



**ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA  
ATO CONVOCATÓRIO Nº 021/2017  
CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 002/2012**

**“CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA ESPECIALIZADA PARA  
ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO HIDROAMBIENTAL DE NASCENTES, FOCOS  
EROSIVOS E ÁREAS DEGRADADAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA HÍDRICA DA  
ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS, NOVA LIMA, MINAS GERAIS”**

**SUMÁRIO**

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>CONTEXTUALIZAÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>27</b>
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>30</b>
4.1	OBJETIVO GERAL.....	30
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	30
<b>5</b>	<b>ESCOPO DO PROJETO.....</b>	<b>31</b>
<b>6</b>	<b>ÁREAS DE ATUAÇÃO E DESCRIÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>31</b>
6.1	ÁREA I: MICROBACIAS DOS CÓRREGOS FECHOS, TAMANDUÁ E MARUMBÉ.....	33
6.1.1	<i>Descrição da área/justificativa da escolha .....</i>	33
6.1.2	<i>Descrição do projeto.....</i>	33
6.1.2.1	Cadastramento e caracterização de nascentes, focos erosivos e áreas degradadas nas microbacias dos Córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé .....	33
6.1.2.2	Instalação de Totem Informativo .....	38
6.1.2.3	Elaboração de Plano de Ações para Conservação e Recuperação de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas Microbacias dos Córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé .....	39
<b>7</b>	<b>ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO.....</b>	<b>40</b>
7.1	COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL .....	40
7.1.1	<i>Atividades previstas.....</i>	41
7.1.2	<i>Produção de material gráfico.....</i>	41
7.2	EQUIPE TÉCNICA .....	42
<b>8</b>	<b>PRODUTOS ESPERADOS E PRAZO DE EXECUÇÃO .....</b>	<b>43</b>
8.1	PRODUTOS ESPERADOS.....	43
8.2	PRAZO DE EXECUÇÃO .....	45





<b>9</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>51</b>
10.1	ANEXO A – FORMULÁRIO PARA CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DAS NASCENTES IDENTIFICADAS.....	51
10.2	ANEXO B – FICHA INDIVIDUAL DE NASCENTE .....	55





## 1 INTRODUÇÃO

A Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo (AGB Peixe Vivo) é uma associação civil 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 ela integrados. Criada em 15 de setembro de 2006, a AGB Peixe Vivo tem suas funções equiparadas 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) desde o ano de 2007, por solicitação do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Integram a sua composição a Assembleia Geral, o Conselho de Administração, o Conselho Fiscal e a Diretoria Executiva.

Atualmente, a Agência está legalmente habilitada a exercer as funções de Entidade Equiparada às ações de Agência de Bacia do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) – de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) nº. 114, de 10 de junho de 2010 – e de dois Comitês estaduais mineiros, o CBH Rio das Velhas (Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – UPGRH SF5) – de acordo com a Deliberação nº. 56, de 18 de julho de 2007, do Conselho Estadual de Recursos Hídricos de Minas Gerais (CERH-MG) – e o CBH Rio Pará (UPGRH SF2) – de acordo com a Deliberação CERH-MG nº. 187, de 26 de agosto de 2009.

Dentre as finalidades da AGB Peixe Vivo está a prestação de apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas para as quais ela exerce as funções de Agência de Bacia, incluindo as atividades de planejamento, execução e acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada CBH ou pelos Conselhos Estaduais ou Federal de Recursos Hídricos.

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) é o órgão colegiado responsável por realizar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos da bacia do Rio das Velhas, bem como desenvolver diversos programas de melhorias ambientais na bacia, dentre eles os projetos hidroambientais. Integrado pelo poder público, sociedade civil e empresas usuárias de água, visa à proteção dos seus mananciais e ao seu desenvolvimento sustentável. Com atribuições normativas, deliberativas e consultivas, foi criado pelo Decreto Estadual nº. 39.692, de 29 de junho de 1988.

O desenvolvimento de projetos hidroambientais na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas está previsto na Deliberação Normativa (DN) do CBH Rio das Velhas nº. 010, de 15 de dezembro de 2014, que aprovou o Plano Plurianual de Aplicação (PPA) dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos nessa bacia, referente aos exercícios de 2015 a 2017. O PPA foi organizado em três grupos, a saber: I – Programas e Ações de Gestão; II – Programas e Ações de Planejamento; e III – Programas e Ações Estruturais de Revitalização.

Os *Programas e Ações de Gestão* englobam: (I.1) *Programa de Fortalecimento Institucional*: Apoio ao Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas; Comunicação e divulgação; Treinamento na bacia





hidrográfica do Rio das Velhas; Apoio ao desenvolvimento de projetos de demanda espontânea; (I.2) *Instrumentos de Gestão*: Estudos e pesquisas; Atualização do plano de bacia hidrográfica do Rio das Velhas; Implementação do sistema de informações do CHB Rio das Velhas; e Estudos especiais, totalizando R\$ 15.940.000,00, o que representa 30,6% do investimento previsto no PPA.

Os *Programas e Ações de Planejamento – Apoio às Metas do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas*, por sua vez, são compostos por: (II.1) *Agenda Marrom – Saneamento*: Projetos de sistemas de saneamento básico (água, esgoto, resíduos sólidos e drenagem); Planos Municipais de Saneamento Básico; Revitalização de bacias urbanas; (II.2) *Agendas Verde e Azul – Recuperação, Conservação e Revitalização*: Estudos e projetos das metas do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH); (II.3) *Agenda Laranja – Nascentes e Aquíferos*: Programa de Conservação de Mananciais e Recarga de Aquíferos; (II.4) *Estudos e Projetos*: Apoio a Projetos de instituições de pesquisa e de instituições de ensino; e Projetos especiais. Para a implementação dessas ações estão previstos R\$ 11.000.000,00, o que corresponde a 21,1% do investimento previsto no PPA.

Os *Programas e Ações Estruturais* contemplam: (III.1) *Agenda Marrom – Saneamento*: Implantação de sistemas simplificados de saneamento básico; (III.2) **Agendas Verde e Azul – Recuperação, Conservação e Revitalização: Implantação de projetos estruturadores e hidroambientais de demanda espontânea**; (III.3) *Agenda Laranja – Nascentes e Aquíferos*: Programa de conservação de mananciais e Recarga de Aquíferos (Implantação); (III.4) *Execução de Serviços e Obras Especiais*: Serviços e obras de caráter excepcional; totalizando R\$ 25.200.000,00, o que representa 48,3% do investimento previsto no PPA. É importante ressaltar que 34,5% do investimento total do PPA são destinados à implantação de **projetos estruturadores e hidroambientais** de demanda espontânea, o que evidencia a preocupação do Comitê com questões ligadas a projetos de melhoria da qualidade e quantidade das águas na Bacia do Rio das Velhas.

Em consonância com a Agenda Verde e Azul dos Programas e Ações Estruturais, a Deliberação Normativa nº. 01, de 11 de fevereiro de 2015, vem dispor sobre os mecanismos para a seleção de demandas espontâneas de estudos, projetos e obras que poderão ser beneficiados com os recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, no âmbito do CBH Rio das Velhas, detalhados no Plano Plurianual de Aplicação, para execução em 2015 a 2017.

Em atendimento ao disposto na referida DN, o Ofício Circular nº. 097/2015 do CBH Rio das Velhas realiza chamamento público convidando instituições ambientais, subcomitês de bacia vinculados ao CBH Rio das Velhas e prefeituras dos municípios inseridos na bacia a apresentarem demandas para a elaboração de projetos e ações hidroambientais nas Unidades Territoriais Estratégicas (UTES) da Bacia do Rio das Velhas. O objetivo principal dessas demandas é promover a racionalização do uso e a melhoria dos recursos hídricos no tocante à quantidade e qualidade, em consonância com o Plano Diretor de Recursos Hídricos aprovado em 25 de março de 2015. No tocante às linhas de atuação e proponentes elegíveis, merecem destaque, no âmbito das demandas hidroambientais, a *Implantação de Projetos Estruturadores Hidroambientais e de Produção de Água* e a *Elaboração de Estudos e Projetos de Revitalização da Bacia em Área Urbana (Fundo de Vale)*.





No total, foram apresentadas ao CBH Rio das Velhas 42 (quarenta e duas) demandas espontâneas, uma vez que 21 (vinte e uma) UTEs receberam uma ou mais propostas. Todas elas foram consideradas conformes de acordo com o Parecer Técnico nº. AT/187/2015 da AGB Peixe Vivo. Dando prosseguimento ao processo, o parecer da Agência foi encaminhado à Câmara Técnica de Planejamento, Projetos e Controle (CTPC) do CBH Rio das Velhas, à qual coube a responsabilidade de priorizar as demandas apresentadas. Após exposição oral das demandas espontâneas pelos proponentes, em reunião ordinária da CTPC, as mesmas foram discutidas e avaliadas pelos conselheiros da Câmara, com o apoio da Diretoria Técnica da AGB Peixe Vivo, tendo sido aprovadas e hierarquizadas 38 (trinta e oito) demandas. Dessas, foram sugeridas 26 (vinte e seis) para contratação imediata, das quais 17 (dezessete) foram classificadas como projetos hidroambientais e 9 (nove) como projetos de saneamento básico. Após o encerramento dessas análises e da definição dos encaminhamentos, a AGB Peixe Vivo lançou três Atos Convocatórios (AC) voltados para a Contratação de Consultoria Especializada para Desenvolvimento e Elaboração de Termos de Referências para Contratações de Projetos Hidroambientais na Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, sendo a **UTE Águas da Moeda** integrante do AC nº. 001/2016.

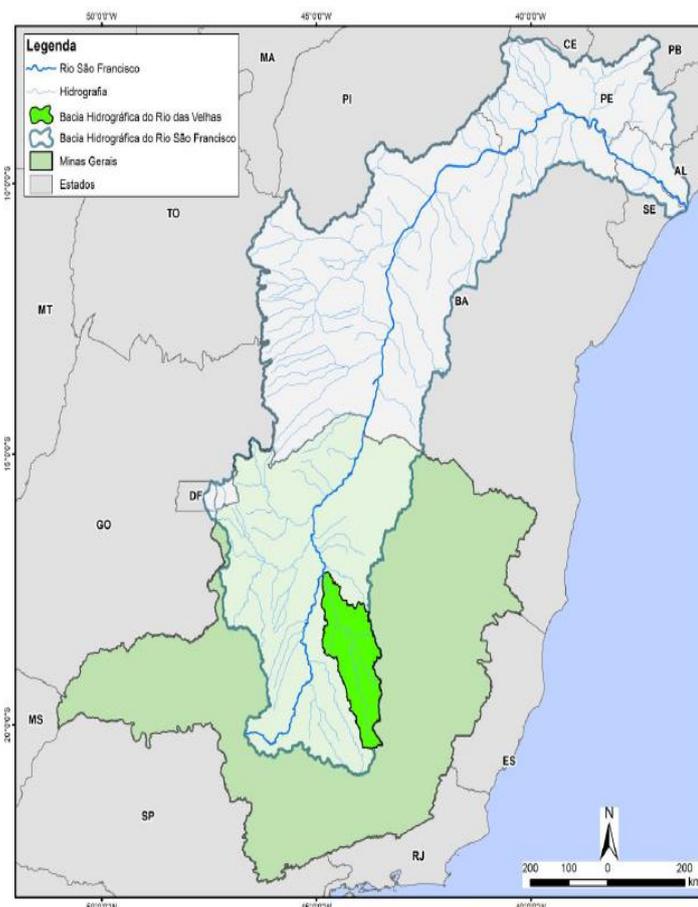
Cabe ressaltar que, ao longo da última década, foram desenvolvidos diversos projetos hidroambientais na Bacia do Rio das Velhas, a saber: Valorização dos cursos d'água em áreas rurais da Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Mata; Recomposição de matas ciliares degradadas e manutenção florestal na Bacia Hidrográfica do Rio Taquaraçu; Diagnóstico das Pressões Ambientais na Bacia do Rio Itabirito; Monitoramento qualitativo de águas superficiais na área da Sub-Bacia do Rio Caeté/Sabará; Valorização das nascentes urbanas nas Bacias Hidrográficas dos Ribeirões Arrudas e Onça, entre outros. Nesse cenário, os projetos contemplados neste Termo de Referência seguem em continuidade às ações de cunho hidroambiental já iniciadas pelo CBH Rio das Velhas e pela AGB Peixe Vivo.

Este Termo de Referência, portanto, apresenta as demandas, orientações, especificações, quantificações e demais informações necessárias para a **Elaboração de Diagnóstico Hidroambiental de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas na Área de Influência Hídrica da Estação Ecológica de Fechos, em Nova Lima-MG.**

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Localizada na região central do Estado de Minas Gerais, situada entre as latitudes 17°15' S e 20°25' S e longitudes 43°25' W e 44°50' W, a Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas compreende uma área total de 27.850 km<sup>2</sup>, equivalente a quase 60% do território da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH) e a 4,05% da Bacia do Rio São Francisco (CONSÓRCIO ECOPLAN/SKILL, 2015). A bacia apresenta forma alongada e inclinada predominantemente na direção norte-sul (Figura 2.1) e corresponde à Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos (UPGRH) SF5 (São Francisco 5).





**Figura 2.1 – Localização da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**

Fonte: CONSÓRCIO ECOPLAN/SKILL (2015)

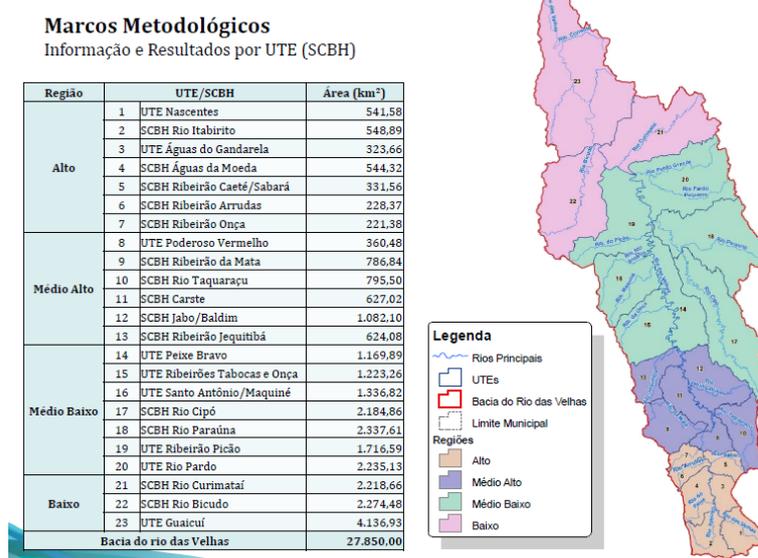
O Rio das Velhas tem sua nascente principal na cachoeira das Andorinhas, localizada no município de Ouro Preto, em uma altitude de aproximadamente 1.500 m, e a sua foz no Rio São Francisco, mais precisamente em Barra do Guaicuí, Distrito de Várzea da Palma, em Minas Gerais. O Rio das Velhas, ao longo de seus 806,84 km de extensão, é alimentado por diversos cursos d'água, com destaque para os seus principais afluentes: Rio Bicudo, Ribeirão Jequitibá, Ribeirão da Mata, Ribeirão Arrudas, Ribeirão Onça e Rio Itabirito (pela margem esquerda); e Rio Curimataí, Rio Pardo, Rio Paraúna/Cipó, Rio Taquaraçu e Ribeirão Caeté/Sabará (pela margem direita) (CONSÓRCIO ECOPLAN/SKILL, 2015).

Durante o seu percurso, o Rio das Velhas e seus afluentes drenam áreas de 51 municípios, dos quais 44 têm suas sedes urbanas inseridas na bacia e 20 fazem parte da RMBH. A população efetivamente residente dentro dos limites da bacia é de, aproximadamente, 4,4 milhões de habitantes, estimada com base nos setores censitários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). No contexto regional, a participação do conjunto desses municípios é significativa, pois corresponde a 24,7% da população de Minas Gerais, principalmente em termos de população urbana (28,1%) (CBH RIO DAS VELHAS, 2016b).

Devido à grande extensão da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas e ao considerável número de municípios que a compõem, em 9 de fevereiro de 2012 foi criada a Deliberação Normativa n.º.

01/2012 do CBH Rio das Velhas, que definiu 23 Unidades Territoriais Estratégicas (UTE) para a gestão sistêmica e estruturada da bacia, a fim de proporcionar o seu planejamento territorial integrado. As UTEs são grupos de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas, cuja definição levou em conta prerrogativas geográficas da Lei das Águas; as características de cada área, bem como sua extensão; o número de afluentes diretos; a quantidade de municípios; a distribuição da população; e a existência de mais de uma prefeitura na sua composição.

A divisão histórica da bacia (Alto, Médio e Baixo Rio das Velhas) foi ajustada a partir da atualização do seu Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH Rio das Velhas), aprovado no ano de 2015, conforme os limites das suas 23 UTEs. Sendo assim, cada região foi constituída a partir de um agrupamento de UTEs com características semelhantes, tendo sido definidas quatro regiões de planejamento: Alto, compreendendo 7 (sete) UTEs; Médio Alto, com 6 (seis) UTEs; Médio Baixo, com 7 (sete) UTEs e Baixo, com 3 (três) UTEs. A região intermediária, denominada Médio Rio das Velhas, foi subdividida em razão da sua grande extensão e diversidade (CONSÓRCIO ECOPLAN/SKILL, 2013) (Figura 2.2).



**Figura 2.2 – Divisão da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas em Unidades Territoriais Estratégicas**

Fonte: CONSÓRCIO ECOPLAN/SKILL (2016)

O Plano Diretor de Recursos Hídricos adota a UTE como unidade de estudo e planejamento das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Cada Unidade prevê a implantação de um Subcomitê, composto por membros do poder público, representantes dos usuários de água e da sociedade civil, que têm o importante papel de articuladores das entidades existentes na bacia e possuem funções públicas relacionadas às questões ambientais, sociais e educacionais. Nesse contexto, em 2006, através da Deliberação Normativa do CBH Rio das Velhas nº. 10, foi instituído o Subcomitê das Bacias Hidrográficas dos Ribeirões Cardoso/Cristais, o qual, em 2011, através da Deliberação Normativa do CBH Rio das Velhas nº. 07, passou a denominar-se Subcomitê das Bacias Hidrográficas dos Ribeirões



Cardoso/Cristais, Macacos e Peixes (SCBH Rib. Cardoso/Cristais-Macacos-Peixes), que posteriormente mudou o nome para SCBH Águas da Moeda, demandante do Projeto Hidroambiental objeto do presente Termo de Referência, o qual é composto pelos municípios de Nova Lima, Rio Acima, Itabirito, Raposos e Sabará.

A UTE Águas da Moeda, localizada no Alto Rio das Velhas, possui uma área de 544,32 km<sup>2</sup> e uma população de 89,5 mil habitantes. Os principais cursos d'água da UTE são o Rio do Peixe, Ribeirão dos Marinhos, Ribeirão Congonhas, Córrego Padre Domingos, Córrego Água Limpa e o Rio das Velhas, que possui extensão de 42,36 km dentro da área delimitada para a Unidade Territorial. Nessa rede de drenagem há 12 (doze) estações de amostragem de qualidade das águas operadas pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), entre elas as estações Lagoa Grande, Represa das Codornas, Rio do Peixe, Córrego da Barragem, Ribeirão Água Suja e Córrego Mina, cujas águas estão enquadradas na Classe 2, Ribeirão dos Macacos, enquadrado na Classe 1, e as barragens do Ribeirão dos Fechos e Mutuca, enquadradas na Classe Especial. Estudos realizados na bacia mostram que os principais agentes de degradação das águas superficiais na UTE Águas da Moeda devem-se, sobretudo, aos lançamentos de esgotos domésticos e ao aporte de carga difusa (CBH RIO DAS VELHAS, 2016a).

Em relação à disponibilidade e demanda de água superficial na Unidade, a situação é de alerta. Quanto às águas subterrâneas, a situação é crítica devido aos volumes outorgados serem maiores do que a disponibilidade. Quanto ao uso e ocupação do solo, a UTE tem 88,3% de cobertura natural, sendo representada por áreas de cerrado (54,3%) e formações florestais (27,1%). Nessa área estão presentes 7 (sete) Unidades de Conservação (UCs) inseridas total ou parcialmente em seu território (CBH RIO DAS VELHAS, 2016a).

A UTE Águas da Moeda é fortemente marcada pela atividade industrial que concentrou, em 2010, um Produto Interno Bruto (PIB) superior a R\$ 2,6 bilhões. No segundo plano aparece o setor de serviços, com PIB de R\$ 1,4 bilhões (CBH RIO DAS VELHAS, 2016a).

Na Figura 2.3 é apresentada a delimitação da UTE Águas da Moeda.



### TERRITÓRIO DO SUBCOMITÊ ÁGUAS DA MOEDA

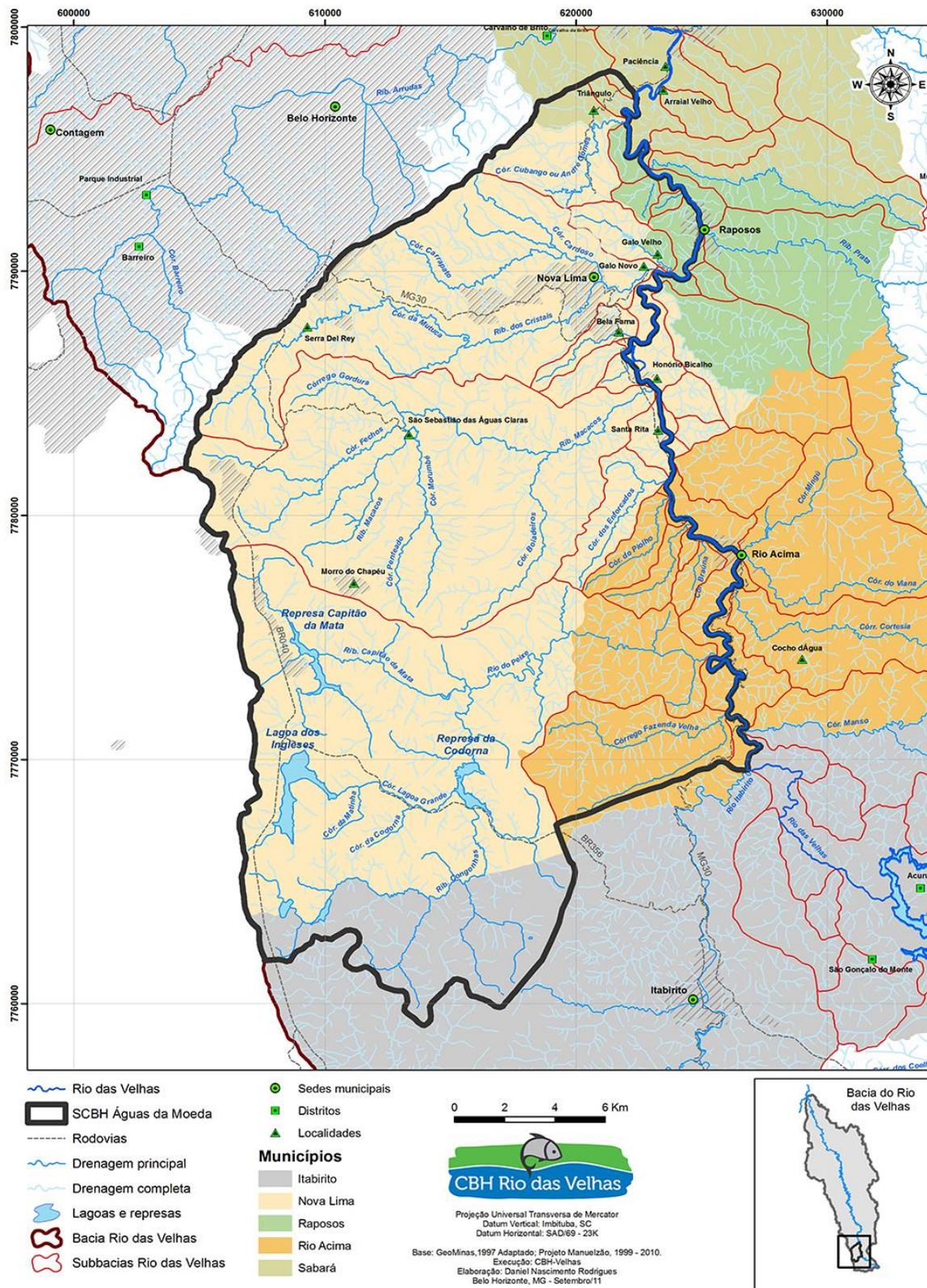


Figura 2.3 – Mapa do território da UTE Águas da Moeda

Fonte: CBH RIO DAS VELHAS (2011)

Dentre as sete UCs inseridas no território da UTE Águas da Moeda, destaca-se a Estação Ecológica de Fechos (EEF) (Figura 2.4), localizada no Município de Nova Lima-MG, criada pelo Decreto Estadual nº. 36.073, de 27 de setembro de 1994, cuja área corresponde a 602,95 ha. Segundo o Art. 2º. deste decreto, “a Estação Ecológica tem por finalidade a proteção do manancial d’água na bacia do Córrego Fechos e dos ambientes naturais existentes”, sendo sua administração competência do Instituto Estadual de Florestas (IEF) e da Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). O documento legal ainda destaca, no parágrafo único do Art. 2º., a permissão de “desenvolvimento de atividades de pesquisa e de educação ambiental” na área, “desde que não afetem o funcionamento dos ecossistemas e a qualidade do manancial d’água”.



**Figura 2.4 – Localização e delimitação da Estação Ecológica de Fechos, em Nova Lima-MG**

Fonte: FECHOS EU CUIDO! (2016)

Situada no Quadrilátero Ferrífero de Minas Gerais, em uma região com intensa atividade minerária, a EEF sofre expressivos impactos derivados das atividades extrativistas de minério de ferro e calcário. Além disso, a unidade se destaca pela intensa ocupação humana no seu entorno imediato, sendo, portanto, o seu manejo e conservação, peculiares no cenário mineiro e nacional (IEF, 2007).

A COPASA, por meio do programa de proteção e recuperação de mananciais denominado Sistema Integrado de Proteção de Mananciais (SIPAM), busca promover a compatibilidade entre as atividades desenvolvidas nas bacias hidrográficas de seu interesse, o atendimento da demanda do abastecimento público de água e a preservação do meio ambiente. Nesse sentido, como há captação



de água no Córrego Fechos para abastecimento público, dentro dos limites da EEF, a COPASA mantém uma Área de Proteção Especial (APE) de 1.074 há, visando a proteger esse manancial (COPASA, 2016).

Segundo COPASA (2016), a vegetação preponderante da área é característica do Cerrado (*lato sensu*), com ocorrência de espécies de transição entre Mata Atlântica e cerrado (*stricto sensu*), havendo 416 ha de cobertura vegetal arbórea, com 51 espécies identificadas, sendo 3 delas em extinção. A fauna existente apresenta um alto índice de diversidade, mas também com espécies em extinção (que figuram na “Lista de espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais”), como apresentado a seguir:

- **Aves:** 33 espécies identificadas, ex.: sabiá-laranjeira, perdiz, tangará, soldadinho, sendo 6 espécies em extinção; chibante, mutum-do-sudeste, capoeira, macuco, pavó, jacu;
- **Mamíferos:** 20 espécies identificadas, ex.: raposa-do-mato, sagui, caxinguelê, gambá-de-orelha-branca, caititu, tatu-galinha, cuíca, cachorro-do-mato, sendo 2 espécies em extinção: gato-do-mato, macaco sauaú.

O Córrego Fechos é um dos mananciais que fornecem água bruta para o Sistema Morro Redondo, operado pela COPASA, que abastece parte dos municípios de Nova Lima-MG e Belo Horizonte-MG (região Centro-Sul). Além desta captação, a Estação de Tratamento de Água (ETA) Morro Redondo utiliza água proveniente dos mananciais superficiais Mutuca e Cercadinho e da captação subterrânea de Capão Xavier. Em épocas de grandes chuvas, o Córrego Fechos apresenta alteração significativa em sua qualidade, notadamente pela presença de óleos e esgotos que, a princípio, são carregados pela drenagem pluvial da rodovia BR-040, pois há relatos de existência de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem pluvial. Nestes casos, a captação da sua água é interrompida e a ETA Morro Redondo passa a operar produzindo água potável apenas a partir dos outros três mananciais. Outro fator de vulnerabilidade da Estação Ecológica de Fechos é o rompimento de cercas, mesmo perante a existência de placas de advertência afixadas no local, principalmente por trilheiros e motociclistas que invadem a área para prática de esportes radicais (ARSAE-MG, 2016).

### 3 JUSTIFICATIVA

Como destaca a Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que trata da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), a bacia é a unidade territorial para o planejamento e gestão dos recursos hídricos, entendida a bacia hidrográfica ou bacia de drenagem como a área da superfície terrestre drenada por um rio principal e seus tributários, sendo limitada pelos divisores de água (BOTELHO & GUERRA, 1999 *apud* BORGES & SANTOS, 2011). Dentre as diretrizes gerais de ação para implementação da PNRH, destaca-se a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo, assim como a análise das atividades de políticas públicas que possibilitam a integração da gestão de recursos hídricos com a gestão ambiental (BORGES & SANTOS, 2011).

O uso e a ocupação do solo em uma bacia hidrográfica influenciam diretamente nas condições ambientais da mesma. Neste sentido, ao se estudar o planejamento, uso e gestão dos recursos hídricos, deve-se considerar as principais atividades desenvolvidas na bacia, devido ao fato destas



influenciar diretamente os processos naturais que ocorrem no ambiente, além de influenciar na disponibilidade qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos (LIMA *et al.*, 2011).

Nesse contexto, as nascentes são elementos de suma importância na dinâmica hidrológica. São essencialmente os focos da passagem da água subterrânea para a superfície e pela formação dos canais fluviais.

A Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012, que institui o Novo Código Florestal, define em seu Capítulo II, Artigo 4º., as situações específicas em que são consideradas e constituídas as Áreas de Preservação Permanente (APPs), das quais se destacam:

(...)

as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

(...)

em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.

(BRASIL, 2012, Art. 4º.)

Especialmente para propriedades urbanas, onde a disponibilidade de área para determinado uso ou empreendimento é questão crucial e decisória, percebe-se a fundamental importância de uma exata interpretação do que possa realmente se entender como uma nascente.

Essa especificidade ambiental que condiciona e caracteriza as nascentes impõe uma necessidade evidente de proteção desses sistemas para a manutenção do equilíbrio hidrológico e do meio. Sendo assim, desde 1965, quando foi promulgada a Lei nº. 4.771, que versava sobre o código florestal da época, as nascentes são consideradas ambientes que exigem proteção.

Porém, o que se vê na realidade é um desrespeito generalizado à legislação ambiental brasileira, que se reflete na degradação das nascentes. Além do não cumprimento do raio mínimo de preservação, a bacia hidrográfica contribuinte é completamente ignorada. Se, por um lado, a aplicabilidade da legislação é questionável, também o é seu cumprimento. A emergência da questão de proteção das nascentes está particularmente presente em espaços urbanos. A legislação específica para a maior parte das zonas urbanas brasileiras não garantiu, em termos ambientais, a necessária proteção das nascentes ao longo do tempo, em parte devido à falta de operacionalização do aparato legal e também devido aos diversos interesses especulativos e imobiliários do espaço urbano. Para a construção de residências, prédios comerciais, ou mesmo da infraestrutura urbana, muitas nascentes foram drenadas e, portanto, destruídas (FELIPPE, 2009).

As nascentes se mostram cruciais ao desenvolvimento ambiental da cidade, uma vez que funcionam como indicadores naturais do sistema urbano. Assim, elas não podem ser comprometidas pelas ações de degradação originadas pela ocupação humana, mas sim preservadas como elementos que propiciam relações integradoras nas comunidades e também como instrumento de conscientização sobre a capacidade regenerativa da natureza. Portanto, qualquer projeto que pretenda revitalizar ou preservar um rio deve iniciar pelas suas nascentes (LEITÃO, 2010).

Em curto prazo, a mais visível consequência da urbanização para a população é o aumento do número e intensidade das inundações (HALL, 1984 *apud* FELIPPE, 2009). O motivo para tal resposta do sistema hidrológico é a redução da capacidade de infiltração, seja por retirada da cobertura vegetal, compactação do solo e, principalmente, pela sua impermeabilização. Porém, os impactos urbanos podem gerar efeitos que somente serão percebidos pela população depois de décadas, com efeitos, muitas vezes, irreversíveis. Na Tabela 3.1 é apresentada uma série de impactos ambientais urbanos e suas possíveis (e prováveis) consequências na dinâmica (qualitativa e quantitativa) das nascentes (FELIPPE, 2009).

**Tabela 3.1 – Impactos ambientais urbanos e suas consequências na dinâmica de nascentes**

Impacto	Consequências gerais no sistema hídrico	Consequências para as nascentes
Impermeabilização do solo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da quantidade e da velocidade do escoamento superficial.</li> <li>• Redução da recarga dos aquíferos.</li> <li>• Intensificação dos processos erosivos, aumento da carga sedimentar para os cursos d’água, assoreamento e inundações</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descaracterização</li> <li>• Redução da vazão</li> <li>• Desaparecimento</li> </ul>
Resíduos líquidos e sólidos (combustível, esgoto, lixões etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poluição das águas subterrâneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução na qualidade da água</li> </ul>
Retirada de água subterrânea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rebaixamento do nível freático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redução da vazão</li> <li>• Desaparecimento</li> </ul>
Retirada da cobertura vegetal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intensificação dos processos erosivos, assoreamento, inundações</li> <li>• Diminuição da retenção de água</li> <li>• Aumento da energia dos fluxos superficiais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descaracterização</li> <li>• Redução da vazão</li> <li>• Desaparecimento</li> </ul>
Construções	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drenagem de nascentes</li> <li>• Aterramento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descaracterização</li> <li>• Desaparecimento</li> </ul>
Canalização de rios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento da velocidade e da energia dos fluxos</li> <li>• Alteração no padrão de influência/efluência dos rios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descaracterização</li> <li>• Redução da vazão</li> </ul>
Ilha de calor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração no padrão de chuvas</li> <li>• Alteração no padrão de recarga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteração da vazão</li> </ul>

Fonte: FELIPPE (2009)

Do exposto, conclui-se que a ocupação urbana ocasiona inúmeras alterações espaciais e ambientais e, conseqüentemente, influencia na dinâmica dos recursos hídricos. Assim, compreender como o meio é transformado, interpretando os processos que deflagram os impactos, é essencial para a gestão atual e futura dos recursos hídricos em particular, e dos recursos ambientais como um todo.

Nesse contexto, o PDRH Rio das Velhas direciona ações específicas que devem ser priorizadas em cada UTE. Para a UTE Águas da Moeda, dentre as componentes estratégicas que norteiam os Programas e Ações, conforme a distribuição dos recursos financeiros para a UTE, o **Saneamento Ambiental** destaque-se em primeiro lugar, correspondendo a 45,6% do valor total que está previsto para investimento na bacia, seguido pela **Conservação Ambiental**, que corresponde a 18,6% do



valor total. Entende-se que, embora para o Saneamento Ambiental seja necessária uma mobilização maior de recurso, as ações dependem de um arranjo institucional que compete às instâncias governamentais junto ao CBH Rio das Velhas. Já as ações que se referem à Conservação Ambiental, também indicadas como prioritárias no PDRH, podem ser efetivadas por meio de articulações locais, que envolvem diretamente as ações que já são desenvolvidas em parceria com o SCBH Águas da Moeda. Nesse sentido, a Conservação Ambiental na UTE Águas da Moeda está evidenciada no Plano de Ações da Bacia do Rio das Velhas e a demanda do SCBH Águas da Moeda que está sendo exposta nesse Termo de Referência é muito importante para fortalecer a gestão de recursos hídricos, por meio da ação estratégica que levará à promoção da melhoria da qualidade da vida das pessoas e das águas da bacia como um todo.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste projeto a ser contratado é realizar o georreferenciamento, cadastramento e caracterização de nascentes, focos erosivos e áreas degradadas nas **microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé**, em **Nova Lima-MG**, na área de influência da **Estação Ecológica de Fechos**, sendo todos os dados disponibilizados pela CONTRATADA para alimentar o sistema de informações georreferenciadas da bacia do Rio das Velhas (SIGA Rio das Velhas), atualmente em elaboração.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos do projeto a ser contratado por meio deste TDR foram validados *in loco* a partir de reuniões realizadas com o DEMANDANTE do projeto (SCBH Águas da Moeda) para avaliação das demandas preliminares apresentadas ao CBH Rio das Velhas. Os objetivos específicos assim definidos são listados a seguir:

- ✓ **Georreferenciamento, cadastramento e caracterização de nascentes, focos erosivos e áreas degradadas situadas nas microbacias dos Córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé**

Para o presente cadastramento deverão ser localizadas todas as nascentes dos mananciais inseridos nas microbacias dos Córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé, georreferenciando cada uma delas, bem como elaborado um diagnóstico de 20 (vinte) pontos com focos erosivos e/ou áreas degradadas.

- ✓ **Elaboração de Plano de Ações para Conservação e Recuperação de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas Microbacias dos Córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé**

Este plano deverá contemplar os procedimentos para recuperação de nascentes e 20 (vinte) locais com focos erosivos e/ou áreas degradadas situadas na área de abrangência das microbacias dos Córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé, devendo, preferencialmente,



contemplar práticas de baixo custo e com espécies existentes na região das microbacias, não necessariamente nativas.

## 5 ESCOPO DO PROJETO

De acordo com os problemas identificados nas áreas das **microbacias dos Córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé**, situadas na **UTE Águas da Moeda**, e a partir dos objetivos previamente considerados, foram quantificados os serviços a serem executados, conforme apresentado na Tabela 5.1.

**Tabela 5.1 – Quantitativos de serviços nas áreas das microbacias dos Córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé, na UTE Águas da Moeda**

<b>Intervenções e serviços</b>	<b>Quantitativo</b>
<b>Cadastramento de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas</b>	
Nascentes a serem cadastradas	Todas
Instalação de totens de identificação de nascentes	20 unidades
Focos erosivos e/ou Áreas degradadas a serem diagnosticados	20 unidades
<b>Comunicação Social</b>	
Produção e Impressão de Convites	60 unidades
Produção e Impressão de Cartazes	30 unidades
Produção e Impressão de Catálogo de Cadastro de Nascentes	100 unidades
<b>Mobilização Social</b>	
Reunião Inicial	1 unidade
Reunião Final	1 unidade
<i>Coffee break</i> para a Reunião Inicial (40 pessoas)	1 unidade
<i>Coffee break</i> para a Reunião Final (40 pessoas)	1 unidade
<b>Produtos a serem entregues</b>	
Produto 1 – Plano de Trabalho	
Produto 2 – Relatório Parcial do Cadastramento e caracterização de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé	
Produto 3 – Relatório Final do Cadastramento e caracterização de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé	3 (três) cópias impressas e 3 (três) vias digitais em CD-ROM
Produto 4 – Plano de Ações para Recuperação e Conservação das Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé	
Produto 5 – Catálogo de nascentes, focos erosivos e áreas degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé	

## 6 ÁREAS DE ATUAÇÃO E DESCRIÇÃO DO PROJETO

As áreas de influência hídrica da EEF, em Nova Lima-MG, a serem contempladas com o trabalho visando à melhoria das suas condições hidroambientais são apresentadas no mapa da Figura 6.1 e discutidas na sequência.

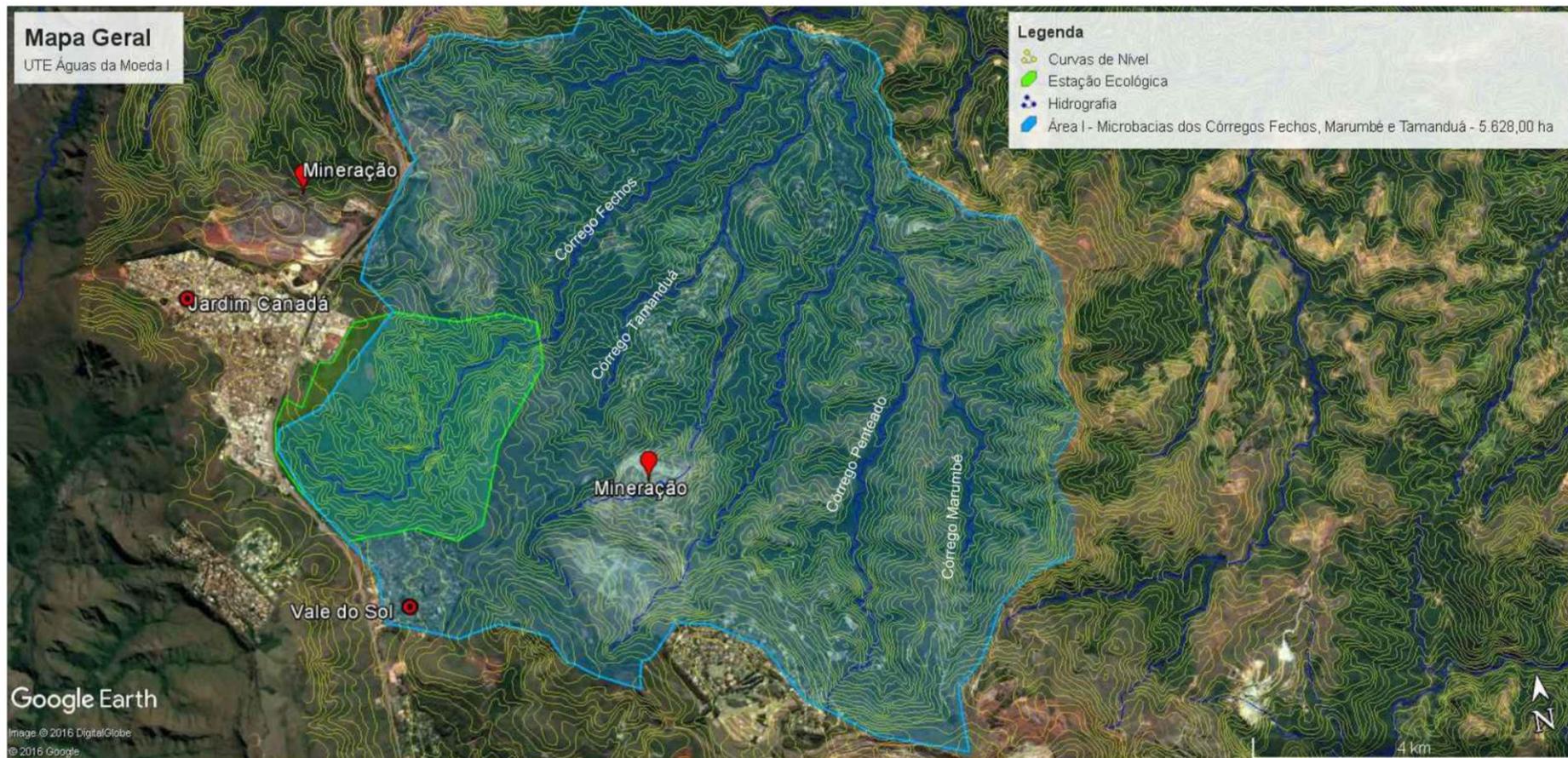


Figura 6.1 – Mapa geral das áreas de estudo na UTE Águas da Moeda, em Nova Lima-MG



## 6.1 ÁREA I: MICROBACIAS DOS CÓRREGOS FECHOS, TAMANDUÁ E MARUMBÉ

### 6.1.1 Descrição da área/justificativa da escolha

Trata-se de uma área de microbacias importantes na bacia do Córrego Fechos, associada ao complexo da Serra da Moeda, localizada ao Sul da Região Metropolitana de Belo Horizonte, onde se situa um manancial de abastecimento de grande importância para a região (Córrego Fechos). A área em questão encontra-se circundada por bairros e condomínios de ocupação de médio a baixo adensamento, e por três grandes empreendimentos de mineração de ferro.

A manutenção do manancial Córrego Fechos é de grande importância, não só pelo seu aspecto de fonte de abastecimento público, mas também porque se insere em uma importante área verde da região.

Nesse cenário, o aumento da recarga dos aquíferos constitui um importante procedimento de aumento de disponibilidade hídrica para o manancial em questão, justificando as ações que se destinem a este fim.

Dentro do espírito de práticas hidroambientais, o conhecimento das nascentes, associado a um Plano de Ações destinado à sua conservação e à melhoria da recarga hídrica, constitui um dos principais focos deste projeto.

Desta forma, este Termo de Referência privilegia o cadastramento das nascentes existentes e a avaliação das condições do seu entorno, dentro de um raio de 200,0 m, consolidado por um plano que indique as ações a serem tomadas para sua conservação e recuperação ambiental.

### 6.1.2 Descrição do projeto

#### 6.1.2.1 Cadastramento e caracterização de nascentes, focos erosivos e áreas degradadas nas microbacias dos Córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé

##### a) Cadastramento e caracterização de nascentes

Deverá ser realizado o cadastramento de todas as nascentes, situadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé. Primeiramente, serão realizados levantamentos de dados secundários, a serem obtidos em literatura existente sobre as nascentes da região, em cartas hidrográficas, topográficas e hidrogeológicas, tratamento de informações espaciais (imagens de satélite, bases cartográficas, entre outros) e de dados estatísticos. Em um segundo momento, serão levantados dados primários, mediante o desenvolvimento de trabalhos de campo, voltados para o cadastramento das nascentes e identificação de áreas degradadas e focos erosivos no seu entorno.

Deverá ser utilizado o *software Google Earth Pro* para organização geral dos dados georreferenciados nas campanhas de cadastro de nascentes. Por meio do recurso *Image Overlay*, o Mapa Hidrogeológico da região das microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé deverá ser sobreposto à imagem de satélite. Esse procedimento é bastante útil devido à necessidade de identificar elementos concentradores e facilitadores de fluxos superficiais e subsuperficiais de água, como cabeceiras de drenagem, zonas de cisalhamento, fraturas geológicas e depósitos aluvionares.





Para a construção da base cartográfica deverá ser utilizado o *software* ArcGis, de forma a se gerar um sistema de informações georreferenciadas obtidas a partir das fichas de cadastro das nascentes (ANEXOS A e B). O sistema permite o cruzamento de informações, gerando como produtos finais mapas com a visualização do local de cada nascente. Vale ressaltar que os mapas devem ser elaborados em escala mínima de 1:5.000. Toda a base utilizada/elaborada pela empresa deverá ser repassada para o SCBH Águas da Moeda, o CBH Rio das Velhas e a AGB Peixe Vivo.

É importante ressaltar que todas as informações devem ser tabuladas em planilhas do Microsoft Excel para elaboração de gráficos, quando pertinente, e realização de análises diretas das informações relativas às nascentes catalogadas.

Os registros visuais das nascentes devem ser realizados com a utilização de uma máquina fotográfica. Vale ressaltar que se deve buscar fotografar as nascentes de maneira a captar da melhor forma a sua realidade, procurando-se retratar, pelo menos: 1) a microforma do relevo e ocupação no entorno da mesma; 2) nascente e o fluxo produzido pelo mesma; e 3) o aspecto visível da água.

O procedimento a ser utilizado para a caracterização das nascentes é baseado na metodologia apresentada por Terra Viva (2015), cujo trabalho foi embasado no cadastro de nascentes elaborado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Belo Horizonte e por trabalhos acadêmicos consultados. As características gerais observáveis de cada nascente devem ser registradas em uma ficha de campo, conforme modelo apresentado no ANEXO A (Formulário para Caracterização e Diagnóstico das Nascentes), de modo a relatar, o mais fielmente possível, o ambiente em que a mesma se encontra. Caso julgue necessário, a CONTRATADA poderá acrescentar outras informações ao formulário que auxiliem na caracterização de cada nascente.

Na Tabela 6.1 são listadas as características que devem ser avaliadas em cada área de nascente, em um raio de 200,0 m em relação ao ponto de exsudação, de acordo com os itens do ANEXO A. Inicialmente, deve ser registrada a data da coleta de dados em campo e a localização da nascente, que deverá ser anotada com o máximo de precisão possível, para que seja possível o eventual retorno ao mesmo local.

**Tabela 6.1 – Informações a serem registradas para caracterização das nascentes**

Característica	Registro no questionário	Descrição
<b>Proteção<sup>1</sup></b>	Protegida	Se a nascente está protegida.
	Não protegida	Se a nascente não está protegida.
<b>Temporalidade</b>	Perenes	Nascentes que se manifestam essencialmente durante o ano todo, mas com vazões variando ao longo do mesmo. Caso existam históricos de vazões, a contratada deverá contemplá-los no diagnóstico.
	Intermitentes	Nascentes que fluem durante a estação chuvosa, mas secam durante parte do ano (estação seca). Os fluxos podem perdurar de poucas semanas até meses.
<b>Forma</b>	Pontuais	Nascentes caracterizadas pela exfiltração das águas subsuperficiais em apenas um ponto, raras vezes superando 2,0 m e sendo facilmente individualizadas.
	Difusas	Tipicamente chamadas de brejos. Definidas quando a exfiltração ocorrer em uma área, podendo atingir extensão



Característica	Registro no questionário	Descrição
		de dezenas de metros, com canal facilmente identificável a jusante da mesma.
	Múltiplas	Nascentes onde é possível identificar inúmeros pontos de exfiltração de água de um mesmo contexto, muito próximos uns dos outros, sendo frequentes em fraturas geológicas.
<b>Aspecto</b>	Limpa	Quando a água da nascente aparentar estar límpida, sem odor e o lixo não se encontrar no local de sua exfiltração.
	Poluída	Quando a nascentes aparentar presença de esgoto, lixo, espumas e forte odor. Além disso, deve-se avaliar quais os riscos de poluição da nascente.
	Com entulho	Se comprovada a existência de entulho encobrindo ou na iminência de encobrir a nascente.
<b>Condição</b>	Natural	Quando a nascente se encontrar em leito natural, com o entrono não impermeabilizado, e em local com predominância significativa de espécies vegetais nativas, sem sinais recentes de supressão vegetal.
	Natural antropizada	Quando houver sinais de supressão da vegetação ciliar, frequente ocorrência de espécies exóticas e invasão de espécies generalistas.
	Represada	Quando encontrado um barramento a jusante da nascente, resultando em acúmulo da água em represas.
	Drenada	Quando a vazão da nascente for reunida e concentrada em drenos, canos e manilhas.
	Drenada confinada	Quando a vazão da nascente for interrompida ou regulada por cisternas e poços.
	Aterrada	Quando a nascente se encontrar visualmente degradada pela chegada anômala de sedimentos tecnogênicos, isto é, provenientes de focos de erosão originados ou acelerados pela ocupação humana.
	Outra categoria	Quando a nascente não for caracterizada por nenhuma das situações anteriores.
<b>Vazão<sup>2</sup></b>	Pouca (1,0 a 3,0 m <sup>3</sup> /s)	Fluxo relativo de água a partir da nascente, a ser determinado por metodologias simples de medição de vazão, como, por exemplo, o Método do Flutuador. É importante ressaltar que a CONTRATADA deverá explicar no Diagnóstico a metodologia adotada para a medição de vazão.
	Significativa (3,0 a 6,0 m <sup>3</sup> /s)	
	Grande (> 6,0 m <sup>3</sup> /s)	
<b>Uso<sup>3</sup></b>	Consumo humano	Utilização em alimentação e dessedentação humana.
	Uso doméstico	Utilização da água em tarefas do lar, tais como limpeza, banho, higiene pessoal e lavanderia.
	Dessedentação animal	Onde houver indícios de utilização por animais domésticos, como fezes de bovinos ou equinos.
	Irrigação	Quando houver canos ou drenos direcionados para cultivos.
	Aquicultura	Para a criação de animais aquáticos.
	Harmonia paisagística	Quando a água das nascentes for utilizada para compor jardins.
	Manutenção do corpo hídrico	Corresponde à manutenção da vazão de um corpo hídrico.
	Afastamento de esgoto	Quando a água da nascente for utilizada para o afastamento de efluentes, industriais ou residenciais.
	Recreação de contato primário	Quando constatado o uso para banho e nado.
	Outro uso	Quando não caracterizada por nenhuma das situações anteriores.
<b>Geomorfologia<sup>4</sup></b>	Canal	A incisão vertical produzida por escoamento superficial

Característica	Registro no questionário	Descrição
		concentrado é capaz de produzir sulcos e ravinas, que quando interceptam o nível freático dão origem à nascente em geomorfologia de canal, marcando usualmente o início de canais de primeira ordem.
	Concavidade	Localizadas em feições mais suaves do relevo. São formadas a partir da concentração do fluxo subsuperficial de água, a jusante da transição entre o segmento convexo da vertente e a concavidade, concentradora de fluxos.
	Duto	Canais erosivos subterrâneos horizontais, formando cavidades de formas circulares, geralmente no saprólito.
	Olhos d'água	Nascentes com fluxo concentrado, similar ao duto, mas com canais subterrâneos verticais, e que devidos à pressão, afloram nos chamados olhos d'água.
	Afloramento	Ocorre onde o afloramento rochoso é principal fator condicionante do contato do lençol freático com a superfície, provocando a exfiltração.
	Cavidade	Produzidas por recentes rupturas de declive, concentrando fluxo da água pluvial e interceptando o nível freático.
	Indefinida	Quando não caracterizada por nenhuma das situações anteriores.
<b>Estrato vegetacional</b>	Herbácea	Com vegetação predominante no entorno das nascentes de até 2,0 m de altura.
	Arbustiva	Com vegetação predominante no entorno das nascentes entre 2,0 e 5,0 m de altura.
	Arbórea	Com vegetação predominante no entorno das nascentes superiores a 5,0 m de altura.
	Ausente	Se constatada a inexistência de vegetação no entorno das nascentes.

**Notas:** <sup>1</sup>Segundo o Art. 3º., inciso XVII, do Novo Código Florestal (Lei nº. 12.651/2012), que regulariza o uso da terra e dos ambientes naturais, nascente é todo “afloramento natural do lençol freático que apresenta perenidade e dá início a um curso d’água”. De acordo com o Art. 4º., inciso IV, da mesma lei, as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d’água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros são consideradas Áreas de Preservação Permanente (APPs). <sup>2</sup>Método Flutuador de medição de vazão: Por meio de flutuadores, que pode ser, por exemplo, uma garrafa PET vazia ou boia, é realizada a estimativa da velocidade da água em um trecho de curso d’água, obtendo assim, de forma indireta a vazão naquele trecho de comprimento conhecido. A velocidade observada com o uso do flutuador corresponde entre 80 a 90% da velocidade superficial. É recomendado que se repita a medição das velocidades pelo menos 03 (três) vezes. Além disso, é necessário se determinar a seção transversal média, a fim de se obter o valor da área da seção. Multiplicando a área pela velocidade média, tem-se o valor da vazão naquele trecho. <sup>3</sup>O trabalho deverá procurar explicitar as diversas utilidades prestadas pela água das nascentes, verificadas visualmente ou por meio de entrevistas com moradores e técnicos das prefeituras. <sup>4</sup>Descrição da geomorfologia presente nas imediações e contextos de exfiltração da água.

**Fonte: Adaptado de TERRA VIVA (2015)**

Ainda, deverá ser registrada a existência ou não, nas proximidades, de lineamentos estruturais como fratura ou zona de cisalhamento, contatos litológicos com diques básicos ou presença de depósitos colúvio-aluvionares, chamados aluviões. Outras informações julgadas relevantes também deverão ser anotadas.

Os dados das fichas de campo devem ser transcritos para fichas individuais de cada nascente cadastrada, agregados a fotos da mesma e às imagens aéreas, conforme modelo apresentado no ANEXO B. Tal formatação permite a consulta rápida e simplificada das informações coletadas sobre uma determinada nascente, sem a necessidade de consulta prévia à descrição da metodologia empregada.

Para melhor, e rápida, visualização da condição da nascente cadastrada deverá ser utilizado um sistema de etiquetagem no cabeçalho da ficha (ANEXO B), onde cada cor representa uma das

**condições** descritas na ficha de cadastramento (Figura 6.2). A **temporalidade** da nascente também deverá ser representada na etiqueta conforme apresentado na Figura 6.3.

						
Natural	Antropizada	Drenada	Represada	Aterrada	Drenada confinada	Indefinida

**Figura 6.2 – Referencial para as cores a serem utilizadas nas etiquetas do cabeçalho das fichas cadastrais das nascentes para distingui-las quanto à sua condição**

FONTE: TERRA VIVA (2015)

	
Perene (Linha Contínua)	Intermitente (Linha Descontínua)

**Figura 6.3 – Representação da perenidade da nascente na etiqueta do cabeçalho das fichas cadastrais**

FONTE: TERRA VIVA (2015)

**b) Identificação de focos erosivos e áreas degradadas**

Ainda, a CONTRATADA deverá realizar a identificação de áreas degradadas e de focos erosivos em 20 (vinte) locais dentro da área de abrangência das microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé, a serem apontados pelo SCBH Águas da Moeda e/ou identificados pela CONTRATADA durante os levantamentos de campo para cadastramento das nascentes. Nestes levantamentos deverão ser identificadas as formas de erosão que ocorrem na área, com as respectivas coordenadas geográficas e as áreas abrangidas pelas mesmas.

É importante ressaltar que, independente da tipologia de erosão identificada em campo, deverá ser estimada a área erodida e marcadas, pelo menos, 4 (quatro) coordenadas nos extremos da área afetada. No caso da erosão do tipo voçoroca, deverá se verificar se há ramificações desta erosão, bem como se há presença ou não de afloramento de água. Complementarmente, deverá ser elaborado um mapa com as diversas formas de atividades erosivas verificadas.

A seguir são descritos os principais tipos de processos erosivos que podem ser identificados na região:

**a) Erosão laminar**

- Ligeira – Quando não há exposição de solo, mas se verifica que há perda de solo na área;
- Moderada – Quando a exposição de solo já é notada, mas se verifica a presença de vegetação em grande parte da área erodida;
- Severa – Quando a exposição de solo prevalece sobre a vegetação.

**b) Erosão em sulco**

- Ligeira – Quando a densidade de sulco é pequena, menor que 3 sulcos por hectare, e os mesmos possuem profundidade menor que 10 cm e largura inferior a 20 cm;
- Moderada - Quando a densidade de sulco é superior a 3 sulcos e inferior a 10 sulcos por hectare, e a profundidade é superior a 10 cm e inferior a 30 cm;
- Severa – Quando a densidade e dimensões ultrapassarem os números anteriores.

**c) Voçoroca**

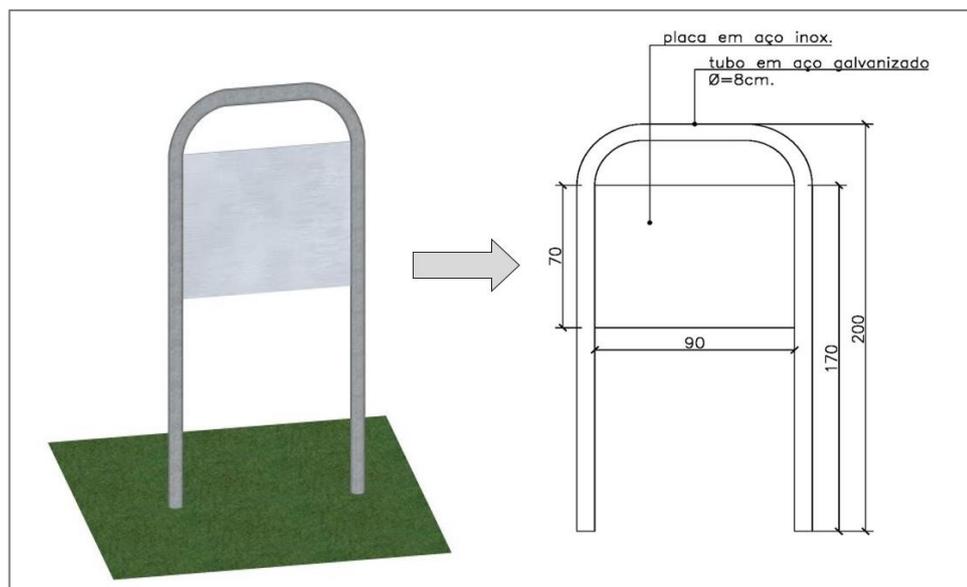
- Neste caso, deverão ser estimada as dimensões de largura, profundidade e comprimento, coletando coordenadas no início e fim da erosão.

As áreas degradadas são consideradas aquelas que se tornaram estéreis devido à ação natural ou antrópica, como por exemplo, devido a intensos processos de urbanização, e onde não se obtém recuperação da vegetação sem intervenções técnicas. Sendo assim, há que se definir o tipo e o estágio da degradação, assim como os impactos que ela vem provocando no meio ambiente e na qualidade das águas das microbacias.

**6.1.2.2 Instalação de Totem Informativo**

Com o objetivo de divulgar o trabalho desenvolvido nas três microbacias e contribuir com a educação e a conscientização ambiental da comunidade local, a CONTRATADA deverá instalar 20 (vinte) totens informativos em 20 (vinte) nascentes (1 totem/nascente) identificadas como de maior visibilidade– que possam ser apropriadas em ações futuras de educação ambiental junto às escolas da região, por exemplo –, a serem selecionadas em comum acordo entre a CONTRATADA e o SCBH Águas da Moeda. Essas estruturas poderão ser constituídas por um suporte de tubo em aço galvanizado e uma placa em aço inox, ou outros materiais como, por exemplo, bambu, desde que sejam resistentes às intempéries e que possam estar em harmonia paisagística com o ambiente local, onde serão inseridas as informações do trabalho e de cada nascente (Figura 6.4).





**Figura 6.4 – Modelo da estrutura do Totem informativo**

Elaboração: COBRAPE, 2016

Os totens deverão conter, minimamente, as seguintes informações: nome do projeto, logotipos (CBH Rio das Velhas, Subcomitê Águas da Moeda e AGB Peixe Vivo), mapa da microbacia com identificação do curso d'água principal e seus principais afluentes, indicação da nascente (coordenadas geográficas) e suas principais características (obtidas a partir do formulário de caracterização – ANEXO A), entre outras informações que a CONTRATADA julgar necessário. É importante inserir o *site* do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas para que os interessados possam acessar informações complementares sobre o contexto ambiental da UTE Águas da Moeda.

#### **6.1.2.3 Elaboração de Plano de Ações para Conservação e Recuperação de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas Microbacias dos Córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé**

A partir do diagnóstico realizado, deverá ser elaborado um Plano de Ações para recuperação ou conservação de nascentes e recuperação de áreas erodidas e degradadas. O Plano de Ações deverá ser um instrumento de planejamento e gestão dos recursos hídricos, de uso e manejo de solo e de políticas ambientais para a região envolvida.

As técnicas a serem preconizadas no referido Plano deverão ser compatíveis com o nível de tecnologia adotada na região da UTE Águas da Moeda, procurando sempre o desenvolvimento das mesmas para que haja um sistema de melhoria contínua do estado de conservação da Unidade Territorial. Ainda, é necessário avaliar a capacidade de adoção de novas técnicas pelos proprietários locais e adaptar as ações propostas de acordo com essa análise. Nesse cenário, deve-se priorizar a sugestão de medidas simples, de forma a compatibilizar e viabilizar a execução das mesmas pela população.



Complementarmente, o Plano de Ações deverá conter mapas, figuras e tabelas, de forma a enriquecer o seu conteúdo e a facilitar a sua compreensão, considerando seu caráter de síntese e interpretação de dados.

O documento deverá ser estruturado, minimamente, da seguinte forma:

1. **Apresentação:** Dados da contratação, legislação pertinente, objetivos, explicação simplificada do conteúdo;
2. **Introdução:** Dados gerais da área de estudo, justificativa e fundamentação da elaboração do produto;
3. **Metodologia:** Detalhamento dos processos metodológicos e da estruturação do produto;
4. **Plano de Ações para Recuperação Hidroambiental:** Recomendações gerais para toda a região que contemplem ações de recuperação, conservação e proteção de áreas de nascentes e das áreas erodidas e degradadas apontadas no diagnóstico; descrição das ações propostas para melhoria da condição ambiental da região, abordando, minimamente, tipo e local de intervenção, justificativa da escolha e causas do problema; cronograma de implementação das ações, de acordo com o grau de degradação ambiental identificado, dividindo-as em ações de curto, médio e longo prazos;
5. **Considerações Finais:** Conclusões e avaliação do trabalho realizado, com destaque para sucessos e insucessos obtidos ao longo da elaboração do Plano;
6. **Bibliografia:** Relação de todas as fontes bibliográficas utilizadas para elaboração do Produto.

## 7 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO

Este item tem por objetivo apresentar todas as atividades e especificações técnicas que devem ser atendidas pela Contratada na execução das intervenções constantes deste Termo de Referência.

### 7.1 COMUNICAÇÃO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

As atividades de comunicação e mobilização social têm por objetivo engajar a população/comunidade a ser beneficiada com as intervenções relativas aos projetos hidroambientais no processo de sua implantação e manutenção, mantendo abertos os canais de comunicação entre os interessados.

As atividades de comunicação e mobilização social deverão ser desenvolvidas em paralelo à implantação das obras e estruturas e demais trabalhos previstos no presente Termo de Referência, visando à recuperação hidroambiental nas **microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé**, em **Nova Lima-MG**. A principal atividade consiste na participação da CONTRATADA nas reuniões ordinárias do SCBH Águas da Moeda, com o objetivo principal de apresentar as ações do projeto para a comunidade em geral e os seus beneficiados.

Ressalte-se que a mobilização dos moradores das comunidades beneficiadas é especialmente importante, visto que o conhecimento dos problemas diagnosticados e das propostas para a sua recuperação é fundamental para a compreensão dos impactos do projeto e da necessidade da sua





permanente manutenção. Adicionalmente, será de responsabilidade da empresa CONTRATADA fornecer *coffee break* para os participantes, em todas as reuniões previstas.

### 7.1.1 Atividades previstas

As atividades de mobilização social previstas são descritas a seguir:

- ✓ **Reunião Inicial:** Trata-se da primeira participação da empresa CONTRATADA junto ao SCBH Águas da Moeda. As reuniões do Subcomitê já possuem um calendário previamente estabelecido, cabendo à empresa se adequar e se organizar para garantir a sua participação. Neste primeiro momento, caberá a CONTRATADA apresentar o Plano de Trabalho (Produto 1), assim como as suas estratégias para a implementação das ações previstas. A CONTRATADA deverá solicitar a lista de contato dos membros e suplentes do SCBH Águas da Moeda para enviar convites reforçando a participação na reunião e informando sobre o trabalho a ser desenvolvido. Poderá ainda enviar convites para os demais atores sociais que forem apontados pelos demandantes como importantes apoiadores do projeto na região. As especificações do material gráfico encontram-se detalhadas no próximo item (7.1.2).

É importante ressaltar que esta reunião deverá ocorrer em até 45 (quarenta e cinco) dias decorridos da emissão da Ordem de Serviço, visto que, sem a realização do mesmo, a CONTRATADA não poderá dar início às intervenções propostas. Para isso, sugere-se que a CONTRATADA alinhe a importância de cumprir esse prazo e verifique se ele está em consonância com a agenda de reuniões ordinárias do SCBH Águas da Moeda.

- ✓ **Reunião Final:** Neste momento, a CONTRATADA deverá apresentar os resultados do projeto realizado e os impactos previstos com a sua implantação. Sugere-se a apresentação de casos de sucesso de projetos similares para servir de exemplo e estímulo aos participantes, para replicarem as intervenções executadas na área. A lista de convidados deve ser a mesma da Reunião Inicial, acrescida de demais atores considerados importantes.

Além dessas duas reuniões, a CONTRATADA deverá participar das demais reuniões mensais do SCBH Águas da Moeda, realizadas dentro do período de vigência do contrato, com o objetivo de atualizar os participantes acerca do andamento das intervenções e demais trabalhos previstos no presente Termo de Referência.

### 7.1.2 Produção de material gráfico

Deverão ser elaborados convites e cartazes que apresentem e divulguem o projeto, as intervenções previstas e, principalmente, os benefícios ambientais provenientes da sua execução.

A seguir, são detalhadas as especificações técnicas dos materiais de divulgação anteriormente citados, os quais devem receber aprovação prévia da AGB Peixe Vivo para posterior impressão e veiculação:





- ✓ **Convites:** Produção e impressão de 60 (sessenta) convites de 13 cm x 19 cm, em papel couchê 120 g com brilho, para serem entregues em envelopes A5 para o público a ser alcançado pelos eventos de mobilização social;
- ✓ **Cartazes:** Produção e impressão de 30 (trinta) cartazes de 42 x 30 cm, 4 x 0 cores em couchê fosco importado 150 g, para divulgação dos eventos de mobilização social.

É de responsabilidade da CONTRATADA a elaboração da arte e do texto dos materiais, buscando e acatando orientações da AGB Peixe Vivo e do CBH Rio das Velhas. Como material de apoio, a CONTRATADA deverá se basear no Manual de Aplicação de Marca do CBH Rio das Velhas, que apresenta as possibilidades e direcionamentos de sua aplicação. A correta utilização do Manual é fundamental para que um padrão de publicação seja alcançado, importante para o fortalecimento e reconhecimento da marca por parte da sociedade. Mais informações poderão ser obtidas pelo link: <http://cbhvelhas.org.br/noticias/nova-identidade-visual-do-cbh-rio-das-velhas/>. Deverá ser produzida prova digital, a ser aprovada pela CONTRATANTE.

## 7.2 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica exigida para execução das obras e serviços previstos no presente Termo de Referência deverá ser composta, minimamente, por 3 (três) profissionais, os quais deverão apresentar as qualificações técnicas descritas a seguir e as comprovações de registro em seus respectivos conselhos profissionais:

- ✓ **01 (um) Coordenador**, com formação superior, (experiências comprovadas através de atestados com o respectivo acervo na entidade competente) em coordenação de programas e/ou projetos na área de meio ambiente e/ou recursos hídricos e/ou gestão ambiental.

O profissional responderá diretamente pelos trabalhos executados e será porta-voz da empresa junto à AGB Peixe Vivo. Este profissional também estará em contato direto com os demandantes do projeto, cuidando para que haja diálogo constante, evitando possíveis conflitos durante o seu processo de execução, e será responsável pela organização e condução das reuniões inicial e final, assim como pela elaboração dos materiais gráficos previstos neste Termo de Referência.

- ✓ **01 (um) profissional da área ambiental**, com formação superior e experiências comprovadas (através de atestados e/ou documentos equivalentes) em projetos e trabalhos de campo na área de meio ambiente (especificamente nas áreas de solo e água) e/ou bacias hidrográficas e/ou recuperação de áreas degradadas.

Este profissional será responsável pelas atividades de cadastramento e caracterização das nascentes e dos focos erosivos e áreas degradadas, além da elaboração do Plano de Ações para Recuperação e Conservação de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas.

- ✓ **01 (um) profissional da área ambiental**, com formação superior e experiências comprovadas (através de atestados e/ou documentos equivalentes) em geoprocessamento com trabalhos de campo na área de meio ambiente e/ou recursos hídricos.





Esse profissional auxiliará nas atividades do especialista ambiental anteriormente apresentado, bem como será responsável pelo georreferenciamento e produção de mapas.

A empresa CONTRATADA também deverá contar com outros profissionais qualificados para execução do serviço, a exemplo de: técnicos de meio ambiente, a serem orientados pelo especialista ambiental para cadastramento das nascentes; entre outros que julgar necessários.

## 8 PRODUTOS ESPERADOS E PRAZO DE EXECUÇÃO

### 8.1 PRODUTOS ESPERADOS

O planejamento dos trabalhos a serem executados conforme o escopo e as especificações técnicas apresentadas neste Termo de Referência devem ser comprovados a partir da apresentação de Produtos, que deverão ser estruturados, minimamente, da seguinte forma:

1. **Apresentação:** Dados da contratação, legislação pertinente, objetivos do projeto/ programa, explicação simplificada do conteúdo do produto;
2. **Introdução:** Dados gerais da área de estudo, justificativa e fundamentação da elaboração do produto;
3. **Metodologia:** Detalhamento dos processos metodológicos e da estruturação do produto. Neste item a contratada deverá utilizar fotos, mapas, listas de presença e atas, e demais elementos que comprovem a realização do trabalho a ser exposto pelo produto;
4. **Considerações Finais:** Conclusões e avaliação do trabalho realizado, com destaque para sucessos e insucessos obtidos ao longo da elaboração do projeto/ programa;
5. **Bibliografia:** Relação de todas as fontes bibliográficas utilizadas para elaboração do Produto.

Os Produtos a serem entregues pela CONTRATADA são:

- ✓ **Produto 1 – Plano de Trabalho:** A CONTRATADA deverá entregar, em até **30 (trinta) dias** após a emissão da Ordem de Serviço, um **Plano de Trabalho (Produto 1)** com a especificação de todas as estratégias a serem empregadas para a realização dos serviços, bem como o seu cronograma de execução, datas previstas para a realização das reuniões de inicial e final dos trabalhos, dentre outras atividades que constam neste Termo de Referência;
- ✓ **Produto 2 – Relatório Parcial do Cadastramento e caracterização de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé:** A CONTRATADA deverá entregar, em até 150 (cento e cinquenta) dias após a emissão da Ordem de Serviço, o **Produto 2**, no qual constará da descrição preliminar, até o momento, do cadastro e caracterização das nascentes, focos erosivos e áreas degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé.
- ✓ **Produto 3 – Relatório Final do Cadastramento e caracterização de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e**





**Marumbé:** A CONTRATADA deverá entregar, em até **90 (noventa) dias** após a emissão da Ordem de Serviço, o **Produto 3**, no qual constará da descrição completa do cadastro e caracterização das nascentes, focos erosivos e áreas degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé, com apresentação e avaliação do formulário de diagnóstico das nascentes e ficha individual de cada nascente.

- ✓ **Produto 4 – Plano de Ações para Conservação e/ou Recuperação de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas Microbacias dos Córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé:** Após a realização do cadastramento e da identificação dos problemas das áreas em estudo, a CONTRATADA deverá entregar, em até **180 (cento e oitenta) dias** após a emissão da Ordem de Serviço, o **Produto 4**, referente ao relatório com a indicação dos procedimentos a serem adotados para a potencialização da disponibilidade das águas na bacia, bem como para sanar ou minimizar os problemas ambientais ali existentes;
- ✓ **Produto 5 – Catálogo de nascentes, focos erosivos e áreas degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé:** A CONTRATADA deverá entregar, em até **210 (duzentos e dez) dias** após a emissão da Ordem de Serviço, o **Produto 5**, no qual as informações adquiridas e consolidadas ao longo do trabalho serão materializadas em um catálogo, com linguagem mais acessível, que será impresso e distribuído às entidades envolvidas (SCBH Águas da Moeda e CBH Rio das Velhas) e às bibliotecas e escolas públicas durante a realização da Reunião Final do projeto. Ao todo, a CONTRATADA deverá entregar **100** exemplares do Catálogo, com as seguintes especificações: A4, 4 x 4 cores; Capa: 150 g/m<sup>2</sup>, Papel couchê fosco; Miolo: 90 g/m<sup>2</sup>, Papel Reciclado, 20 páginas.

A entrega dos produtos deverá seguir as seguintes diretrizes:

- ✓ Os produtos devem ser enviados a CONTRATANTE primeiramente em formato digital para fins de avaliação; e posteriormente em 3 (três) cópias impressas e 3 (três) vias digitais em CD-ROM com as devidas adequações solicitadas;
- ✓ A redação dos relatórios técnicos deverá ser realizada obedecendo às diretrizes existentes no Guia de Elaboração de Documentos da AGB Peixe Vivo (GED), disponível no seguinte endereço:  
<http://www.agbpeixevivo.org.br/images/2014/AGB/Guia%20de%20Elaboracao%20de%20Documento%20GED.pdf>;
- ✓ Caso algum produto não seja entregue, a AGB Peixe Vivo poderá fazer a retenção do pagamento da CONTRATADA, até que as solicitações sejam atendidas.





## 8.2 PRAZO DE EXECUÇÃO

Neste item é apresentado o cronograma físico-financeiro que irá subsidiar tanto o acompanhamento da execução dos serviços quanto a forma como será efetuado o pagamento da CONTRATADA (Tabela 8.1). O projeto a ser contratado terá duração de 8 (oito) meses, sendo 7 (sete) meses para execução dos serviços.

O pagamento pelos serviços será conforme apresentado no cronograma físico-financeiro. Após a aprovação de cada produto, a CONTRATADA estará autorizada a emitir a Nota Fiscal relativa à remuneração pelos serviços executados.

É importante ressaltar que não há previsão de remuneração para nenhuma outra obra, serviço ou produto além dos dispostos nas atividades constantes do cronograma. Além disso, os valores serão pagos respeitando-se o percentual estipulado pela CONTRATANTE para cada atividade, com o objetivo de se impedir a ocorrência de subvalorização ou supervalorização das atividades constantes do presente Termo de Referência.





**Tabela 8.1 – Cronograma físico-financeiro de atividades**

Serviços acabados para medição	MESES DE EXECUÇÃO						
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7
1. Produto 1 – Plano de Trabalho	10,0%						
2. Reunião inicial de apresentação da empresa e do projeto							
3. Cadastramento e caracterização de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas							
4. Produto 2 – Relatório Parcial do Cadastramento e caracterização de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé			20,0%				
5. Produto 3 – Relatório Final do Cadastramento e caracterização de Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé					30,0%		
6. Produto 4 – Plano de Ações para Recuperação e Conservação das Nascentes, Focos Erosivos e Áreas Degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé						30,0%	
7. Produto 5 – Catálogo de nascentes, focos erosivos e áreas degradadas nas microbacias dos córregos Fechos, Tamanduá e Marumbé							10,0%
8. Reunião de encerramento do projeto							
9. Desembolso mensal	10,0%	0,0%	20,0%	0,0%	30,0%	30,0%	10,0%
10. Desembolso acumulado	10,0%	10,0%	30,0%	30,0%	60,0%	90,0%	100,0%

**Obs.:** As atividades de mobilização social desenvolvidas na primeira quinzena devem fazer parte do Plano de Trabalho (inclusive a definição da data, horário e local da Reunião Inicial)





## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA REGULADORA DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (ARSAE-MG). **Relatório de Fiscalização nº GFO-04/2016. Captação de Água de Fechos (Município de Nova Lima) e Qualidade da Água para Consumo Humano da ETA Morro Redondo (Município de Belo Horizonte)**. Maio de 2016.

ASSOCIAÇÃO EXECUTIVA DE APOIO À GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS PEIXE VIVO (AGB Peixe Vivo). **Ato Convocatório nº. 001/2016. Contrato de Gestão IGAM nº. 002/2012**. Contratação de consultoria especializada para desenvolvimento e elaboração de termos de referências para contratações de projetos hidroambientais na bacia hidrográfica do rio das velhas. Disponível em: <<http://www.agbpeixe vivo.org.br>>. Acessado em: fevereiro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Parecer Técnico nº. AT/187/2015**. Parecer Técnico AGB Peixe Vivo sobre a avaliação de conformidade dos projetos de demanda espontânea encaminhados pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Belo Horizonte, 27 de agosto de 2015.

BORGES, M. G. M.; SANTOS, E. C. **Gestão ambiental e preservação de nascentes: um estudo para elaboração de políticas de gestão ambiental da nascente do Igarapé do Mindú, no bairro Cidade de Deus – Manaus/AM**. *Revista Geográfica de América Central*, Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica. II Semestre 2011. pp. 1-12.

BOTELHO, R. G. M; GUERRA, A. J. T. **Planejamento Ambiental em Microbacia Hidrográfica**. Cap. 8, 1999. In: GUERRA, Antônio José Teixeira *et al.* (Org.). *Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999 *apud* BORGES, M. G. M.; SANTOS, E. C. **Gestão ambiental e preservação de nascentes: um estudo para elaboração de políticas de gestão ambiental da nascente do Igarapé do Mindú, no bairro Cidade de Deus – Manaus/AM**. *Revista Geográfica de América Central*, Número Especial EGAL, 2011- Costa Rica. II Semestre 2011. pp. 1-12.

BRASIL. **Lei nº. 4.771, de 15 de setembro de 1965**. Institui o novo Código Florestal. *Diário Oficial da União*, Seção 1, 16 de setembro de 1965. (Revogada pela Lei nº. 12.651/2012).

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 9.433, de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. *Diário Oficial da União*, 9 de janeiro de 1997.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 28 de maio de 2012.





COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS (CBH RIO DAS VELHAS). **Cartilha Plano Diretor de Recursos Hídricos – Unidade Territorial Estratégica Águas da Moeda**. 2016a. 12 p. Disponível em: <[http://issuu.com/cbhriodasvelhas/docs/cartilha\\_aguasdamoeda\\_22\\_5x27cm\\_201/1?e=0/37533122](http://issuu.com/cbhriodasvelhas/docs/cartilha_aguasdamoeda_22_5x27cm_201/1?e=0/37533122)>. Acessado em Junho de 2016.

\_\_\_\_\_. **Deliberação CBHVELHAS nº 07/11, de 13 de setembro de 2011**. Cria o Subcomitê das Bacias Hidrográficas dos Ribeirões Cardoso/Cristais, Macacos e Peixes – SCBH Rib. Cardoso/Cristais-Macacos-Peixes. Belo Horizonte, 13 de setembro de 2011.

\_\_\_\_\_. **Deliberação CBHVELHAS nº. 10, de 15 de dezembro de 2014**. Aprova o Plano Plurianual de Aplicação dos recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio das Velhas, referente aos exercícios 2015 a 2017 e dá outras providências. Disponível em: <[http://cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/DN\\_010\\_2014\\_Aprova%20PPA%20\\_2015\\_2017\\_CBH\\_Rio\\_das\\_Velhas.pdf](http://cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/DN_010_2014_Aprova%20PPA%20_2015_2017_CBH_Rio_das_Velhas.pdf)>. Acessado em: Fevereiro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Deliberação CBHVELHAS nº. 01, de 11 de fevereiro de 2015**. Dispõe sobre os mecanismos para a seleção de demandas espontâneas de estudos, projetos e obras que poderão ser beneficiados com os recursos da cobrança pelo uso dos recursos hídricos, no âmbito do CBH Rio das Velhas, detalhados no Plano Plurianual de Aplicação, para execução em 2015 a 2017. Disponível em: <[http://cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/DN\\_01\\_2015\\_Dispoee\\_sobre\\_mecanismos\\_para\\_selecao\\_de\\_demandas\\_espontaneas\\_de\\_estudos\\_projetos\\_e\\_obras.pdf](http://cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/DN_01_2015_Dispoee_sobre_mecanismos_para_selecao_de_demandas_espontaneas_de_estudos_projetos_e_obras.pdf)>. Acessado em: Fevereiro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Deliberação Normativa CBH-VELHAS nº 10/06, de 12 de maio de 2006**. Institui o Sub-Comitê da bacia hidrográfica do Ribeirão Cardoso/Cristais e dá outras providências. Belo Horizonte, 12 de maio de 2006.

\_\_\_\_\_. **Deliberação Normativa CBH-VELHAS nº. 01, de 09 de fevereiro de 2012**. Define as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE, da bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/images/CBHVELHAS/deliberacoes/dn01-2012%20unidades%20territoriais.pdf>>. Acessado em: Junho de 2016.

\_\_\_\_\_. **Ofício Circular nº. 097/2015**. Chamamento Público para Apresentação de Projetos de Demanda Espontânea. Belo Horizonte, 13 de Maio de 2015.

\_\_\_\_\_. **Manual do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**. Maio de 2016b. 16 p. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/noticias/cbh-rio-das-velhas-lanca-manual-sobre-a-gestao-dos-recursos-hidricos-2/>>. Acessado em: Junho de 2016.

\_\_\_\_\_. **Rio das Velhas. UTEs/Subcomitês. Alto. Águas da Moeda**. Belo Horizonte, Setembro de 2011. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/aguasdamoeda/>>. Acessado em: Outubro de 2016.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS DE MINAS GERAIS (CERH-MG). **Deliberação CERH-MG nº. 56, de 18 de julho de 2007**. Aprova a equiparação da entidade Associação Executiva





de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo - AGB - Peixe Vivo à Agência de Bacia. *Diário do Executivo – "Minas Gerais"*, 19 de julho de 2007.

\_\_\_\_\_. **Deliberação nº. 187, de 26 de agosto de 2009.** Aprova a equiparação da entidade Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB - Peixe Vivo à Agência de Bacia. *Diário do Executivo – "Minas Gerais"*, 27 de agosto de 2009.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS (CNRH). **Resolução CNRH nº. 114, de 10 de junho de 2010.** Delega competência à Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo para o exercício de funções inerentes à Agência de Água da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. *Diário Oficial da União*, 30 de junho de 2010.

CONSÓRCIO ECOPLAN ENGENHARIA, SKILL ENGENHARIA (CONSÓRCIO ECOPLAN/SKILL). **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.** Setembro, 2013.

\_\_\_\_\_. **Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas. Resumo Executivo.** 2015.

COMPANHIA DE SANEMANETO DE MINAS GERAIS (COPASA). **Proteção de Mananciais.** Disponível em: <<http://www.copasa.com.br/wps/portal/internet/meio-ambiente/protacao-de-mananciais>>. Acessado em: Outubro de 2016.

FECHOS EU CUIDO! **Mapa da Estação Ecológica de Fechos produzido por Júnia Borges.** Disponível em: <<http://www.fechos.org.br/component/content/article/43-artigos/112-mapa-da-estacao-ecologica-de-fechos-produzido-por-junia-borges.html>>. Acessado em: 7 de novembro de 2016.

FELIPPE, Miguel Fernandes. **Caracterização e tipologia de nascentes em Unidades de Conservação de Belo Horizonte-MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais.** 2009. 277 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Análise Ambiental). Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

HALL, M. J. **Urban Hydrology.** London: Elsevier Applied Science, 1984 *apud* FELIPPE, Miguel Fernandes. **Caracterização e tipologia de nascentes em Unidades de Conservação de Belo Horizonte-MG com base em variáveis geomorfológicas, hidrológicas e ambientais.** 2009. 277 f. Dissertação (Mestrado em Geografia e Análise Ambiental). Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2010.** Disponível em <<http://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acessado em: Fevereiro de 2016.

\_\_\_\_\_. **Cidades. 2016.** Disponível em < <http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acessado em: Junho de 2016.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS (IEF). **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Rola Moça, incluindo a Estação Ecológica de Fechos.** Belo Horizonte – Minas Gerais. Outubro/2007.





LEITÃO, Cynthia Hauer de Mello. **Identificação das nascentes da cidade de Curitiba: uma demonstração de possibilidade de estratégias de incentivo fiscal para preservação ambiental.** 2010, 17 f. Monografia (Especialização em Gestão, Educação e Planejamento Ambiental). Sociedade Paranaense de Ensino e Informática, Curitiba, 2010.

LIMA, J. A.; FAVA, R. A. C.; CHECOLI, C. H. B.; MARCHETOO, M. **Abordagem morfológica como subsídio ao entendimento da dinâmica hídrica de nascentes de cabeceira: Revisão de Literatura.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, XIX, 2011, Maceió-AL. *Anais...* Maceió: ABRH, 2011. 12 p.

MINAS GERAIS. **Decreto Estadual nº. 36.073, de 27 de setembro de 1994. Cria a Estação Ecológica de Fechos.** *Diário do Executivo – "Minas Gerais"*, 30 de junho de 1998.

\_\_\_\_\_. **Decreto Estadual nº. 39.692, de 29 de junho de 1998. Institui o Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas.** *Diário do Executivo – "Minas Gerais"*, 30 de junho de 1998.

\_\_\_\_\_. **Lei nº. 13.199, de 29 de janeiro de 1999. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e dá outras providências.** *Diário do Executivo – "Minas Gerais"*, 30 de janeiro de 1999.

TERRA VIVA ORGANIZAÇÃO AMBIENTAL (TERRA VIVA). **Projeto Catalogador de Nascentes da Bacia Hidrográfica da Lagoa da Pampulha.** Belo Horizonte, julho de 2015. 668 p.





**10 ANEXOS**

**10.1 ANEXO A – FORMULÁRIO PARA CARACTERIZAÇÃO E DIAGNÓSTICO DAS NASCENTES IDENTIFICADAS**

<b><u>DIAGNÓSTICO DAS NASCENTES IDENTIFICADAS</u></b>		
Nome do proprietário da área: _____		
Telefone para contato: _____		E-mail: _____
Data da avaliação: ____/____/____		
Bacia hidrográfica: _____		
Sub-bacia hidrográfica: _____		Microbacia: _____
Localização/Endereço/Referência: _____		
Coordenadas geográficas (UTM – SAD 69): _____		
<b>CARACTERIZAÇÃO DAS NASCENTES</b>		
<b>Proteção:</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	<b>Temporalidade:</b> <input type="checkbox"/> Perene <input type="checkbox"/> Intermitente	
<b>Forma:</b> <input type="checkbox"/> Pontual <input type="checkbox"/> Difusa <input type="checkbox"/> Múltipla	<b>Aspecto:</b> <input type="checkbox"/> Limpa <input type="checkbox"/> Poluída <input type="checkbox"/> Com entulho	
<b>Condição:</b> <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Natural antropizada <input type="checkbox"/> Represada	<input type="checkbox"/> Drenada <input type="checkbox"/> Drenada confinada <input type="checkbox"/> Aterrada <input type="checkbox"/> Outra	<b>Vazão:</b> <input type="checkbox"/> Pouca <input type="checkbox"/> Significativa <input type="checkbox"/> Grande
<b>Uso:</b> <input type="checkbox"/> Afastamento de esgoto <input type="checkbox"/> Aquicultura <input type="checkbox"/> Consumo humano <input type="checkbox"/> Dessedentação animal <input type="checkbox"/> Harmonia paisagística	<input type="checkbox"/> Irrigação <input type="checkbox"/> Manutenção do corpo hídrico <input type="checkbox"/> Recreação de contato primário <input type="checkbox"/> Uso doméstico <input type="checkbox"/> Outro	<b>Geo-morfologia:</b> <input type="checkbox"/> Canal <input type="checkbox"/> Concavidade <input type="checkbox"/> Duto <input type="checkbox"/> Olhos d'água <input type="checkbox"/> Afloramento <input type="checkbox"/> Cavidade <input type="checkbox"/> Indefinida
<b>Estrato vegetacional:</b>	<input type="checkbox"/> Herbáceo <input type="checkbox"/> Arbustivo	<input type="checkbox"/> Arbóreo <input type="checkbox"/> Ausente



**ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL MACROSCÓPICO (GOMES; MELO; VALE, 2005)<sup>1</sup>:**

<b>METODOLOGIA DE ÍNDICE DE IMPACTO AMBIENTAL MACROSCÓPICO PARA NASCENTES</b>			
Parâmetro macroscópico	Qualificação		
	Ruim (1)	Médio (2)	Bom (3)
Cor da água	Escura	Clara	Transparente
Odor	Forte	Com odor	Não há
Lixo ao redor	Muito	Pouco	Não há
Materiais flutuantes (lixo na água)	Muito	Pouco	Não há
Espumas	Muito	Pouco	Não há
Óleos	Muito	Pouco	Não há
Esgoto	Visível	Provável	Não há
Vegetação	Degradada ou ausente	Alterada	Bom estado
Usos	Constante	Esporádico	Não há
Acesso	Fácil	Difícil	Sem acesso
Equipamentos urbanos e outras fontes de poluição	A menos de 50 m	Entre 50 e 100 m	A mais de 100 m

Fonte: Adaptado de GOMES, MELO e VALE (2005)<sup>1</sup>

Somatório: \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_

<b>CLASSIFICAÇÃO DAS NASCENTES QUANTO AOS IMPACTOS MACROSCÓPICOS (somatória dos pontos obtidos)</b>		
Classe	Grau de proteção	Pontuação
A	Ótimo	31 – 33
B	Bom	28 – 30
C	Razoável	25 – 27
D	Ruim	22 – 24
E	Péssimo	Abaixo de 21

Fonte: Adaptado de GOMES, MELO e VALE (2005)<sup>1</sup>

Valor encontrado: \_\_\_\_\_ Grau de proteção: \_\_\_\_\_

**Croqui (Desenho esquemático da nascente e seu entorno):**

<sup>1</sup> GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. Avaliação dos impactos ambientais em nascentes na cidade de Uberlândia-MG: análise macroscópica. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, v. 17, n. 32, pp. 103-120, jun. 2005.





**Observações sobre características da ocupação humana:**

- Presença de lixo (detalhar os materiais presentes, quantidade, origem e frequência de despejo):

---

---

---

- Lançamento de esgoto/efluentes (onde são lançados, quais características):

---

---

- Uso da terra:

---

---

---

**Observações gerais:**

---

---

---

---

---

---





**10.2 ANEXO B – FICHA INDIVIDUAL DE NASCENTE**

**IDENTIFICAÇÃO DA NASCENTE**

**ETIQUETA**

<b>Data de cadastro:</b>	<b>Localização:</b>	<b>Coordenadas UTM</b>
<b>Sub-bacia:</b>	<b>Microbacia:</b>	<b>Altitude:</b>
<b>FOTOS</b>		
<b>Descrição da nascente e das condições de entorno</b>		
<b>Proposição de ações para recuperação, conservação ou proteção</b>		

