



ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA
ATO CONVOCATÓRIO Nº 006/2016
CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 002/IGAM/2012

APRESENTAÇÃO

Comitês, agências, órgãos de governo, empresas, e outros atores produzem informações, que de alguma forma estão associadas a uma unidade de planejamento territorial relacionada a uma bacia hidrográfica.

Embora comitês e agências de bacia hidrográfica trabalhem de maneira coordenada, os demais atores podem produzir informações de forma mais independente, que poderiam, ou deveriam, ser analisados dentro de contextos que permitissem a integração destas informações. Até mesmo a sociedade civil poderia contribuir e usufruir destas informações de maneira mais ativa.

Para que estas informações possam ser integradas com objetivo de gerar conhecimento, elas necessitam estar organizadas e integradas, favorecendo a gestão, a análise e auxiliando nos processos de tomada de decisão, que de alguma maneira estejam relacionados ao uso da água.

Por ser Entidade Equiparada à Agência de Bacia Hidrográfica do Comitê da Bacia do Rio das Velhas, a AGB Peixe Vivo pretende contratar uma plataforma que proporcione a governança destas informações, preparada para o crescimento contínuo desta base de conhecimento, que seja democrática e que favoreça o ambiente colaborativo nas questões relacionadas à bacia do Rio das Velhas, preparada inclusive para suportar a criação de Salas de Operação e Situação no futuro.

Este Termo de Referência se destina à contratação da construção desta plataforma, apresentando aspectos conceituais e definindo parâmetros técnicos e metodológicos para a sua implementação.

Neste documento serão abordados aspectos tecnológicos, escopo, estimativa de custos, cronograma de execução e outros itens, que permitam delimitar física e conceitualmente a plataforma SIGA Rio das Velhas.





SUMÁRIO

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 19 |
| 2 | CONTEXTO | 20 |
| 3 | JUSTIFICATIVA | 22 |
| 4 | OBJETIVOS | 23 |
| 4.1 | Objetivos gerais..... | 23 |
| 4.2 | Objetivos específicos..... | 23 |
| 5 | MODELO CONCEITUAL DA SOLUÇÃO | 23 |
| 5.1 | Módulo SIPLAN..... | 25 |
| 5.2 | Módulo AGBMap..... | 30 |
| 5.3 | Módulo SAO | 31 |
| 5.4 | Módulo ADM..... | 32 |
| 5.5 | Arquitetura tecnológica..... | 33 |
| 5.6 | Requisitos não funcionais | 34 |
| 6 | ESCOPO..... | 36 |
| 6.1 | Plano de projeto | 36 |
| 6.2 | Entrevistas, fluxos de informações e acordos institucionais | 36 |
| 6.3 | Fornecimento e configuração do ambiente de nuvem..... | 37 |
| 6.4 | Fornecimento e implantação do módulo de ETL geográfico..... | 38 |
| 6.5 | Fornecimento e implantação da ferramenta de mapa (GIS Server) | 38 |
| 6.6 | Construção do modelo do banco de dados geográfico..... | 39 |
| 6.7 | Implantação e configuração do sistema de gestão de conteúdo (CMS). 41 | |
| 6.8 | Desenvolvimento e implantação dos módulos | 41 |
| 6.8.1 | Módulo SIPLAN | 42 |
| 6.8.2 | Módulo AGBMap | 42 |
| 6.8.3 | Módulo SAO | 42 |
| 6.8.4 | Módulo ADM | 43 |





| | | |
|-------------|--|-----------|
| 6.9 | Documentação e manuais de operação da plataforma..... | 43 |
| 6.10 | Carga de dados..... | 44 |
| 6.11 | Treinamentos | 45 |
| 6.12 | Operação assistida, suporte e manutenção | 45 |
| 7 | PRODUTOS..... | 46 |
| 8 | MEMORIAL DESCRITIVO | 46 |
| 9 | CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO..... | 49 |
| 10 | QUALIFICAÇÃO TÉCNICA | 51 |
| 10.1 | Da empresa | 51 |
| 10.2 | Da equipe-chave | 51 |
| 11 | FORMAS DE PAGAMENTO | 53 |
| 12 | ACOMPANHAMENTO DOS SERVIÇOS PRESTADOS | 53 |
| 13 | CRITÉRIOS DE SELEÇÃO | 53 |
| 14 | FONTE DE RECURSOS FINANCEIROS | 54 |
| 15 | OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA | 54 |
| 16 | OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE | 54 |
| 17 | SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO..... | 54 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos..... | 19 |
| Figura 2 - Módulos do SIGA Rio das Velhas | 24 |
| Figura 3 - Diagrama esquemático do SIGA Rio das Velhas | 25 |
| Figura 4 - Usuários da plataforma | 32 |
| Figura 5 - Plataforma Web em Cloud Coputing | 33 |
| Figura 6 - Modelo de banco de dados PDRH Rio das Velhas. | 40 |





1 INTRODUÇÃO

As águas brasileiras, tornadas bens de domínio público com a promulgação da Constituição de 1988 e das Constituições Estaduais, têm seus usos disciplinados pela Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997.

A lei que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos trouxe aperfeiçoamentos e modernidade no modelo de gerenciamento das águas no país.

A Lei Federal nº 9.433/97 baseia-se no fundamento de que a gestão dos recursos hídricos deva ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e da sociedade civil organizada. Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:

- i. o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- ii. a Agência Nacional de Águas;
- iii. os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- iv. os Comitês de Bacia Hidrográfica;
- v. os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos; e
- vi. as Agências de Água.

A figura 1 apresenta esta estrutura.

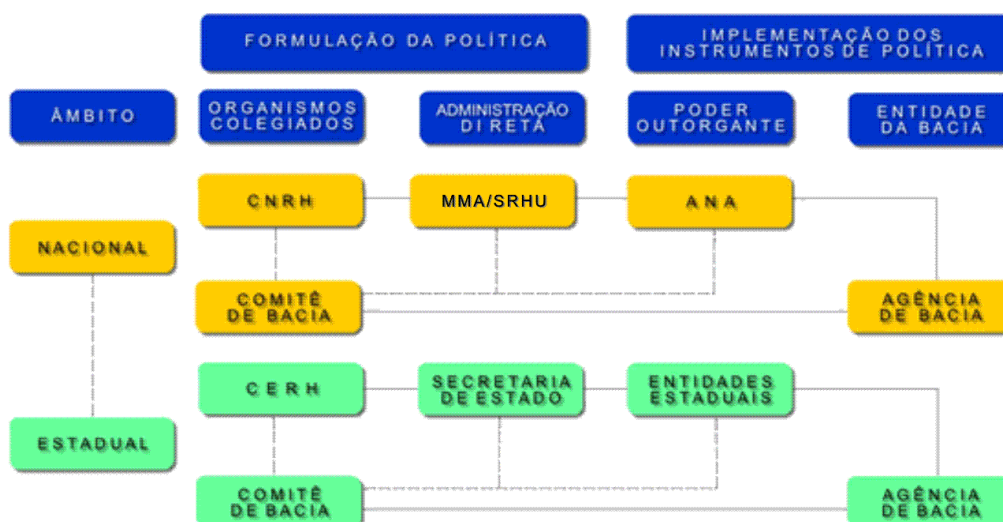


Figura 1 – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

Fonte: <http://www.mma.gov.br/agua/recursos-hidricos/sistema-nacional-de-gerenciamento-de-recursos-hidricos>





Compete aos Comitês de Bacias Hidrográficas - CBH, no âmbito de sua área de atuação, dentre outras funções, promoverem o debate de questões relacionadas aos recursos hídricos e articular a atuação de entidades intervenientes; aprovar e acompanhar a execução do plano de recursos hídricos da bacia e sugerir as providências necessárias ao cumprimento de suas metas; e estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos, dentre outros.

As Agências de Água, consideradas “*braço executivo do comitê*” deverão exercer a função de secretaria executiva e implementam as decisões de um ou mais comitês de bacia hidrográfica, em suas respectivas áreas de atuação, de acordo com as competências que lhe são designadas no Art. 44 da Lei Federal nº 9.433/97.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, juntamente com a AGB Peixe Vivo, necessita de Sistema de Informações próprio, para melhor desempenho de suas atribuições.

2 CONTEXTO

Cabem aos Comitês de Bacias e às Agências de Bacias a elaboração de estudos, coordenação de projetos, mediação de conflitos, gestão de recursos financeiros e outras ações relacionadas ao uso da água, tudo isso supervisionado pelos órgãos gestores de recursos hídricos.

Para realizar a gestão deste importante recurso natural, é fundamental que se exerça a gestão do espaço geográfico com o conhecimento científico que possa direta ou indiretamente afetar a quantidade e a qualidade das águas superficiais e subterrâneas.

É importante salientar que não só as variáveis físicas como relevo e hidrografia exercem influência sobre este espaço, mas também aspectos do meio biótico e antrópico, como as condições socioeconômicas das populações que atuam sobre a ocupação da paisagem, com consequências para os corpos de água.

Não basta, entretanto, mapear e entender estas variáveis, é necessário que elas sejam monitoradas e acompanhadas, pois diversas dessas apresentam um comportamento dinâmico em diferentes escalas de tempo. Já em outros casos, nos planos diretores, por exemplo, os estudos partem de premissas que muitas vezes são congeladas no tempo para permitir as análises.





A complexidade desta gestão aumenta quando se somam às questões colocadas anteriormente, os aspectos técnicos que envolvem a concessão de outorgas de uso da água e a administração dos recursos financeiros que são gerados advindos da cobrança pelo uso de recursos hídricos. É necessário ter informações qualificadas e diversificadas para atendimento dessas demandas.

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - AGB Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, composta por empresas usuárias de recursos hídricos e organizações da sociedade civil, tendo como objetivo a execução da Política de Recursos Hídricos deliberada pelos Comitês de Bacia Hidrográfica.

A AGB Peixe Vivo, criada em 15 de setembro de 2006, e equiparada no ano de 2007 à Agência de Bacia Hidrográfica (denominação das Agências de Água definida no Estado de Minas Gerais, de acordo com a Lei Estadual nº 13.199, de 29 de janeiro de 1999) por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas é composta por Assembleia Geral, Conselho de Administração, Conselho Fiscal e Diretoria Executiva.

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Rio das Velhas, foi criado pelo Decreto Estadual nº 39.692, de 29 de junho de 1998. O CBH Rio das Velhas é composto por 28 membros titulares e 28 suplentes, sendo sua estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, Usuários de Recursos Hídricos e Sociedade Civil Organizada, cada segmento com 07 representantes titulares e 07 suplentes. No artigo 1º do Decreto nº 39.692, destaca-se a finalidade do CBH Rio das Velhas, de promover no âmbito da gestão de recursos hídricos a viabilização técnica e econômico-financeira de programas de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia.

A AGB Peixe Vivo celebrou o Contrato de Gestão nº 02/2012, no dia 16 de dezembro de 2012, com o Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM, com a anuência do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (UPGRH - SF5).

Ressalta-se que o CBH Rio das Velhas, atualmente tem 18 (dezoito) anos de existência, é um comitê que já está consolidado, com a cobrança pelo uso de recursos hídricos implementada e seus recursos financeiros arrecadados sendo aplicados na recuperação da bacia hidrográfica.





3 JUSTIFICATIVA

Considerando a importância da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, que tem a missão de suportar/suplementar o abastecimento público de água na Região Metropolitana de Belo Horizonte, dentre outras vocações, é possível imaginar a quantidade de dados coletados e informações geradas em diversos estudos existentes. Diversos bancos de dados são produzidos e colecionados por empresas, entidades de governo e segmentos da sociedade entre os quais estudos ambientais, dados de monitoramento, planos de manejo e gestão, além de outros tipos de dados organizados de diversas formas.

Neste ponto, é necessário destacar alguns aspectos importantes. O fato de existir grandes quantidades de dados não significa necessariamente que estes são suficientes para gestão efetiva dos recursos de uma bacia, nem que todos os interessados possuem acesso a estas informações. Além disso, algumas destas informações fazem maior sentido quando analisadas de forma integrada e em contextos específicos de tempo e espaço.

A figura de uma plataforma tecnológica que realize a gestão integrada do conhecimento produzido, que considere aspectos importantes como o espaço geográfico e a temporalidade, e que possibilite a troca de informações de maneira mais fluida e abrangente, tem forte potencial para ser o elo entre a informação produzida e as pessoas que delas necessitam.

Esta plataforma deve ser escalável, de forma a ser uma ferramenta que permita não apenas seu crescimento vertical, mas também seu reaproveitamento horizontal na estrutura da agência / CBH, podendo ser aplicada a outras bacias ou sub bacias.

Como diversas entidades podem fomentar o desenvolvimento de novas funcionalidades e usos, esta plataforma deve prever seu crescimento orgânico, baseado em conceitos de “componentização”¹ e modularização, garantindo melhor o aproveitamento dos recursos públicos.

Todos os produtos desenvolvidos para a plataforma, incluindo ferramentas e código-fonte de aplicações, deverão ser repassados à AGB Peixe Vivo / CBH Rio das Velhas, que poderão ceder, alterar e utilizar de acordo com suas necessidades e interesses.

¹ Criação de ferramentas ou aplicações que podem ser destacadas e reaproveitadas em várias partes do projeto.





Ao refletir-se sobre o papel do Comitê de Bacia, que atua também como importante agente de interlocução entre sociedade, governo e indústrias, além de contar com o auxílio da agência de bacia, que fornece suporte técnico, científico e administrativo é natural pensar que o Sistema de Informações se torne uma ferramenta fundamental para a gestão participativa.

Soma-se a estes aspectos mais gerais a demanda inscrita no recém-atualizado Plano Diretor de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - PDRH Rio das Velhas.

Esta contratação também encontra-se inscrita no Plano Plurianual de Aplicação (20115 – 20117) aprovado pelo Plenário do CBH Rio das Velhas.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivos gerais

Construir uma plataforma tecnológica que realize a gestão do conhecimento produzido, permitindo o acesso de forma abrangente, interoperável e colaborativo ao conjunto de informações a respeito da bacia do Rio das Velhas.

4.2 Objetivos específicos

A plataforma deve ser concebida inicialmente para atender aos seguintes objetivos específicos:

- Armazenar, publicar e manter os dados produzidos na elaboração do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas;
- Armazenar, publicar e manter os dados de acompanhamento das outorgas de uso da água, emitidos para a bacia do Rio das Velhas;
- Armazenar, publicar e manter os dados geográficos da bacia, permitindo a construção e aplicação de modelos de análise espacial;
- Permitir a gestão dos conteúdos dos usuários e das ferramentas que compõem a plataforma;
- Permitir a difusão de informações e conteúdos por meio de uma sala de situação que será futuramente implantada pelo CBH Rio das Velhas.

5 MODELO CONCEITUAL DA SOLUÇÃO

A lógica de desenvolvimento dessa infraestrutura é baseada na elaboração de módulos, a fim de atender objetivos de gestão de informação, avaliação e definição





de dados para definição de outorga e uso da água, disponibilização e exibição de informação geográfica a partir de plataformas de publicação em ambiente WEB e móvel.

Nesse conjunto, foram definidos como base inicial da infraestrutura para atender os objetivos levantados pela AGB Peixe Vivo, os módulos apresentados na Figura 2.



Figura 2 - Módulos do SIGA Rio das Velhas

- **SIPLAN** – Módulo de gestão e atualização de dados do Plano Diretor: objetivo de administrar toda a informação produzida no Plano Diretor da Bacia, garantindo acessibilidade, segurança, controle e atualização de toda a informação disponível em ambiente online.
- **AGBMap** – Módulo de visualização e análise espacial: construção de uma ferramenta que permita a exibição da informação geográfica disponível em um ambiente georreferenciado, que viabilize os dados sobrepostos espacialmente e permita o uso de inteligência geográfica na produção de estudos e interpretações na área da Bacia do Rio das Velhas.
- **SAO** – Sistema de acompanhamento de outorgas: fornece aos usuários as informações públicas a respeito das outorgas emitidas na bacia, oferecendo informações iniciais para análises sobre o uso da água na bacia. Este sistema deverá permitir também a utilização, por parte dos técnicos responsáveis, das análises espaciais, que poderão auxiliar os atores estratégicos da bacia (CBH Rio das Velhas e suas instâncias, AGB Peixe Vivo e IGAM) nas respectivas tomadas de decisão.
- **ADM** – Módulo administrativo: ferramenta de administração capaz de gerenciar acessos, privilégios e configurações da plataforma. Esse módulo representa o segmento de controle do sistema, que vai gerenciar todo o acesso à informação geográfica e as soluções de inteligência sobre ele implementadas. Todos os acessos, sejam ao conjunto de dados ou ao conjunto de funcionalidades e ferramentas existentes no SIGA Rios das Velhas, deverão ser controlados pelo módulo de administração. O controle será realizado a partir dos perfis de usuários a serem cadastrados no sistema.

O grande mérito de uma construção de infraestrutura modular é a sua capacidade de incorporar novas soluções e novas metodologias. Assim, dentro desse conceito, o sistema proposto deve prever sua evolução de acordo com as demandas dos usuários. Novos processos e novos modelos de gestão da informação podem ser implantados. A inteligência geográfica, da mesma maneira, pode evoluir de forma a dar respostas a questões ainda mais complexas. Em resumo, a ferramenta deve estar preparada para receber futuras evoluções e ampliações.

A Figura 3 ilustra como estes módulos, juntamente com os demais elementos da arquitetura, compõe a plataforma.

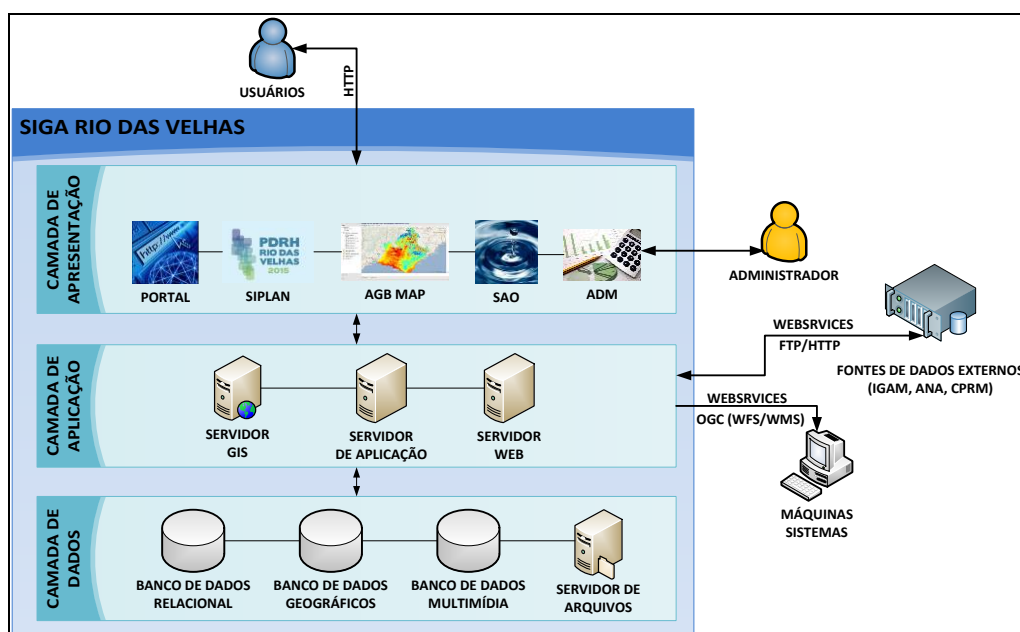


Figura 3 - Diagrama esquemático do SIGA Rio das Velhas

5.1 Módulo SIPLAN

O SIPLAN – Sistema para o Plano Diretor abrigará todo o conteúdo produzido na elaboração e nas atualizações do Plano Diretor para a bacia do Rio das Velhas. Detalhes sobre o conteúdo podem ser obtidos em: <http://cbhvelhas.org.br>.

Este módulo deverá permitir o armazenamento, a atualização, a consulta e a distribuição de informações relacionadas ao Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Este conteúdo é formado principalmente por estudos, relatórios, mapas, imagens de satélite e conteúdos multimídia. Este módulo poderá conter uma ou mais interfaces para facilitar o acesso a este conteúdo



diverso, incluindo uma interface de mapa para navegação e análise de toda a base cartográfica.

Embora um plano diretor seja produzido com base em informações que na maioria das vezes representam um momento específico do tempo, estes dados e estudos são constantemente reavaliados e atualizados. Este módulo deve ser capaz de permitir este controle de histórico das informações de forma clara e objetiva visando inclusive facilitar a busca e o acesso dos usuários através das interfaces.

Para construção do módulo, a CONTRATADA deverá organizar as informações do Plano Diretor do Rio das Velhas que compreender o conjunto de camadas listadas no quadro a seguir:

Lista de camadas de informações do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas

| Pasta-Tema | Nome do arquivo | Descrição |
|-----------------------|----------------------|---|
| ANALISE_INTEGRADA | Agen_SF5_ECOSKILL_14 | Agendas Temáticas da Análise Integrada |
| AREA_ESTUDO | Bach_SF_ANA_10 | Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco |
| | Regi_SF5_ECOSKILL_13 | Regiões da bacia do rio das Velhas (macro regiões criadas no PDRH considerando os limites das 23 UTEs: Alto Rio das Velhas, Médio Rio das Velhas - Trecho Alto, Médio Rio das Velhas - Trecho Baixo e Baixo Rio das Velhas) |
| | UPGRH_MG_IGAM_09 | Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos de Minas Gerais |
| | UPGRH_SF5_CBH_13 | Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas - SF5 |
| | UTES_SF5_CBH_13 | Unidades Territoriais Estratégicas da Bacia do Rio das Velhas |
| AREA_RISCO | AreR_SF5_CPRM_13 | Áreas de Riscos na bacia do rio das velhas |
| CLIMA | Clima_MG5_NIMER_79 | Clima |
| | IsoP_SF5_ECOSKILL_13 | Isolinhas de precipitação |
| | IsoT_SF5_ECOSKILL_13 | Isolinhas de temperatura |
| ENQUADRAMENTO | Enqu_SF5_COPAM_97 | Enquadramento do rios |
| | EnquMA_SF5_COPAM_97 | Enquadramento do corpos d'água |
| FRAGILIDADE_AMBIENTAL | FraA_SF5_ECOSKILL_13 | Fragilidade ambiental |
| GEOLOGIA | FalG_SF5_CPRM_04 | Falhas Geológicas na Bacia do Rio das velhas |
| | Geol_SF5_CPRM_04 | Geologia da bacia do Rio das Velhas |
| | RecM_SF5_DNPM_13 | Recursos Minerais da bacia do rio das velhas (ponto central do polígono de direito mineral) |





| Pasta-Tema | Nome do arquivo | Descrição |
|-----------------|-----------------------|--|
| | RecMi_SF5_DNPM_13 | Recursos Minerais da bacia do rio das velhas (polígono de direito mineral) |
| GEOMORFOLOGIA | Geom_SF5_CETEC_83 | Geomorfologia da bacia do rio das velhas |
| | UniG_SF5_CETEC_83 | Unidades Geomorfológicas da bacia do rio das velhas |
| HIDROGEOLOGIA | Aquif_SF5_CPRM_04 | Aquíferos da bacia do rio das velhas |
| | Capt_SF5_ECOSKILL_13 | Captações Subterrâneas Inventariadas na bacia do rio das velhas |
| | DomH_SF5_BOMFIM_06 | Domínios Hidrogeológicos da bacia do rio das velhas |
| | Poco_SF5_SIAGAS_13 | Poços subterrâneos na bacia do rio das velhas |
| | VazE_SF5_ECOSKILL_13 | Vazão Específica da bacia do rio das velhas (zoneamento das vazões realizado a partir dos dados dos poços inventariados) |
| HIDROGRAFIA | Hidro_SF5_IGAM_10 | Hidrografia Ottocodificada da bacia do rio das Velhas |
| | Hidro_SFCO_ANA_10 | Hidrografia da bacia do rio São Francisco |
| | MasA_SF5_MANUELZAO_04 | Massa de Água na bacia do rio das Velhas (lagos, lagoas, represas) |
| HIDROLOGIA | BacC_SF5_ECOSKILL_13 | Bacias de contribuição da bacia do rio das velhas (das estações fluviométricas) |
| | BalH_SF5_ECOSKILL_13 | Balanço Hídrico por UTE da bacia do rio das velhas |
| | CadU_SF5_IRRIPLAN_08 | Cadastro de usuários da bacia do rio das velhas |
| | DisH_SF5_ECOSKILL_13 | Disponibilidade Hídrica na bacia do rio das velhas |
| | EstF_SF5_ANA_13 | Estações Fluviométricas da bacia do rio das velhas |
| | EstFP_SF5_ECOSKILL_13 | Estações Fluviométricas Propostas |
| | EstPP_SF5_ECOSKILL_13 | Estações Pluviométricas Propostas |
| | Outo_SF5_IGAM_13 | Outorgas da bacia do rio das velhas |
| | Sane_SF5_ECOSKILL_13 | Saneamento Ambiental (Abastecimento de Água e Tratamento de Esgoto) da bacia do rio das velhas |
| LIMITE_POLITICO | Dist_SF5_IGA_98 | Distritos da bacia do rio das velhas |
| | LimE_BR_IBGE_10 | Limite Estadual |
| | LimM_SF5_IBGE_10 | Limite Municipal |
| | Locd_SF5_IGA_98 | Localidades da bacia do rio das velhas |
| | SedeM_SF5_IBGE_2010 | Sede Municipal na bacia do rio das velhas |
| | SetC_SF_IBGE_10 | Setores Censitários |
| MEIO_BIOTICO | MacI_SF5_MANUELZAO_12 | Macroinvertebrados na bacia do rio das velhas |





| Pasta-Tema | Nome do arquivo | Descrição |
|--------------------|--------------------------|---|
| | PRiql_SF5_ALVES_10 | Pontos de riqueza ictiológica |
| | TRiql_SF5_ALVES_09 | Trecho de que riqueza ictiológica |
| MODELAGEM | RioSi_SF5_ECOSKILL_14 | Rios simulados na modelagem |
| | CenAtual_SF5_ECOSKILL_14 | Situação atual dos rios |
| | CenF30_SF5_ECOSKILL_14 | Cenário que simula a redução de 30% da carga poluidora doméstica |
| | CenF50_SF5_ECOSKILL_14 | Cenário que simula a redução de 50% da carga poluidora doméstica |
| | CenF80_SF5_ECOSKILL_14 | Cenário que simula a redução de 80% da carga poluidora doméstica |
| PEDOLOGIA | Pedo_SF5_EMBRAPA_04 | Pedologia na bacia do rio das Velhas |
| | SusE_SF5_ECOSKILL_13 | Susceptibilidade à erosão |
| QUALIDADE_AGUA | EstQ_SF5_IGAM_13 | Estação de Qualidade da Água |
| | EstQS_SF5_ECOSKILL_13 | Estação de Qualidade da Água Síntese |
| | EstQE0406_SF5_IGAM_13 | Classe média da qualidade da água nas estações de monitoramento no período de 2004 a 2006 |
| | EstQE0709_SF5_IGAM_13 | Classe média da qualidade da água nas estações de monitoramento no período de 2007 a 2009 |
| | EstQE1012_SF5_IGAM_13 | Classe média da qualidade da água nas estações de monitoramento no período de 2010 a 2012 |
| SISTEMA_TRANSPORTE | Ferro_MG_GEOMINAS_92 | Ferrovias em Minas Gerais |
| | Rodo_MG_DER_08 | Rodovias em Minas Gerais |
| SOCIOECONOMIA | Centr_SF5_IBGE_07 | Pontos Centrais (polos centrais, regiões de influências das cidades) |
| | Regic_SF5_IBGE_07 | Regiões Centrais (regiões de influências das cidades) |
| USO_SOLO | UsoS_SF5_ECOSKILL_13 | Uso do solo da bacia do rio das velhas |
| VEGETACAO | ArPC_SF5_MMA_07 | Áreas prioritárias para conservação da Biodiversidade na bacia do rio das velhas |
| | ConUC_SF5_ECOSKILL_13 | Condições das Unidades de Conservação da bacia do rio das velhas |
| | SUPRAM_SF5_SEMAD_13 | Superintendências Regionais de Regularização Ambiental na bacia do rio das velhas |
| | UndC_SF5_IEF_13 | Unidades de Conservação na bacia do rio das velhas |
| | Vege_SF5_PROBIO_06 | Vegetação na bacia do rio das velhas |

As camadas listadas cobrem toda a área da bacia hidrográfica, compondo assim uma base única contínua por camada. Além disso, o Plano Diretor apresenta um





conjunto de camadas recortadas por unidades territoriais estratégicas (UTES) da bacia e também fazem parte do conjunto de informações geográficas a serem incorporadas no SIPLAN e estão listadas a seguir.

Lista de camadas de informações por UTE do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio das Velhas

| Pasta-Tema | Nome do arquivo | Descrição |
|-----------------------|-----------------------|--|
| AREA_ESTUDO | UTES_SF5_CBH_13 | Unidades Territoriais Estratégicas da Bacia do Rio das Velhas |
| AREA_RISCO | AreR_SF5_CPRM_13 | Áreas de Riscos na bacia do rio das velhas |
| ENQUADRAMENTO | Enqu_SF5_COPAM_97 | Enquadramento dos rios |
| FRAGILIDADE_AMBIENTAL | FraA_SF5_ECOSKILL_13 | Fragilidade ambiental |
| GEOLOGIA | Geol_SF5_CPRM_04 | Geologia da bacia do Rio das Velhas |
| | RecMi_SF5_DNPM_13 | Recursos Minerais da bacia do rio das velhas (polígono de direito mineral) |
| HIDROGEOLOGIA | VazE_SF5_ECOSKILL_13 | Vazão Específica da bacia do rio das velhas (zoneamento das vazões realizado a partir dos dados dos poços inventariados) |
| PEDOLOGIA | Pedo_SF5_EMBRAPA_04 | Pedologia na bacia do rio das Velhas |
| | SusE_SF5_ECOSKILL_13 | Susceptibilidade à erosão |
| QUALIDADE_AGUA | EstQE0406_SF5_IGAM_13 | Classe média da qualidade da água nas estações de monitoramento no período de 2004 a 2006 |
| | EstQE0709_SF5_IGAM_13 | Classe média da qualidade da água nas estações de monitoramento no período de 2007 a 2009 |
| | EstQE1012_SF5_IGAM_13 | Classe média da qualidade da água nas estações de monitoramento no período de 2010 a 2012 |
| USO_SOLO | UsoS_SF5_ECOSKILL_13 | Uso do solo da bacia do rio das velhas |
| VEGETACAO | ArPC_SF5_MMA_07 | Áreas prioritárias para conservação da Biodiversidade na bacia do rio das velhas |
| | UndC_SF5_IEF_13 | Unidades de Conservação na bacia do rio das velhas |
| | Vege_SF5_PROBIO_06 | Vegetação na bacia do rio das velhas |

As informações do tipo vetorial encontram-se em formato geodatabase (aproximadamente 3 Gigabytes). Portanto, caberá a CONTRADATA a migração das informações para um banco de dados geográficos, junto com as demais informações obtidas a partir dos relatórios ou mapas em formato analógico (papel). As informações do tipo raster deverão ser armazenadas em formato GeoTIFF.





O usuário Administrador será o responsável pela manutenção e atualização das informações organizadas no âmbito do módulo SIPLAN, para posterior publicação através do módulo AGBmap.

5.2 Módulo AGBMap

O AGBMap é uma ferramenta de WebGIS destinada à publicação de dados, consultas e análises espaciais. Está é a ferramenta a ser utilizada para publicação integrada dos dados da bacia do Rio das Velhas, que utiliza estas informações para avaliação e simulação de cenários a partir de modelos de análise.

Esta ferramenta deve oferecer funcionalidades típicas de uso de mapas na internet como, por exemplo:

- Ligar e desligar camadas;
- Alterar a ordem das camadas na visualização;
- Ferramentas de navegação como zoom e pan;
- Ferramentas de medição de comprimento e área;
- Legenda;
- Ferramentas de impressão de mapas;
- Ferramentas de consulta;
- Download de dados;
- Agrupamento de dados em temas e projetos.

Esta ferramenta deve ser aderente aos padrões de serviços geográficos definidos pelo OGC como WFS, WMS, WPS e outros, prevendo a configuração e utilização deste formato na interface do mapa.

É fundamental que o módulo possua funcionalidades para atualização, organização de temas e grupos de camadas, carga de novos dados e configuração de simbologias. A ferramenta deve estar preparada para trabalhar tanto com a estrutura de dados vetoriais quanto matriciais.

É importante que a ferramenta possibilite a carga, de maneira simples, rápida e descomplicada, de resultados de análises realizadas em outras ferramentas, utilizando formatos comumente utilizados em GIS (shp, tif e etc).

A estrutura de servidores de mapas que atenderá ao visualizador deverá também atender à interface máquina/máquina, ou seja, ela deverá publicar estes dados para o público externo no mesmo padrão de serviços geográficos OGC (ver Figura 3).





5.3 Módulo SAO

O SAO – Sistema de Acompanhamento de Outorgas abrigará informações relativas às outorgas existentes ao longo da bacia, permitindo análises da dinâmica do uso dos recursos hídricos e das diretrizes definidas em políticas públicas, estudos e planos de manejo. O SAO deverá permitir a análise espacial de avaliação de comprometimento da disponibilidade hídrica da bacia, ou sub-bacia, a partir da retirada de água por parte de um empreendedor.

Este módulo deverá ser desenvolvido como um add-in do software ArcGis e deverá ser desenvolvido pela CONTRATADA a partir do desenvolvedor ArcObjects, devendo ser capaz de operar nas versões do Arcgis 9.x, 10.0 ou superior. O módulo de desenvolvimento deverá adotar as linguagens de programação do tipo Visual Basic, Java ou C#. Todos os códigos fonte elaborados deverão ser fornecidos à AGB Peixe Vivo ao final do trabalho em um CD-ROM.

Para que o módulo funcione serão necessários, no mínimo, os seguintes dados de entrada:

- a) Rede hidrográfica adotada pelo IGAM (escalas 1:50000 e 1:100000) de acordo com o Manual de Outorga, ou outra considerada mais adequada pelo CONTRATANTE, para permitir modelagem hidrológica;
- b) Sub-bacias delimitadas automaticamente pelo software Arcgis ou pré-delimitadas de acordo com os critérios estabelecidos pela AGBPV e CBH Rio das Velhas;
- c) Ponto de coordenada conhecida para o qual se deseja analisar a disponibilidade hídrica à montante e realizar o balanço hídrico a partir da vazão de demanda deste mesmo ponto;
- d) Disponibilidade hídrica por trecho de rede de drenagem na bacia do rio das Velhas, conforme metodologia de regionalização da $Q_{7,10}$ proposta no PDRH Rio das Velhas (2015), ou metodologia a ser definida de comum acordo entre as partes interessadas, que permitam a realização de balanços hídricos em seções definidas nos pontos de demanda inseridos;
- e) Informações existentes sobre as outorgas emitidas, vencidas, em análise e pontos de controle representados por pequenos barramentos, dentre outros usos, que interfiram na atualização da análise dos balanços hídricos;
- f) Outras restrições ambientais em função da inserção geográfica do ponto onde a outorga é pleiteada (a serem definidas posteriormente em reuniões).





5.4 Módulo ADM

O módulo administrativo da plataforma SIGA Rio das Velhas é responsável por gerenciar usuários do sistema, os alertas de atualização de dados estratégicos, as estatísticas de acesso e demais conteúdos que complementem a solução. A Figura 4 apresenta os principais perfis de usuários previstos para o sistema.



Figura 4 - Usuários da plataforma

O AGB-ADM é o perfil de administrador geral do sistema, o AGB-STAFF é o perfil destinado aos técnicos da agência que poderão publicar dados, análises, acessar informações restritas e outras funções específicas.

Os órgãos de governo e o comitê de bacia também terão um perfil de acesso diferenciado, controlando o acesso e a publicação de conteúdos específicos. Os requisitos destes perfis devem ser definidos em conjunto com o IGAM, o CBH do Rio das Velhas e a AGB Peixe Vivo.

Os perfis públicos possuem acessos aos dados considerados de livre domínio, sem restrição de acesso, e que constituem a grande maioria das bases da plataforma. São previstos dois perfis públicos: o interessado e o geral; o primeiro é destinado ao público especializado, que poderá atuar inclusive como colaborador do sistema, com a possibilidade de entrada de dados, por exemplo, e o auto monitoramento de empresas; o segundo não possui controle de usuário e senha, e acessa somente dados para pesquisas e consultas.

Como as fontes de dados são difusas e descentralizadas o módulo deverá contar com um sistema de alerta de atualização de informações estratégicas para informar



aos usuários sobre alterações. O administrador do sistema cadastrará as informações que devem ser monitoradas, bem como os perfis de usuários a serem avisados sobre alterações ocorridas. O administrador será o responsável pela atualização das informações cuja variação é constante, como outorgas e cadastros de usuários. Caberá ao administrador acompanhar os processos, automáticos ou não, de coleta, tratamento e armazenamento das informações do SIGA Rio das Velhas e sua posterior disponibilização aos demais usuários.

Como forma de possibilitar respostas mais objetivas e em linha com as necessidades do público, a ferramenta deve possuir um mecanismo de controle estatístico de acesso como número de usuários, número de páginas, tempo gasto no site, conteúdos mais acessados e outros que permitam compreender o perfil das pessoas que buscam informações através da plataforma.

5.5 Arquitetura tecnológica

Dada a característica de descentralização da solução idealizada, que utilizará um considerável volume de informações via serviços da web, públicos e/ou privados, e que também utilizará os serviços geográficos padrão Open Geospatial Consortium-OGC (WFS/WMS) como sua principal forma de distribuição, é fundamental que a solução tenha uma infraestrutura adequada que vise a escalabilidade e o ganho de performance.

A Figura 5 ilustra o esquema de funcionamento esperado para o SIGA Rio das Velhas, que utiliza plataforma web e dispositivos móveis, com arquitetura distribuída e orientada a serviços, apoiada em infraestrutura de nuvem.

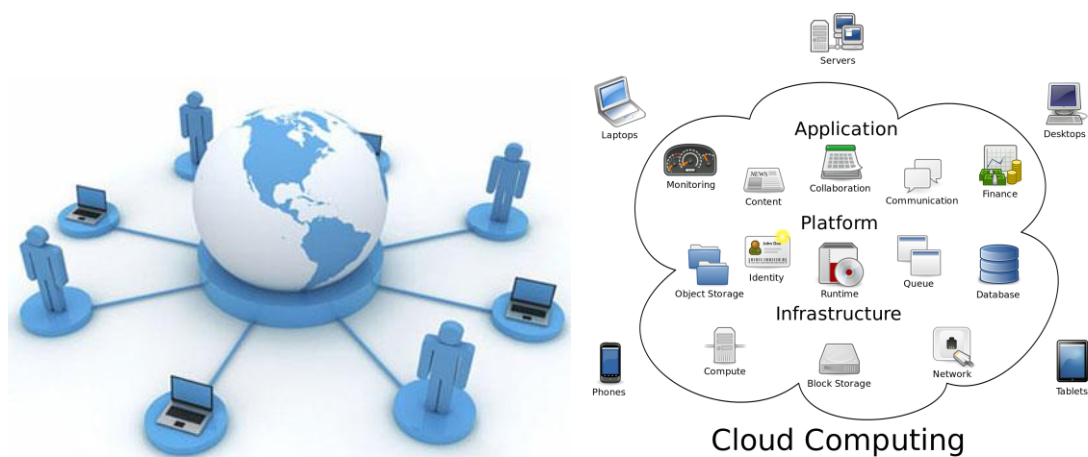


Figura 5 - Plataforma Web em Cloud Coputing





Os serviços de nuvem oferecidos devem observar questões de segurança e normas de armazenamento e publicação de dados produzidos por instâncias de governo cujas informações venham compor a base da solução. Tanto os modelos de nuvem pública ou privada podem ser adotados na solução.

Outro aspecto importante a ser observado na construção da solução diz respeito ao conceito de componentes e o reaproveitamento da solução. Visando preservar os investimentos realizados com dinheiro público, esta solução poderá ser reaproveitada para futuros projetos, como por exemplo, a criação de salas de situação e operação.

Na concepção da arquitetura do SIGA Rio das Velhas, a Consultoria contratada deverá levar em consideração que o Comitê pretende, futuramente, implantar uma Sala de Situação que apresentará informações variadas, tais como, monitoramento hidrométrico, registros pluviométricos e outras relevantes no contexto do CBH Rio das Velhas.

5.6 Requisitos não funcionais

Para garantir a qualidade das soluções desenvolvidas, a empresa contratada deverá observar as normas técnicas de mercado relativas à qualidade do desenvolvimento do sistema e garantindo:

- Mobilidade – o sistema terá que ser capaz de funcionar em plataforma web e dispositivos móveis;
- Confiabilidade – o sistema terá que ser capaz de manter seu nível de desempenho, sob condições estabelecidas. São premissas básicas: a tolerância às falhas, o tratamento de exceções, a recuperabilidade, e a conformidade;
- Usabilidade – o sistema terá que possuir interfaces simples, intuitivas e compatíveis com os principais padrões utilizados no mercado. São premissas básicas: a atratividade, a estética, a simplicidade, a intuitividade, a operacionalidade, a interatividade e a conformidade;
- Eficiência – o sistema terá que apresentar um nível adequado de equilíbrio entre o nível de desempenho do software e a quantidade de recursos consumidos. São premissas básicas: a velocidade temporal, o consumo mínimo de recursos, e a conformidade;
- Manutenibilidade – o sistema terá que se utilizar de padrões, de documentações (intra e extra códigos) e de arquiteturas que agilizem e





simplifiquem o processo de manutenção do sistema, minimizando o acoplamento e os riscos de erros decorrentes de processos de manutenção. São premissas básicas: a analisabilidade, a modificabilidade, a estabilidade, a testabilidade e a conformidade;

- Portabilidade - o sistema terá que estar preparado para rodar em ambientes distintos, podendo ser transferido de um ambiente para outro, a qualquer momento. São premissas básicas: a adaptabilidade, a capacidade de ser instalado e transferido com facilidade, a coexistência, a capacidade de substituição e a conformidade.
- Funcionalidade - o sistema terá que possuir um conjunto de funcionalidades que satisfaçam às necessidades explícitas e implícitas neste TR, e na especificação que será elaborada pela contratada para o sistema, bem como as propriedades específicas necessárias ao seu atendimento. São premissas básicas: a adequação, a acurácia, a interoperabilidade, a segurança de acesso e a conformidade.
- Produtividade - o sistema terá que fornecer ao usuário a quantidade adequada de recursos necessários ao melhor equilíbrio entre a efetividade e a disponibilidade de recursos. São premissas básicas: o mínimo de sub-menus, o equilíbrio no número de funcionalidades e atributos por interface, o máximo de integração das soluções, a não redundância de dados e informações.
- Efetividade - o sistema terá que ser capaz de possibilitar ao usuário o atingimento de metas especificadas. São premissas básicas: a acurácia e a completeza das informações e funcionalidades.
- Segurança - o sistema terá que minimizar ao máximo os riscos de danos a pessoas, negócio, software, dados, propriedade e ambientes correlacionados. São premissas básicas: a existência de planos de contingência e a identificação de processos críticos relacionados ao sistema.
- Objetividade - o sistema deve minimizar o quanto for possível os passos necessários à execução de qualquer ação, bem como, a sobrecarga de atividades operacionais manuais (ex.: digitações desnecessárias, número de clicks, entre outras).





6 ESCOPO

Este item aborda a metodologia para a construção da plataforma SIGA Rio das Velhas, apresentando o escopo das atividades, os produtos e relacionando os componentes tecnológicos que compõem a solução.

6.1 Plano de projeto

Neste item a CONTRATADA deverá elaborar um plano de projeto seguindo as orientações do guia PMBOK®, respeitando os aspectos conceituais e metodológicos apresentados neste termo de referência incluindo a sequência de atividades proposta.

Este plano de projeto deverá ser composto pelos seguintes itens:

- EAP – Estrutura Analítica do Projeto contendo descrição e detalhamento;
- Cronograma físico detalhando as atividades a serem executadas;
- Plano de aquisição e compras;
- Modelos de relatórios e formulários para controle e acompanhamento do projeto.

Deverá ser elaborado um documento único contendo os objetivos do projeto, a declaração de escopo detalhada e a EAP, o cronograma físico com as atividades do escopo detalhadas contendo datas de início e fim, duração, dependências e recursos. O plano deverá contemplar ainda a emissão de relatórios quinzenais de acompanhamento da execução.

Como o projeto conta com a aquisição e contratação de softwares e ferramentas de terceiros, este documento deverá conter um plano de aquisição destes insumos para evitar e mitigar riscos para o andamento do projeto.

Para complementar o documento, o plano de projeto deverá conter ainda os formulários que serão utilizados para o controle das ações como relatórios de acompanhamento e matriz de gerenciamento de riscos.

6.2 Entrevistas, fluxos de informações e acordos institucionais

Para a construção de um sistema complexo como o SIGA Rio das Velhas é importante a identificação e documentação de todas as informações que serão inseridas em sua arquitetura. Para cada conjunto de informações é fundamental a descrição do seu fluxo de vida, e, uma vez parte integrante do SIGA Rio das Velhas,





indispensável para o acompanhamento do técnico responsável pela sua rotina de atualização.

No desenvolvimento desta atividade os especialistas da CONTRATADA deverão identificar as fontes de dados e os responsáveis por sua criação. Esta identificação será feita a partir de entrevistas e ou reuniões técnicas com profissionais da AGB e outras entidades indicadas pela agência de forma a avaliar os dados de entrada, processos de tratamento e análise, softwares, sistemas envolvidos e formatos de saída. O resultado deverá ser apresentado através de diagrama dos fluxos contendo os fluxogramas dos macroprocessos de produção, coleta, tratamento, armazenamento, análise e publicação dos dados, que farão parte do sistema, incluindo a identificação de pessoas e ferramentas que participam destes fluxos.

Algumas informações são provenientes de um órgão externo. Nesse caso, para fazer parte do SIGA Rio das Velhas, é necessário a complementação da documentação com a criação de acordos institucionais assinados entre os órgãos participantes do projeto que garantam o fluxo contínuo da informação no sistema. A CONTRATADA deverá analisar as fontes de dados externas indicadas pelos profissionais entrevistados, que serão utilizadas na plataforma como, por exemplo, IBGE, ANA, CPRM, IBAMA, IGAM e SEMAD, dentre outros.

A CONTRATADA deverá auxiliar a AGB na definição e elaboração dos acordos institucionais necessários para a publicação, uso e atualização dos dados carregados na plataforma.

6.3 Fornecimento e configuração do ambiente de nuvem

Para proporcionar requisitos de disponibilidade, escalabilidade e desempenho a plataforma SIGA Rio das Velhas será implantada em infraestrutura tecnológica baseada em ambiente de nuvem (Cloud Computing).

A CONTRATADA deverá fornecer e preparar este ambiente que ficará disponível por um período mínimo de 16 meses. Um profissional da AGB deverá ser capacitado para gerenciar a infraestrutura da nuvem.

A infraestrutura de nuvem a ser fornecida deverá ser contratada junto a um dos provedores do mercado como AWS Amazon, Azure Microsoft ou Google Cloud ou outro, com as seguintes características mínimas:

- Processador: 4 núcleos de 3,6 GHz;
- Memória RAM: 16 GB;





- HD: 1TB;
- Sistema Operacional: Windows Server 2012 ou superior;
- SGBD: SQL Server 2014.

6.4 Fornecimento e implantação do módulo de ETL geográfico

Os dados a serem utilizados no sistema virão de várias fontes e em diversos formatos. Para facilitar os processos de tratamento, conversão, validação, transformação e carga na plataforma, a CONTRATADA deverá fornecer e implantar a ferramenta de ETL- *Extract Transform and Load*, FME Desktop Professional que possui a capacidade de manipulação de informações geográficas.

A ferramenta a ser utilizada atende às seguintes especificações:

- Funcionar em ambiente desktop;
- Capacidade de conversão de formatos DWG e DXF;
- Capacidade de conversão de formatos GIS tradicionais (Mapinfo, ArcGIS e etc);
- Capacidade de armazenamento em formato Geodatabase do ArcGIS (File Personal e Enterprise);
- Capacidade para manipulação de formatos raster.

6.5 Fornecimento e implantação da ferramenta de mapa (GIS Server)

Visando a interoperabilidade dos dados permitindo que estes possam ser consumidos nas interfaces de mapa e em clientes de diversos outros fabricantes, os dados geoespaciais devem ser publicados em formatos de serviços padrão OGC e padrão ESRI.

A empresa CONTRATADA deverá fornecer e implantar uma ferramenta de publicação de serviços de mapa, compatível com ESRI ArcGIS for Server Advanced Enterprise, com as seguintes características:

- Suporte para banco de dados espaciais;
- Gestão de geodatabase;
- Criação de serviços de vetor;
- Criação de serviços de imagens;
- Criação de serviços OGC (WMS/WFS);
- Criação de análises espaciais;
- Criação de múltiplos mapas e áreas de trabalho.





6.6 Construção do modelo do banco de dados geográfico

Neste item a CONTATADA deverá modelar e implantar o banco de dados geográfico no padrão ESRI Geodatabase Enterprise utilizando o SGBD SQLServer 2014.

O Modelo do banco de dados deverá ser compatível com a ferramenta Microsoft Visio nos padrões ESRI ArcGIS de forma que o banco possa ser criado e mantido a partir desse modelo. A base para a construção do banco de dados são as entrevistas e os macrofluxos levantados no item 6.2.

Todos os dados que serão utilizados nos mapas dos módulos do SIGA Rio das Velhas, incluindo a base de dados do Plano Diretor, os dados de acompanhamento de outorga, o ZAP – Zoneamento Ambiental e Produtivo e demais dados que necessitem ser armazenados deverão ser modelados e implantados no banco. O Plano Diretor do Rio das Velhas já possui um banco geodatabase com o conjunto de dados espaciais referentes à bacia. A lista completa da base encontra-se no item 5.1 deste TR.

A Figura 6 apresenta o modelo físico do banco de dados existente.



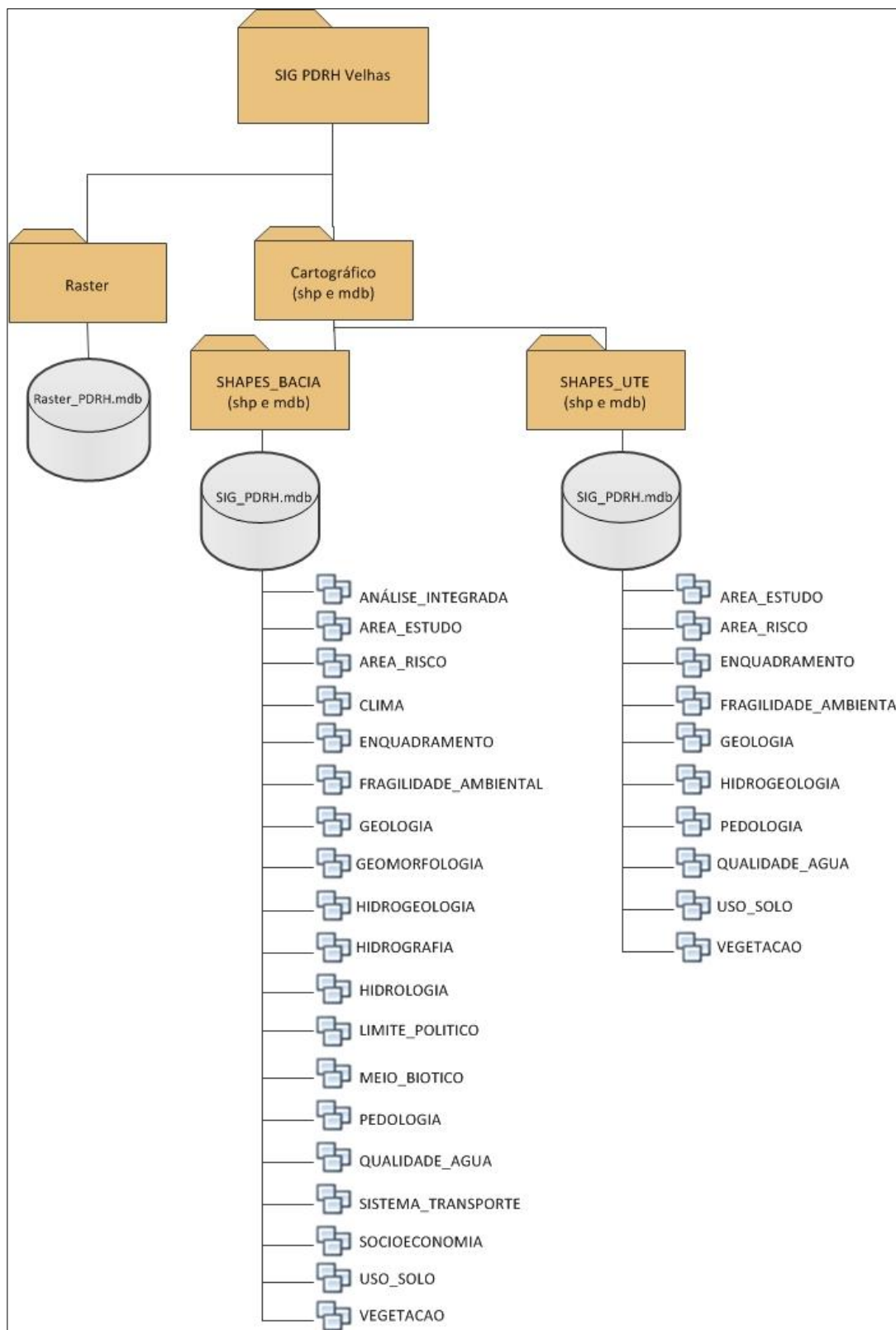


Figura 6 - Modelo de banco de dados PDRH Rio das Velhas.





6.7 Implantação e configuração do sistema de gestão de conteúdo (CMS)

Para facilitar a publicação de informações, novos módulos, ferramentas e outros conteúdos de web que a plataforma venha utilizar, a CONTRATADA deverá implantar, configurar e customizar um sistema de gerenciamento de conteúdo web ou *Content Management System - CMS* utilizando ferramentas existentes no mercado como Liferay 7.0, ou similar.

O CMS deverá possuir as seguintes características:

- Permitir a utilização de base de usuários externos e do próprio sistema;
- Permitir a publicação de conteúdos externos através de iFrames;
- Oferecer ferramentas de configuração e parametrização a partir de interfaces do sistema;
- Ser compatível com a linguagem e servidores de aplicação Java;
- Permitir a customização dos layouts da interface.

Após a implantação a CONTRATADA deverá customizar o layout criando uma identidade visual para a plataforma SIGA Rio das Velhas, configurando as interfaces que receberão os mapas e demais conteúdos a serem publicados para cada um dos módulos do sistema.

6.8 Desenvolvimento e implantação dos módulos

Como os módulos devem permitir a integração de dados que se encontram distribuídos em diversos órgãos e instâncias, além do acesso e o compartilhamento desta base integrada, a ferramenta ETL e os serviços geográficos, são insuficientes para todas estas funções, exigindo assim um complemento.

Essa necessidade aumenta quando se pensa também nos dados não espaciais que deverão ser integrados nesta plataforma.

Assim, será necessária a criação de aplicações que complementem os requisitos não atendidos pelas ferramentas descritas nos itens anteriores, disponibilizando serviços de integração, análise e publicação de informações, geográficas ou não.

Estas aplicações web serão desenvolvidas utilizando-se a tecnologia Java® na sua plataforma J2EE Enterprise Edition.

Para cada um dos módulos, os especialistas da CONTRATADA deverão realizar as seguintes atividades:





- Levantamento de requisitos;
- Detalhamento dos requisitos;
- Especificação dos requisitos;
- Implementação dos requisitos;
- Testes dos requisitos;
- Publicação do módulo.

A seguir serão detalhadas algumas funcionalidades requeridas em cada um dos módulos e que deverão ser desenvolvidas.

6.8.1 Módulo SIPLAN

Os principais requisitos deste módulo estão relacionados com a busca de informação e a atualização de dados utilizados na elaboração do plano diretor da bacia, sendo eles:

- Busca e filtragem por atributos e características dos dados;
- Atualização on-line de dados e parâmetros;
- Ferramentas para comparação e cruzamento de informações;
- Publicação de dados do plano diretor via serviços web não geográfico.

6.8.2 Módulo AGBMap

A ferramenta ETL e o GIS Server cobrem quase a totalidade dos requisitos para este módulo. Entretanto, será necessário o desenvolvimento de uma aplicação para conexão e atualização de dados de fontes externas via serviços web;

6.8.3 Módulo SAO

Este módulo é caracterizado pela atualização de informações de outorgas em bases públicas, principalmente o CNARH e informações do IGAM. A aplicação a ser desenvolvida neste módulo deve carregar e integrar estas bases, atualizando o banco de dados da plataforma SIGA Rio das Velhas.

Um consultor especializado em modelagem hidrológica, em conjunto com os especialistas da Agência e do Comitê, deverá desenvolver um modelo de análise para a bacia do Rio das Velhas que permita o cálculo de vazões e disponibilidade hídrica em diferentes cenários de análise.





O módulo SAO a ser desenvolvido deverá ser concebido de modo que possua um sistema de alerta automático (na sua tela de abertura) que demonstre situação de alerta de proximidade de escassez hídrica e, se for o caso, de restrição hídrica.

6.8.4 Módulo ADM

Este módulo deve implementar um diretório de usuários e grupo de usuários, controlando permissões e níveis de acesso para cada um desses perfis.

Esta base de usuários deve ser utilizada para autenticação no sistema do tipo Single Sign-on, permitindo que o usuário navegue pelos módulos sem ter que informar novamente o login e a senha enquanto sua seção estiver aberta.

Além da base de usuários e do single sign-on este módulo deve apresentar uma aplicação para geração de relatórios de acesso aos recursos da plataforma como dados, páginas e demais conteúdos.

6.9 Documentação e manuais de operação da plataforma

A CONTRATADA deverá criar artefatos que registrem os aspectos técnicos e operacionais da plataforma de forma que manutenções e alterações possam ser feitas por outras equipes, bem como novos usuários da plataforma possam conhecer e utilizar seus recursos.

Esta documentação será composta por:

- Documento de arquitetura;
- Documentos de requisitos;
- Documentação do código-fonte;
- Plano de implantação;
- Manuais de uso e operação da plataforma.

O documento de arquitetura deve abordar tanto a engenharia de software da plataforma SIGA Rio das Velhas como também a infraestrutura de hardware e software necessários para suportar sua operação prevendo seu crescimento. O documento da arquitetura da solução deve conter todos os componentes tecnológicos, descrevendo seu papel no arcabouço da solução, detalhando funções e apresentando uma descrição detalhada de especificações.





Os documentos de requisito deverão refletir os detalhamentos de requisitos implementados na versão final da plataforma, permitindo que futuras manutenções possam ser realizadas.

A documentação do código-fonte deve fornecer uma descrição das classes Java desenvolvida para cada módulo, descrevendo sua função e apresentando uma descrição dos métodos e atributos que a compõem. Esta documentação permitirá intervenções futuras nas estruturas dos códigos.

O plano de implantação deve apresentar uma descrição detalhada de como a plataforma deve ser configurada e executada em uma infraestrutura de tecnologia de informação. O documento deve permitir que outras equipes possam fazer a implantação completa da solução, desde os ajustes de banco até a publicação dos módulos no servidor Java.

Os documentos de operação devem ser separados para atender dois públicos distintos: os usuários da plataforma e os administradores da plataforma. O primeiro conjunto de documentos deve descrever as principais funcionalidades da interface de maneira que os usuários possam conhecer e utilizar estas funcionalidades. O conjunto de documentos para os administradores do sistema deve conter os procedimentos para o gerenciamento de usuários, de conteúdos e configuração e uso dos demais componentes tecnológicos.

6.10 Carga de dados

Neste item a CONTRATADA fará a avaliação, o tratamento e a carga de dados na base da plataforma, definindo e implantando processos e ferramentas de atualização destas informações. Além das informações existentes no ambiente da Agência deverão ser configurados, testados e implantados mecanismos de obtenção de informações provenientes de órgãos e fontes externas que poderão ou não ser carregados no banco conforme requisitos a serem levantados.

Os dados de acervo da Agência e do Comitê de bacia são compostos por relatórios, publicações diversas como resoluções, leis e documentos semelhantes, bases de dados cartográficos como vetores, cartas topográficas, imagens de satélite e outros. Estes dados deverão ser avaliados quanto a sua consistência, topologia, aderência ao modelo conceitual, realizando, quando necessário, os devidos tratamentos para sua utilização.





Os dados de acervo serão complementados com dados advindos de órgãos e entidades cuja forma de acesso deverá ser definida entre as equipes técnicas ou via serviços web, nos casos em que estes estiverem disponíveis. Pode-se citar como fontes destes dados a ANA – Agência Nacional de Águas, a CPRM – Serviço Geológico Brasileiro, o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, o IGAM – Instituto Mineiro de Gestão das Águas e outros a serem definidos na elaboração do modelo conceitual.

Tão importante quanto a carga inicial de dados é a definição de processos, rotinas, procedimentos e ferramentas a serem empregadas na atualização e manutenção desta base de dados.

6.11 Treinamentos

A CONTRATADA deverá formatar dois treinamentos para transferência de tecnologia e capacitação dos profissionais indicados pela AGB Peixe Vivo.

O treinamento de transferência de tecnologia deverá ter no mínimo 40 horas de duração onde serão abordados temas como banco de dados geográficos, fluxos de ETL, padrões e serviços de mapa e administração da plataforma.

O treinamento de capacitação deverá ter no mínimo 8 horas de duração capacitando os usuários nas funcionalidades básicas da ferramenta.

A CONTRATADA poderá utilizar os artefatos produzidos ao longo do projeto como material didático para estes treinamentos. Os cursos ocorrerão nas dependências da AGB Peixe Vivo ou outro local a ser estipulado, em Belo Horizonte.

6.12 Operação assistida, suporte e manutenção

Esta fase que compreende os seis meses finais do contrato prevê ações como o acompanhamento da equipe da AGB Peixe Vivo / CBH Rio das Velhas por um profissional de nível superior da CONTRATADA, em tempo integral durante seis meses, devidamente capacitado a operar todos os módulos do sistema.

Este analista deverá orientar e auxiliar os técnicos da Agência e do CBH Rio das Velhas na operação diária da plataforma, repassando conhecimentos e tecnologias empregadas na construção da plataforma e capacitando os técnicos a administrarem e manterem a plataforma em operação.





Durante esta fase de garantia, a empresa deverá prestar suporte técnico para a correção de possíveis erros e desvios identificados no sistema, problemas com a infraestrutura e outras questões relacionadas à correta operação da plataforma.

7 PRODUTOS

Para facilitar a gestão da execução e do desembolso ao longo do projeto foram definidos os seguintes produtos:

- Plano de projeto;
- Entrevistas, fluxograma dos macroprocessos e acordos institucionais;
- Infraestrutura de nuvem (Cloud computing) com assinatura de 16 meses;
- Ferramenta de ETL Geográfico – FME;
- Servidor de mapas – ArcGIS Server Advanced;
- Banco de dados geográfico implantado;
- Sistema de gerenciamento de conteúdo web – CMS;
- Módulo SIPLAN;
- Módulo AGBMap;
- Módulo SÃO;
- Módulo ADM;
- Carga de dados;
- Documentação e manuais de operação da plataforma;
- Treinamentos;
- Operação, suporte e manutenção de 6 meses.

8 MEMORIAL DESCRITIVO

Para facilitar a identificação dos materiais e recursos necessários à elaboração e implantação do SIGA Rio das Velhas, o quadro a seguir estima e sintetiza o conjunto de insumos (Software e Hardwares), assim como o quantitativo de profissionais necessário a execução das atividades.

| Recurso | Especificação | Quantidade |
|--|--|------------|
| Assinatura mensal de servidor em ambiente de nuvem com Banco de Dados Espacial | Processador: 4 núcleos de 3,6 GHz; Memória RAM: 16 GB; HD: 1TB; Sistema Operacional: Windows Server 2012 ou superior; SGBD: SQL Server 2014. | 16 meses |





| | | |
|---|--|-----------|
| Software ArcGis Server | Servidor de mapas padrão ESRI/OGC licença Advanced Enterprise versão 10.3.1. | 1 licença |
| Software de ETL – Extração Transformação e Carga | Software FME profissional versão 2015.1.3.1 for Windows para conversão de dados geográficos e carga em banco de dados. | 1 licença |
| Software Gerenciador de conteúdo para WEB | Software CMS LifeRay 7.0. | 1 licença |

| Profissionais | Função | Quantidade |
|------------------------|---|-------------|
| Gerente de Projeto | Elaborar o plano de projeto e acompanhar a execução das ações com elaboração de relatórios periódicos. | 300 horas |
| Arquiteto de software | Definir a arquitetura tecnológica do SIGA Rio das Velhas integrando a plataforma Arcgis aos módulos java a serem desenvolvidos. | 1.068 horas |
| Analista de Sistemas | Realizar as entrevistas para elaboração dos documentos de requisito e criação do modelo lógico e físico do banco de dados. | 1.064 horas |
| Analista Desenvolvedor | Montagem do ambiente de nuvem instalando e configurando os softwares adquiridos; Customizar o Arcgis Server | 2.040 horas |





| | | |
|------------------|--|-------------|
| | <p>utilizando o ArcObjects;</p> <p>Desenvolver os módulos (SIPLAN, AGBWeb, SAO e ADM) utilizando tecnologia JavaEE.</p> | |
| Especialista GIS | <p>Participar das entrevistas de identificação dos dados espaciais;</p> <p>Auxiliar na modelagem de banco de dados espaciais;</p> <p>Documentar os processos de tratamento das informações espaciais;</p> <p>Criar os processos de ETL para extração, transformação e carga de dados em banco de dados espaciais.</p> | 1088 horas |
| Analista GIS | <p>Participar das entrevistas de identificação dos dados espaciais;</p> <p>Auxiliar na modelagem de banco de dados espaciais;</p> <p>Documentar os processos de tratamento das informações espaciais;</p> <p>Criar os processos de ETL para extração, transformação e carga de dados em banco de dados espaciais;</p> <p>Ficará disponível integralmente para a AGB durante o período de suporte e manutenção.</p> | 1.544 horas |





| | | |
|-----------|---|-----------|
| Hidrólogo | Avaliar e ajustar o modelo hidrológico utilizado no módulo SAO. | 160 horas |
|-----------|---|-----------|

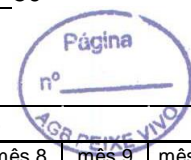
9 CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

A CONTRATADA deverá adotar as boas práticas recomendadas pelo PMBOK na execução do projeto, produzindo artefatos suficientes para a documentação das atividades e características do sistema.

O cronograma apresentado neste item deverá ser utilizado como referência para elaboração das propostas e para a execução do plano de projeto. Não serão permitidas alterações de escopo ou no sequenciamento das atividades sem prévia comunicação e aprovação da CONTRATANTE.

A seguir apresenta-se o cronograma físico financeiro com a previsão de desembolso para o projeto.





| PLATAFORMA SIGA RIO DAS VELHAS | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| | mês 1 | mês 2 | mês 3 | mês 4 | mês 5 | mês 6 | mês 7 | mês 8 | mês 9 | mês 10 | mês 11 | mês 12 | mês 13 | mês 14 | mês 15 | mês 16 |
| Plano de projeto | 3,00% | | | | | | | | | | | | | | | |
| Entrevistas, fluxos de macroprocessos | | 3,00% | | | | | | | | | | | | | | |
| Fornecimento e configuração do ambiente de nuvem | | | | | | | | 2,50% | | | | | | | | 2,50% |
| Fornecimento e configuração do ETL | | | 4,00% | | | | | | | | | | | | | |
| Fornecimento e configuração do GIS | | | 7,00% | | | | | | | | | | | | | |
| Modelagem do banco de dados | | | | 3,00% | 3,00% | | | | | | | | | | | |
| Implantação e configuração do CMS | | | | | 3,00% | | | | | | | | | | | |
| Módulo SIPLAN | | | | | | 10,00% | | | | | | | | | | |
| Módulo AGBMap | | | | | | | 10,00% | | | | | | | | | |
| Módulo SAO | | | | | | | | 10,00% | | | | | | | | |
| Módulo ADM | | | | | | | | | 10,00% | | | | | | | |
| Documentação | | | | | | | | | | 5,00% | | | | | | |
| Carga de dados | | | | | | | | | | | 12,00% | | | | | |
| Treinamento | | | | | | | | | | | 3,00% | | | | | |
| Operação assistida e manutenção | | | | | | | | | | | 1,50% | 1,50% | 1,50% | 1,50% | 1,50% | 1,50% |
| TOTAL MENSAL | 3,00% | 3,00% | 11,00% | 3,00% | 6,00% | 10,00% | 10,00% | 12,50% | 10,00% | 20,00% | 1,50% | 1,50% | 1,50% | 1,50% | 1,50% | 4,00% |
| TOTAL ACUMULADO | 3,00% | 6,00% | 17,00% | 20,00% | 26,00% | 36,00% | 46,00% | 58,50% | 68,50% | 88,50% | 90,00% | 91,50% | 93,00% | 94,50% | 96,00% | 100,00% |

Figura 7 - Cronograma físico-financeiro





10 QUALIFICAÇÃO TÉCNICA

10.1 Da empresa

Um projeto como a construção da plataforma SIGA Rio das Velhas requer empresas com experiência em soluções que envolvam consultoria em geociências, sistemas de informação e geotecnologias.

É necessário um entendimento sobre os processos que envolvem a gestão de recursos hídricos pelos entes governamentais e não governamentais, com bom nível de conhecimento da legislação, práticas do mercado, modelos de análise espacial, tudo isso consolidado em arquiteturas tecnológicas que suportem sistemas de informação geográfica.

Esta experiência deve ser comprovada com a apresentação de atestados técnicos emitido em nome da licitante, expedido por pessoa jurídica de direito público ou privado, de relevância estadual ou nacional, comprovando que a licitante presta ou prestou serviços que envolvam:

- Desenvolvimento de sistemas de recursos hídricos;
- Desenvolvimento de aplicações GIS em plataforma web;
- Modelagem de banco de dados espaciais;
- Implantação de ferramentas de ETL geográfico;
- Customização e/ou implantação de webservices geográficos padrão OGC (WFS/WMS);
- Implementação de projetos seguindo as boas práticas do PMBOK.

10.2 Da equipe-chave

Buscando atingir os objetivos propostos neste documento a empresa selecionada deverá compor seu quadro técnico principal conforme o quadro a seguir:





| Perfil | Função | Qualificações |
|---------------------------------------|--|--|
| Gerente de projetos | Realizar o planejamento e o acompanhamento do projeto | Formação em Sistemas de Informações ou áreas afins, certificação PMI e mínimo de 5 anos de experiência em projetos de geotecnologias |
| Arquiteto de Soluções | Definição da solução tecnológica, dos modelos conceituais e coordenação técnica do projeto | Formação em Sistemas de Informações ou áreas afins, pós-graduação em área de tecnologia e mínimo de 5 anos de experiência em projetos de geotecnologias e recursos hídricos ou áreas afins |
| Especialista GIS | Definição da modelagem de dados geográficos e interface com as áreas de negócio | Formação em Geografia ou áreas afins, pós-graduação em geoprocessamento e no mínimo 5 anos de experiência em projetos relacionados a recursos hídricos |
| Especialista em modelagem hidrológica | Definição de modelos hidrológicos e de análises da plataforma | Formação em Engenharia com pós-graduação (mestrado e/ou doutorado) em hidrologia ou áreas afins, com no mínimo 5 anos de experiência |

A experiência da equipe chave deverá ser comprovada através de currículos profissionais devidamente assinados pelos profissionais. A Empresa poderá anexar





comprovantes de acervo técnico ou outros documentos oficiais comprobatórios. A AGB Peixe Vivo poderá solicitar a qualquer instante documentos que comprovem a qualificação da equipe técnica

A equipe de suporte, como desenvolvedores e analistas poderão ser indicados, mas não pontuarão no processo de seleção.

11 FORMAS DE PAGAMENTO

Serão pagos conforme programação de desembolso constante do cronograma físico-financeiro em até 15 (quinze) dias, após a aprovação dos serviços pela AGB Peixe Vivo, sem prejuízo de outras normas constantes no Ato Convocatório e legislação aplicável.

O local da prestação de serviços será o município de Belo Horizonte - MG.

As despesas de viagem, se demandadas pela CONTRATANTE, correrão por conta da CONTRATANTE de acordo com os procedimentos administrativos internos, após a devida autorização.

12 ACOMPANHAMENTO DOS SERVIÇOS PRESTADOS

Os serviços prestados pela CONTRATADA serão acompanhados pela Diretoria Técnica da AGB Peixe Vivo.

13 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Será realizado Processo Seletivo, com o critério de melhor Técnica e Preço, mediante Ato Convocatório, nos moldes preconizados pela Resolução Conjunta SEMAD/IGAM nº 1.044, de 30 de outubro de 2009.

Será selecionada a Pessoa Jurídica que possuir perfil técnico adequado para as atividades propostas e apresentar a melhor proposta técnica e financeira, tendo em vista a previsão dos custos estimados à execução dos serviços correspondente ao valor máximo de **R\$ 1.420.306,33 (um milhão, quatrocentos e vinte mil, trezentos e seis reais e trinta e três centavos)**.





14 FONTE DE RECURSOS FINANCEIROS

As despesas decorrentes da contratação serão pagas com recursos financeiros existentes no âmbito do Contrato de Gestão nº 002/IGAM/2012, firmado entre o Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM e a AGB Peixe Vivo.

15 OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

Realizar os trabalhos contratados conforme especificado neste Termo de Referência e de acordo com Cláusulas estipuladas em Contrato.

Fornecer informações à Diretoria Técnica da AGB Peixe Vivo, sempre que solicitado, sobre os trabalhos que estão sendo executados.

Comparecer às reuniões previamente agendadas, munido de informações sobre o andamento dos trabalhos em execução.

16 OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE

Disponibilizar documentos e informações necessárias à execução dos serviços contratados. Realizar os pagamentos, conforme estipulado no TDR e Cláusulas Contratuais pertinentes.

17 SUPERVISÃO E ACOMPANHAMENTO

A supervisão dos trabalhos será realizada pela Diretoria Geral da AGB Peixe Vivo.

