parcial 02: RP 02

Resultados da compilação dos Estudos Geológicos e Geomorfológicos, Hidrogeológicos, Mapa Geológico e Síntese da Hidro-climatologia, os mapas geológicos e geomorfológicos a serem compilados, assim como todos os demais mapas temáticos, deverão ser integrados em ambiente SIG, plataforma ArcGIS/ArcMAP, com passagem dos arquivos por processo de correção topológica, de acordo com instruções próprias do SIG. Será realizada também uma fusão digital das imagens orbitais com o Mapa Geológico. O projeto será preparado em visualizador (es) compatível(eis) com vistas a elaboração da base do SIG a ser disponibilizada ao contratante.

Quanto a Síntese Hidro-climática, constará de uma descrição sucinta ilustrada por gráficos, tabelas e desenhos, dos aspectos fisiográficos relacionados à hidrologia e à climatologia.

Além dos aspectos de precipitação e de escoamento superficial, também deverá constar uma análise das temperaturas, evaporação e evapotranspiração, umidade relativa do ar, bem como das classificações climáticas.

9.4 – Relatório Parcial 03: RP 03



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Deverá conter os resultados da seleção e perfuração de poços da rede de monitoramento qualitativo-quantitativo;

9.5 – Relatório Parcial 04: RP 04

Deverá conter os resultados dos estudos e cadastramento dos poços da rede de monitoramento e resultados das análises físico-químicas na área dos aquíferos porosos;

Constará este relatório das atividades descritas no item 4.5, com um relato sobre o cadastramento dos poços, incluindo a planilha de dados cadastrais e o resultado das análises físico-químicas, devidamente comentada e com classificações, incluindo mapeamento de zonas metassedimentar/meta vulcânicas e vulcânicas, balanço hidrogeológico e recarga, circulação, e descarga.

9.6– Relatório Parcial 05: RP 05

Deverá conter os resultados dos estudos e cadastramento dos poços da rede de monitoramento e resultados das análises físico-químicas na área dos aquíferos fissurais, incluindo nivelamento, potenciometria, perfilagens geofísicas, testes de aquífero, avaliação reservas hídricas, avaliação da vulnerabilidade e zoneamento de exploração, além do diagnóstico preliminar dos recursos hídricos subterrâneos;

Esse relatório conterá os resultados com respectiva análise interpretativa, das atividades desenvolvidas no item 4.6.

O nivelamento dos poços deverá fornecer todas as cotas dos poços e dos níveis estáticos (resultante da diferença entre a cota altimétrica na boca do poço e a profundidade do nível estático)

A partir do nivelamento serão apresentados os mapas potenciométricos dos diversos aquíferos fissurais. Os aquíferos fissurais por não apresentarem uma continuidade não permitem uma boa caracterização da potenciometria. Os mapas potenciométricos serão elaborados na escala mínima de 1:250.000, podendo, a depender da área mapeada, vir a ser apresentado na escala de 1:100.000. Todos eles deverão ser georreferenciados.

A geofísica dos poços irá permitir a realização de seções geológicas e contribuir para a definição das estruturas dos aquíferos intersticiais, bem como das espessuras desses aquíferos.

Os testes de aquífero a serem realizados deverão ter os relatórios acompanhados das tabelas de campo e das curvas de rebaixamento x tempo em escala bi-logoumono-log.



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Finalmente a avaliação dos volumes representados pelas reservas, potencialidades, disponibilidades e recursos exploráveis devem apresentar memória de cálculo e valores obtidos.

9.7. Diagnóstico Geral dos Recursos Hídricos Subterrâneos;

Uma vez elaborados os estudos hidrogeológicos acima descritos, para os aquíferos existentes na região Itens 4.5 e 4.6, será elaborado o diagnóstico hidrogeológico da área que contemplará todas as conclusões acerca das condições de recarga, circulação e exutórios dos aquíferos, suas potencialidades, disponibilidades e recursos exploráveis e a qualidade química das suas águas.

9.8. Proposta de modelo de Gestão das águas subterrâneas da região CE-NO;

Neste relatório deverão está contempladas todas as descrições dos tópicos do sub-ítem 4.8, bem como da rede de monitoramento de poços.

9.9. Relatório Final: Texto e Mapas.

É uma consolidação dos relatórios parciais e contém um texto explicativo dos resultados obtidos e as conclusões e recomendações, inclusive com os resultados obtidos no seminário.

O Relatório Final dos estudos deverá conter a análise detalhada da situação atual do abastecimento de cada município e as alternativas de curto, médio e longo prazo para o suprimento das respectivas demandas no período mínimo de 20 (vinte) anos.

Com base nos estudos de uso e ocupação da terra, a CONSULTORA delimitará as áreas de proteção das águas subterrâneo-superficiais, mostrando claramente as providências a serem implementadas pelo poder público, através de indicações das ações que possam se enquadrar nos planos diretores das cidades.

Juntamente a este relatório, a CONSULTORA também deverá entregar o banco de dados no *ArcGis* 10.1 (*filegeodatabase*) atualizado e Sistema de Informações Geográficas (SIG) onde serão disponibilizados os dados sistematizados e interpretados conforme descrito nos itens 7 e 8 destes TDRs.

O Relatório Final deverá ser apresentado pela CONSULTORA dentro do prazo final do contrato 360 (trezentos e sessenta) dias, conforme cronograma proposto e deverá compreender 8 (oito) vias em papel e estarem presentes em 15 (quinze) CD-ROM, de forma que todas as informações inerentes aos serviços possam ser encontradas em uma única base física.



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

10. PRAZO DE EXECUÇÃO

A duração dos trabalhos será de 360 (trezentos e sessenta) dias, contados a partir da emissão da ordem de serviço e as atividades serão distribuídas conforme estabelecido no plano de trabalho a ser apresentado pela consultora e aprovado pela contratante.



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

11. PRAZOS DE EXECUÇÃO E FORMAS DE PAGAMENTO

DATAS DE ENTREGA	PRODUTOS	% DE PAGAMENTO
30 dias	Plano de Trabalho	15% do montante
60 dias	Relatório Parcial 01: RP 01, contendo os resultados das atividades descritas no subitem 4.1 (Estado da Arte).	10% do montante
120 dias	Relatório Parcial 02: RP 02 Resultados dos Estudos Geológicos e Geomorfológicos, Mapa Geológico e Síntese da Hidro-climatologia.	10% do montante
150 dias	Relatório Parcial 03: RP 03 - contendo os resultados da seleção e perfuração de poços para definição da rede de monitoramento qualitativo-quantitativo.	15% do montante
180 dias	Relatório Parcial 04: RP 04 contendo os resultados dos estudos e cadastramento dos poços da rede de monitoramento e resultados das análises físico-químicas na área dos aquíferos porosos incluindo nivelamento, potenciometria, perfilagens geofísicas, testes de aquífero, avaliação reservas hídricas, avaliação da vulnerabilidade e zoneamento de exploração.	15% do montante
240 dias	Relatório Parcial 05: RP 05 contendo os resultados dos estudos e cadastramento dos poços da rede de monitoramento e resultados das análises físico-químicas na área dos aquíferos fissurais, incluindo nivelamento, potenciometria, perfilagens geofísicas, testes de aquífero, avaliação reservas hídricas, avaliação da vulnerabilidade e zoneamento de exploração.	15% do montante
300 dias	Diagnóstico Geral dos Recursos Hídricos Subterrâneos e Proposta de Modelo de Gestão das águas subterrâneas da região CE-NO.	10% do montante
360 dias	Relatório Final: texto e mapas.	10% do montante

Os pagamentos serão realizados 30 dias depois da aceitação dos produtos e o recebimento da respectiva fatura (45 dias, no caso do pagamento final).

11.1 Custos de Execução dos Serviços

A Licitante deverá incluir em seu orçamento (Proposta Financeira) as despesas referentes a:

- Passagens aéreas necessárias para o deslocamento da equipe da Licitante para serviços no Tocantins;
- Passagens aéreas para dois representantes da Contratante que acompanharão a execução dos serviços na sede da Contratada. Considerar o máximo de 06 passagens para os representantes da Contratante (trecho Palmas / sede da contratada / Palmas);



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

- Passagens aéreas para três representantes da Contratante para realizar visita técnica a projetos com experiências exitosas, com vista à obtenção de conhecimentos técnicos ou científicos aplicados. Considerar o máximo de 04 passagens para os servidores da Contratante;
- Diárias para hospedagem, alimentação e deslocamentos in / out aeroporto para a equipe da Licitante em serviço no Tocantins;
- Diárias para hospedagem, alimentação e deslocamentos in / out aeroporto para dois representantes da Contratante quando estiverem na sede da contratada para acompanhamento dos serviços (considerar quatro dias para cada representante em cada visita);
- Comunicação (Internet e telefone);
- Serviços de digitalização;
- Impressão de relatórios e de mapas temáticos; gravação em mídia;
- Sobrevôo, caso a Consultora julgue necessário para a execução dos serviços;
- Outros recursos considerados necessários pela Licitante para a execução dos serviços.

12. QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

12.1 Da Empresa ou Consórcio de Empresas

A empresa consultora ou consórcio de empresas deverá apresentar Atestados de Capacidade Técnica emitidos por pessoa jurídica de direito público ou privado, comprovando a experiência na execução de serviços similares aos propostos neste TdR.

Os Atestados de Capacidade Técnica deverão ser emitidos em papel timbrado do informante/emissor, com nome, função e telefone de contato de quem os assina.

A critério da Contratante pode ser solicitada a apresentação e/ou entrega de cópias dos trabalhos informados nos Atestados de Capacidade Técnica das empresas ou consórcios de empresas proponentes para verificação.

12.2. Da Equipe Técnica

A equipe para elaboração dos Estudos de Hidrogeologia da Região Sudestes do Estado do Tocantins deverá ser composta por equipes técnicas de consultoria e de especialistas de apoio individual, incluindo o grupo de apoio administrativo.

A equipe técnica-chave deverá ser formada por 1 coordenador geral e 5 especialistas que atendam os seguintes requisitos:



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

- **Coordenador geral** – formação acadêmica em geologia, especialista em hidrogeologia, devendo possuir título de pós-graduação, de preferência o doutorado. Deverá ter uma experiência mínima de 10 anos na área da hidrogeologia e principalmente na coordenação de trabalhos de planejamento em recursos hídricos, incluindo o gerenciamento de projetos multidisciplinares;
- **Geólogo especialista em hidrogeologia** – com formação em geologia e pelo menos o curso de mestrado em hidrogeologia, devendo possuir experiência mínima de 10 anos nessa área.
- **Especialista em hidroquímica**– com formação em química, geologia, ou engenharia sanitária e pós graduação em hidroquímica ou em saneamento ambiental, devendo possuir experiência de pelo menos **10 anos em trabalhos de hidroquímica**.
- **Especialista em hidrologia**- com formação em engenharia civil e mestrado em hidrologia, mostrando experiência mínima de 10 anos nessa área.
- **Especialista em geoprocessamento** – com formação em engenharia cartográfica, engenharia civil, engenharia florestal, agronomia, geografia, engenharia ambiental, geologia, ou outra área correlata, com experiência mínima de 5 anos no uso e aplicação de geoprocessamento em qualquer das áreas constantes dos estudos a serem contratados.

Além da equipe-chave, a consultora deverá considerar a necessidade de participação de outros profissionais e especialistas em tópicos pontuais.

Após a assinatura do contrato não serão admitidas substituições de nomes de especialistas na composição da equipe técnica, exceto quando previamente autorizado pela SEMADES e desde que o profissional substituto apresente qualificações equivalentes ou superiores às do profissional substituído. Em hipótese alguma será aceita a substituição do Coordenador Geral, exceto por razões imperiosas, fora do controle da empresa ou consórcio de empresas, devidamente aceitas pelo cliente.



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

13.CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

PROFISSIONAIS CONSULTOR	MÊS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Coordenador	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Especialista em hidroquímica			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Especialista em Hidrogeologia	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Especialista em Hidrologia						■	■	■	■	■	■	■
Especialista em Geoprocessamento	■	■				■	■	■	■	■	■	■
EQUIPE DE APOIO												
Geólogo especialista em geofísica			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Engenheiro especialista em risco e qualidade de água						■	■	■	■	■	■	■
Técnicos de campo para cadastramento de poços								■	■	■	■	■



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

14. ELEMENTOS DISPONÍVEIS

Estarão disponíveis para consulta e/ou utilização por parte das empresas os seguintes documentos e informações:

TOCANTINS. Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Mapeamento hidrogeológico da região sudeste do Estado do Tocantins**. Palmas, SEMADES. 2011.

TOCANTINS. Secretaria do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. Palmas, SEMADES. 2011.

TOCANTINS. Instituto Natureza do Tocantins. **Base cartográfica digital contínua do Estado do Tocantins**. Palmas, Naturatins. s/d.

TOCANTINS. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE. Diretoria de Pesquisas e Informações (Seplan/DPI). **Anuário Estatístico do Estado do Tocantins**. Palmas, Seplan, 2004.

TOCANTINS. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE. Diretoria de Zoneamento Ecológico-Econômico (Seplan/DZE). **Atlas do Tocantins: subsídios ao planejamento da gestão territorial**. Palmas, Seplan, 2005.

http://www.seplan.to.gov.br/zee/Atlas_do_Tocantins_2005.pdf > **Atlas digital: base de dados geográficos**. Palmas, Seplan, 2000. (CD Rom).

TOCANTINS. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE – **Estudos sobre os Pólos Ecoturísticos do Estado do Tocantins**;

TOCANTINS. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE – **Diagnóstico e Plano das Bacias Hidrográficas dos Rios Lontra e Corda – região norte do Estado – 2002**;

TOCANTINS. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE – **Diagnóstico do Uso de Agroquímicos nas Sub-bacias Hidrográficas a Montante do Parque Estadual do Cantão e seu Entorno – 2002**;

TOCANTINS. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE – **Diagnóstico das potencialidades e mapeamento hidrogeológico das Fontes termiais de Jaú e Paraná do Tocantins – 2003**

TOCANTINS. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE – **Zoneamento Econômico Ecológico da região norte do Estado do Tocantins – 2003**

TOCANTINS. SECRETARIA DO PLANEJAMENTO E MEIO AMBIENTE – **Diagnóstico e Plano das Bacias Hidrográficas no Entorno de Palmas – 2004**;

TOCANTINS. SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – **Diagnóstico dos Recursos Hídricos das Bacias dos Rios Xavante e Urubu – 2005**



Governo do Estado do Tocantins
Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**TOCANTINS. SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS – Plano de Ação
para os Recursos Hídricos e Aproveitamento Hidroagrícola do Estado do
Tocantins – 2006.**