



**ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PLANO DE AÇÕES
DE LAGOAS CÁRSTICAS VISANDO À RECUPERAÇÃO
HIDROAMBIENTAL DA LAGOA DO FLUMINENSE, NO
MUNICÍPIO DE MATOZINHOS, ESTADO DE MINAS
GERAIS**

**PRODUTO 1
PLANO DE TRABALHO**

**ATO CONVOCATÓRIO 007/2017
CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 003/2017
CONTRATO Nº 019/2017**

JULHO/2018

Execução:



Apoio Técnico:



Realização:



**ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PLANO DE
AÇÕES DE LAGOAS CÁRSTICAS VISANDO À
RECUPERAÇÃO HIDROAMBIENTAL DA LAGOA
DO FLUMINENSE, NO MUNICÍPIO DE
MATOZINHOS, ESTADO DE MINAS GERAIS**

**PRODUTO 1
PLANO DE TRABALHO**

**ATO CONVOCATÓRIO 007/2017
CONTRATO DE GESTÃO Nº 003/IGAM/2017
CONTRATO Nº 019/2017**

JULHO/2018

Execução



Apoio Técnico



Realização



Equipe Técnica da LOCALMAQ

Profissional	Formação	Função
Equipe chave		
Rafael Alexandre Sá	Engenheiro Agrônomo	Coordenador
Marcos Esdras Leite	Geógrafo	Geógrafo
Filipe Cólen de Freitas Guimarães Júnior	Engenheiro Geólogo	Engenheiro Geólogo
Hélia Clésia de Souza Trindade Farias	Pedagoga	Pedagoga
Larissa Rodrigues Rosa	Jornalista	Coordenadora de Mobilização Social
Equipe de apoio		
Wellington Aristides Veloso Reis	Técnico em Química	Administração Geral
Thyara Thábatta Xavier Almeida	Engenheira Civil	Coordenadora de Projetos
Kamilla Nunes Froes	Engenheira Agrícola/Ambiental	Analista Ambiental e Mobilizadora Social
Vicktória Patrícia Pereira de Andrade	Engenheira Ambiental	Mobilizadora Socioambiental

Execução



Apoio Técnico



Realização



02	06/08/2018	Minuta de Entrega	TT	RA	RA
01	20/07/2018	Minuta de Entrega	TT	RA	RA
00	13/06/2018	Minuta de Entrega	TT	RA	RA
Revisão	Data	Descrição Breve	Ass. do Autor	Ass. do Superv.	Ass. de Aprov.

**ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PLANO DE AÇÕES DE LAGOAS
CÁRSTICAS VISANDO À RECUPERAÇÃO HIDROAMBIENTAL DA LAGOA DO
FLUMINENSE, NO MUNICÍPIO DE MATOZINHOS, ESTADO DE MINAS GERAIS**

**PRODUTO 1
PLANO DE TRABALHO**

Elaborado por:
Thyara Thábatta Xavier Almeida

Supervisionado por:
Rafael Alexandre Sá

Aprovado por:
Rafael Alexandre Sá

Revisão	Finalidade	Data
02	3	08/2018

Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação



LOCALMAQ Ltda-EPP
Rua Correia Machado, 988 - Centro.
CEP: 39400-090. Montes Claros/MG.
Telefone: (38) 4141-0944
www.localmaq.eng.br

Execução

Apoio Técnico

Realização



DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

Contratante: Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo – Agência Peixe Vivo

Contratado: LOCALMAQ LTDA. EPP

Contrato: 019/2017

Assinatura do Contrato: 14 de dezembro de 2017

Assinatura da Ordem de Serviço (OS): 14 de maio de 2018

Objeto: Contratação de Consultoria Especializada para a Elaboração de Diagnóstico e Plano de Ações de Lagoas Cársticas Visando à Recuperação Hidroambiental da Lagoa do Fluminense, no Município de Matozinhos, Estado de Minas Gerais.

Prazo de Execução: 14 meses, a partir da data da emissão da Ordem de Serviço (OS).

Cronograma: Conforme Cronograma Físico Financeiro apresentado no item 9 deste relatório.

Valor Global do Contrato: R\$ 300.014,43 (trezentos mil quatorze reais e quarenta e três centavos).

Documentos de Referência:

- Ato Convocatório nº 007/2017
- Proposta Técnica e Comercial da LOCALMAQ LTDA.
- Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (PDRH Rio das Velhas).

Execução



Apoio Técnico



Realização



v

APRESENTAÇÃO

A LOCALMAQ LTDA é uma sociedade empresária de pequeno porte, do ramo de prestação de serviços de obras civis e hidroambientais. Por meios licitatórios, a LOCALMAQ firmou o contrato nº 019/2017, Ato Convocatório nº 007/2017, Gestão nº 003/IGAM/2017, com a Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo para a elaboração de Diagnóstico e Plano de Ações de Lagoas Cársticas visando à recuperação hidroambiental da Lagoa do Fluminense, no município de Matozinhos, Estado de Minas Gerais.

Para tanto, foram contratados os seguintes serviços:

- Elaboração de Diagnóstico Ambiental da Lagoa do Fluminense e demais lagoas existentes na região de Matozinhos, identificando os impactos ambientais sobre as mesmas;
- Elaboração de um Plano de Ações, apresentando as possíveis medidas a serem tomadas para reduzir e sanar os impactos detectados no Diagnóstico;
- Desenvolvimento de trabalho de mobilização social, educação ambiental e capacitação dos proprietários e moradores da região de estudo.

Nesse contexto, o presente Plano de Trabalho apresenta a equipe técnica da LOCALMAQ que será mobilizada para a execução dos serviços; a especificação de todas as estratégias definidas pela empresa para a realização de cada atividade prevista; o cronograma de execução apresentando as prováveis datas de entrega dos produtos contratados, além da realização dos eventos de mobilização social, educação ambiental e capacitação.

Execução



Apoio Técnico



Realização



SUMÁRIO

DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO.....	V
APRESENTAÇÃO.....	VI
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE TABELAS	X
LISTA DE SIGLAS	XI
1. INTRODUÇÃO	12
2. CONTEXTUALIZAÇÃO.....	13
2.1.O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS E O SUBCOMITÊ CARSTE.....	13
2.2. AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO – AGÊNCIA PEIXE VIVO	16
2.3. A UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA CARSTE.....	16
2.4. O PROJETO HIDROAMBIENTAL NA UTE CARSTE.....	18
3. JUSTIFICATIVA	21
4. OBJETIVOS	23
4.1. OBJETIVO GERAL.....	23
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	23
5. ÁREA DE ATUAÇÃO	24
6. ESCOPO DOS SERVIÇOS.....	26
6.1. AÇÕES PREVISTAS.....	26
6.2. VISITA TÉCNICA	26
7. METODOLOGIA	36
7.1. ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO.....	36
7.1.1. Levantamento de estudos e projetos existentes.....	36
7.1.2. Levantamento de campo.....	36
7.2. ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÕES.....	42
7.3. DESENVOLVIMENTO DE TRABALHO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CAPACITAÇÃO	43
7.3.1. Comunicação Social.....	44
7.3.2. Mobilização Socioambiental.....	45
7.3.3. Projeto de Educação Ambiental.....	47

Execução



Apoio Técnico



Realização



8. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES	53
9. CRONOGRAMA FÍSICO – FINANCEIRO.....	54
10.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55

Execução



Apoio Técnico



Realização



LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Subdivisão da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas em UTEs e SCBHs, com destaque para o SCBH Carste	14
Figura 2. Mapa de Localização da APA Carste nas áreas de contribuição das lagoas cársticas do Distrito de Mocambeiro e áreas vizinhas, em Matozinhos.	17
Figura 3 - Delimitação do território da UTE Carste.....	20
Figura 4 - Mapa geral preliminar das áreas de estudo que serão contempladas na UTE Carste, em Matozinhos/MG.....	25
Figura 5 - Visita técnica realizada à Lagoa dos Mares em Lagoa Santa.....	29
Figura 6 - Visita técnica realizada à Lagoa Formosa em Confins	30
Figura 7 – Presença de urbanização no entorno da Lagoa Central em Confins	30
Figura 8 - Visita técnica realizada à Lagoa Santo Antônio em Pedro Leopoldo	31
Figura 9 - Visita técnica realizada à Lagoa Santo Antônio em Pedro Leopoldo	31
Figura 10 - Visita técnica realizada à Lagoa Santo Antônio em Pedro Leopoldo	32
Figura 11 - Visita técnica realizada à Lagoa Santo Antônio em Pedro Leopoldo	32
Figura 12 - Visita técnica realizada à Lagoa do Fluminense em Matozinhos	33
Figura 13 - Visita técnica realizada à Lagoa do Fluminense em Matozinhos	33
Figura 14 – Avanço de ocupação urbana junto à Lagoa do Fluminense em Matozinhos/MG	34
Figura 15 – Visita técnica realizada à Unidade de Conservação Vargem da Pedra, onde se encontra a Lagoa Vargem da Pedra, Matozinhos/MG.....	35
Figura 16 – Delimitação da Lagoa Vargem da Pedra, Matozinhos/MG.....	35

Execução



Apoio Técnico



Realização



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Descrição quantitativa das atividades que serão executadas na UTE Carste	26
Tabela 2 - Modelo de Tabela apresentando o Plano de Ações corretivas	42
Tabela 3 - Quantitativo dos serviços de educação ambiental, comunicação e mobilização social que serão desenvolvidos na UTE Carste, em Matozinhos/MG ...	44
Tabela 4 - Ferramentas de educação ambiental e comunicação social	45
Tabela 5 – Evento de Mobilização Social consolidado a partir da demanda do SCBH Carste.....	46
Tabela 6 - Temas para o curso de sensibilização ambiental.....	51
Tabela 7 – Cronograma físico-financeiro das atividades previstas	54

Execução



Apoio Técnico



Realização



X

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ADAO	Associação de Desenvolvimento Artes e Ofícios
APA	Área de Proteção Ambiental
CBH	Comitê de Bacia Hidrográfica
CBHSF	Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
DN	Deliberação Normativa
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IEF	Instituto Estadual de Florestas
IGAM	Instituto Mineiro de Gestão das Águas
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
NBR	Norma Brasileira
OS	Ordem de Serviço
PDRH	Plano Diretor de Recursos Hídricos
RMBH	Região Metropolitana de Belo Horizonte
SCBH	Subcomitê de Bacia Hidrográfica
SIAGAS	Sistema de Informações de Águas Subterrâneas
SIAM	Sistema Integrado de Informação Ambiental
SINGREH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
TDR	Termo de Referência
UC	Unidade de Conservação
UPGRH	Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos
UTE	Unidade Territorial Estratégica

Execução



Apoio Técnico



Realização



1. INTRODUÇÃO

Os projetos para recuperação e melhoria de bacias hidrográficas estão relacionados de forma indissociável à promoção da qualidade de vida, bem como ao processo de proteção dos ambientes naturais, em especial dos recursos hídricos.

Os projetos hidroambientais direcionados à Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas foram definidos e aprovados pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) e estão sendo contratados pela Agência Peixe Vivo com recursos provenientes da cobrança pelo uso da água.

O presente projeto “Contratação de Consultoria Especializada para a Elaboração de Diagnóstico e Plano de Ações de Lagoas Cársticas Visando à Recuperação Hidroambiental da Lagoa do Fluminense, no Município de Matozinhos, Estado de Minas Gerais” foi uma demanda do Subcomitê de Bacia Hidrográfica Carste (SCBH Carste), motivada pela necessidade de estudar e compreender os processos e impactos ambientais existentes na região, bem como no sistema cárstico como um todo e, através do estudo, apresentar alternativas de melhoria das condições ambientais do ecossistema das lagoas cársticas.

As ações foram direcionadas para a região do Distrito de Mocambeiro, situado no município de Matozinhos, onde existem 08 (oito) lagoas cársticas permanentes e temporárias que se situam próximas umas das outras, dentre elas a Lagoa do Fluminense, ou Lagoa do Mocambeiro.

Execução



Apoio Técnico



Realização



2. CONTEXTUALIZAÇÃO

2.1. O COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS E O SUBCOMITÊ CARSTE

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (CBH Rio das Velhas) foi criado pelo Decreto Estadual nº 39.692 de 29 de junho de 1998 e é composto, atualmente, por 56 de membros, sendo sua estruturação paritária entre poder público estadual e municipal, Usuários de recursos hídricos e Sociedade Civil Organizada.

O Decreto Estadual nº 39.692, além de constituir o CBH Rio das Velhas, também destaca suas principais finalidades, como: promover, no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica, econômica e financeira de programa de investimento e consolidar a política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da bacia.

O CBH Rio das Velhas, com o objetivo de obter um planejamento territorial integrado de sua área, por meio da Deliberação Normativa (DN) nº 01/2012 instituiu 23 (vinte e três) Unidades Territoriais Estratégicas (UTES). Para delimitação destes territórios, foram realizadas análises das feições comuns entre eles, possibilitando a subdivisão das UTES, de acordo com os seguintes aspectos: a hidrografia, as tipologias de relevo, a ocupação da bacia e a sua inserção dentro dos limites da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), fato que gera grandes impactos sobre os recursos hídricos. Assim, foram definidas quatro macrorregiões de planejamento: Alto, Médio Alto, Médio Baixo e Baixo Rio das Velhas, com as respectivas UTES e Subcomitês de Bacias Hidrográficas (SCBHs) do Rio das Velhas, conforme distribuição apresentada na Figura 1.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Região	UTE/SCBH	Área (km²)
Alto	1 UTE Nascentes	541,58
	2 SCBH Rio Itabirito	548,89
	3 UTE Águas do Gandarela	323,66
	4 SCBH Águas da Moeda	544,32
	5 SCBH Ribeirão Caeté/Sabará	331,56
	6 SCBH Ribeirão Arrudas	228,37
	7 SCBH Ribeirão Onça	221,38
Médio Alto	8 UTE Poderoso Vermelho	360,48
	9 SCBH Ribeirão da Mata	786,84
	10 SCBH Rio Taquaraçu	795,50
	11 SCBH Carste	627,02
	12 SCBH Jabo/Baldim	1.082,10
	13 SCBH Ribeirão Jequitibá	624,08
	14 UTE Peixe Bravo	1.169,89
Médio Baixo	15 UTE Ribeirões Tabocas e Onça	1.223,26
	16 UTE Santo Antônio/Maquiné	1.336,82
	17 SCBH Rio Cipó	2.184,86
	18 SCBH Rio Paraúna	2.337,61
	19 UTE Ribeirão Picão	1.716,59
	20 UTE Rio Pardo	2.235,13
Baixo	21 SCBH Rio Curimataí	2.218,66
	22 SCBH Rio Bicudo	2.274,48
	23 UTE Guaicuí	4.136,93
Bacia do rio das Velhas		27.850,00

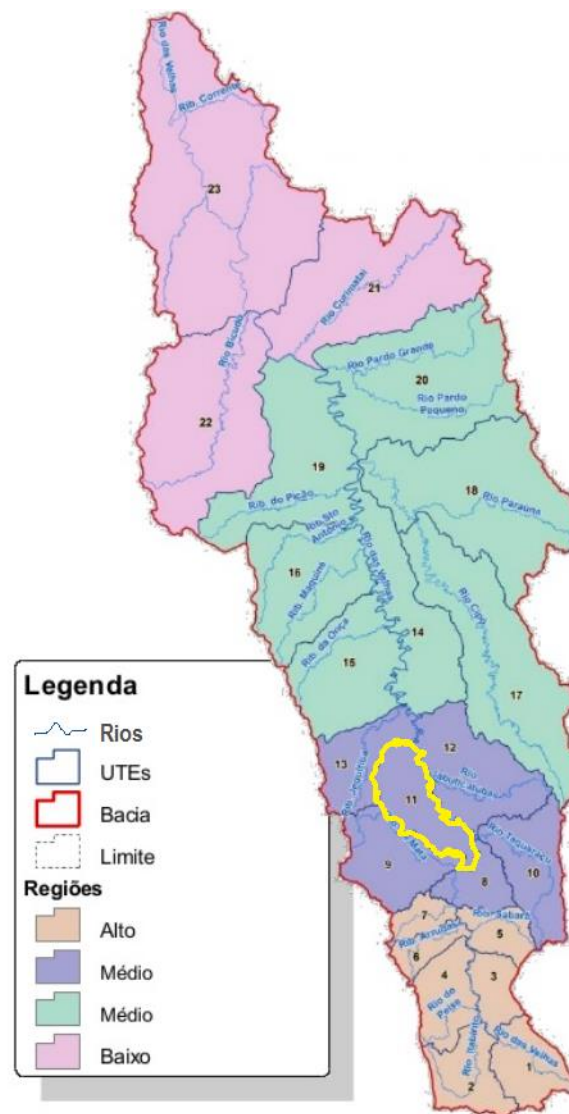


Figura 1 - Subdivisão da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas em UTEs e SCBHs, com destaque para o SCBH Carste
 Fonte: CBH RIO DAS VELHAS (2015) - ADAPTADO

Execução



Apoio Técnico



Realização



É importante destacar que as UTEs são unidades de estudo e planejamento das metas e ações para gestão dos recursos hídricos da bacia do Rio das Velhas e estabelecem os limites territoriais para a criação de Subcomitês de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, conforme a DN nº 01/2012.

A fim de buscar a gestão descentralizada e participativa dos recursos hídricos, a DN nº 02/2004 do CBH Rio das Velhas estabeleceu diretrizes para a criação e o funcionamento dos subcomitês de bacia hidrográfica, vinculados ao CBH Rio das Velhas.

Os SCBHs são grupos consultivos e propositivos que atuam nas sub-bacias hidrográficas do Rio das Velhas. Sua constituição exige a presença de representantes da sociedade civil organizada, dos usuários de água e do poder público. Dentre suas funções, está a atuação nos conflitos referentes aos recursos hídricos, bem como a disseminação do conhecimento acerca das ações do CBH Rio das Velhas e dos órgãos e entidades que, porventura, atuem na sub-bacia (SEPULVEDA, 2006).

Atualmente, existem 18 (dezoito) SCBHs consolidados como espaço de debate, representando um canal de comunicação e articulação com o CBH Rio das Velhas. Dentre suas funções está a proposição de ações para a gestão das águas em suas áreas de atuação, o acompanhamento da elaboração e implementação do Plano Diretor de Recursos Hídricos (PDRH) da bacia hidrográfica do Rio das Velhas, bem como a articulação e mediação de conflitos nas sub-bacias, o desenvolvimento de ações de educação ambiental que viabilizem a execução de projetos relacionados com a preservação da disponibilidade e qualidade das águas, tais como os de saneamento e de recuperação e proteção ambiental.

No caso específico da UTE Carste, de acordo com o Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (2014), o Subcomitê da bacia hidrográfica Carste (SCBH Carste) foi instituído no dia 14 de agosto de 2013 sendo composto pelos municípios de Confins, Funilândia, Lagoa Santa, Matozinhos, Pedro Leopoldo e Prudente de Moraes. Este subcomitê juntamente com a comunidade e entidades locais mobilizou-se para a submissão e aprovação do presente projeto hidroambiental junto à Agência Peixe Vivo.

Execução



Apoio Técnico



Realização



2.2. AGÊNCIA DE BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO – AGÊNCIA PEIXE VIVO

As agências de bacia são entidades dotadas de personalidade jurídica própria, descentralizada e sem fins lucrativos. Sua implantação foi instituída pela Lei Federal nº 9.433 de 1997 e sua atuação faz parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), prestando apoio administrativo, técnico e financeiro aos seus respectivos CBHs que, por sua vez, dividem o poder e responsabilidades sobre a gestão dos recursos hídricos entre o governo e os diversos setores da sociedade.

A Agência Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006 para exercer as funções de Agência de Bacia. Presta apoio técnico-operativo à gestão dos recursos hídricos das bacias hidrográficas a ela integradas, mediante o planejamento, a execução e o acompanhamento de ações, programas, projetos, pesquisas e quaisquer outros procedimentos aprovados, deliberados e determinados por cada Comitê de Bacia ou pelos Conselhos de Recursos Hídricos Estaduais ou Federais. Atualmente, a Agência Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para dois Comitês estaduais mineiros - CBH Rio das Velhas (UPGRH SF5) e CBH Pará (UPGRH SF2) - além do Comitê Federal da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF) e do CBH Rio Verde Grande, também federal e recentemente incluído.

O CBH Rio das Velhas, por meio da Agência Peixe Vivo, tem procurado desenvolver um conjunto de ações visando à preservação dos rios e da boa qualidade de suas águas, à recuperação ambiental do passivo histórico e degradação da bacia hidrográfica do Rio das Velhas. Essas ações são concretizadas, sobretudo, através da elaboração de planos municipais de saneamento e execução de projetos hidroambientais.

2.3. A UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA CARSTE

A UTE Carste localiza-se no Médio Alto Rio das Velhas e é composta pelos municípios de Confins, Funilândia, Lagoa Santa, Matozinhos, Pedro Leopoldo e Prudente de Morais. Possui uma área de 627,02 km², com população, aproximada, de 91.9900

Execução



Apoio Técnico



Realização



habitantes (CBH Rio das Velhas, 2015). Os principais cursos d'água da UTE são os córregos do Jaque e Bebedouro, Córrego Samambaia e Córrego da Jaquara.

Em concordância com dados do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas (2014), a referida UTE possui 09 (nove) Unidades de Conservação (UCs) inseridas parcialmente em seu território e a área de estudo está inserida numa UC de Cerrado, especificamente na Área de Proteção Ambiental Carste de Lagoa Santa (APA Lagoa Santa) (Figura 2).

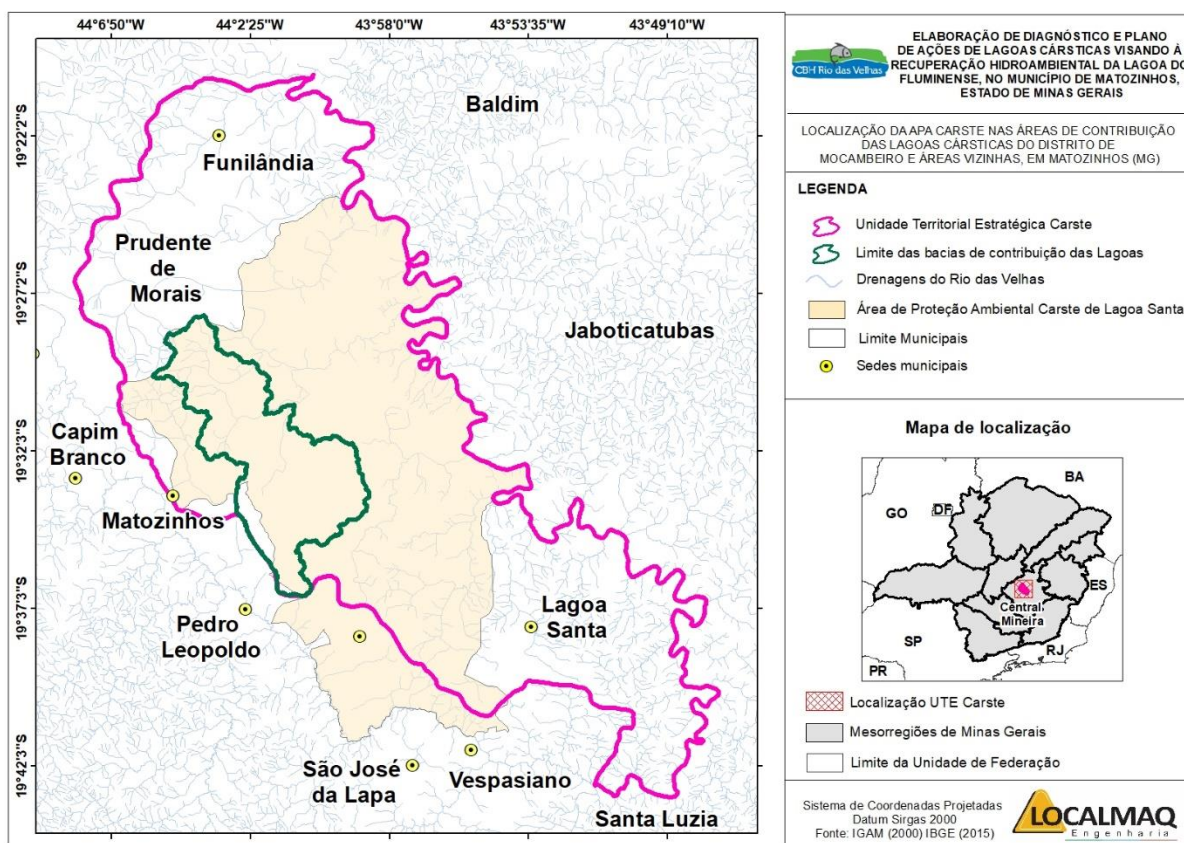


Figura 2. Mapa de Localização da APA Carste nas áreas de contribuição das lagoas cársticas do Distrito de Mocamboeiro e áreas vizinhas, em Matozinhos.
Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Segundo informações do TDR do Ato Convocatório 007/2017 da Agência Peixe Vivo, essas Unidades ocupam 55,78% da área da UTE, sendo que, da sua área total, 88% são consideradas prioritárias para conservação, sendo divididas entre as áreas “Peter Lund” (35%) e “Província Cárstica de Lagoa Santa” (53%).

No que se refere aos atributos fisiográficos dessa região, estão os domínios morfogenéticos, sendo eles os Planaltos Cársticos e Depressão de Mocamboeiro. A

região possui formações de lagoas com características pedológicas que evoluíram ao longo dos tempos, desencadeando o surgimento de águas superficiais e subterrâneas, dolinas, maciços rochosos, grutas, dentre outras particularidades do meio físico e biótico num âmbito geral. Além disso, é uma área que possui vestígios da ocupação humana pré-histórica no Brasil, e são traços importantes por contribuírem significativamente na história. Tais características auxiliam no setor socioeconômico do meio por se tratar de atrativos turísticos, patrimônios culturais e ambientais (SCHOBENHAUS, *et al*, 2002; SAMPAIO, 2014).

2.4. O PROJETO HIDROAMBIENTAL NA UTE CARSTE

Os projetos hidroambientais buscam a manutenção da quantidade e da qualidade das águas de uma bacia hidrográfica, preservando suas condições naturais de oferta de água.

Esses projetos se caracterizam por estudos e ações pontuais em áreas espalhadas por uma bacia hidrográfica, geralmente no entorno de nascentes e têm como objetivo garantir que suas condições naturais sejam preservadas.

O presente projeto foi submetido por meio de demanda espontânea apresentada pelo SCBH Carste à Agência Peixe Vivo, visando à realização de estudos e levantamentos na área de interesse por meio da elaboração de um diagnóstico, a fim de investigar e compreender os processos e impactos ambientais existentes na região, bem como no sistema cárstico como um todo. Além disso, prevê-se a elaboração de um plano de ações, a partir dos dados do diagnóstico, apontando medidas a serem adotadas para a melhoria das condições ambientais do ecossistema das lagoas cársticas.

As ações do projeto hidroambiental serão direcionadas para a Lagoa do Fluminense, no distrito de Mocambeiro, município de Matozinhos/MG, além das demais lagoas existentes na região.

Para a execução deste projeto hidroambiental na UTE Carste, o CBH Rio das Velhas está investindo R\$ 300.014,43 (trezentos mil quatorze reais e quarenta e três centavos), recurso proveniente da cobrança pelo uso da água na bacia do Rio das Velhas.

Execução



Apoio Técnico



Realização



As atividades do projeto hidroambiental serão direcionadas primeiramente para a realização do Diagnóstico Ambiental objetivando o levantamento de informações sobre a região e de dados adicionais completos e atualizados para delinear um Plano de Ações com a finalidade de recuperar e revitalizar a qualidade e as características ambientais saudáveis do ecossistema das lagoas cársticas, de modo a garantir sua manutenção como patrimônio natural.

Esse projeto visa, também, ao envolvimento e à sensibilização das comunidades através da realização do Seminário Final. Estas atividades almejam a propagação de conhecimento aos proprietários e moradores da região a respeito do sistema cárstico e sua importância como patrimônio natural.

Na Figura 3 apresenta-se a delimitação do território da UTE Carste com destaque para o Distrito de Mocambeiro, município de Matozinhos/MG.

Execução



Apoio Técnico



Realização



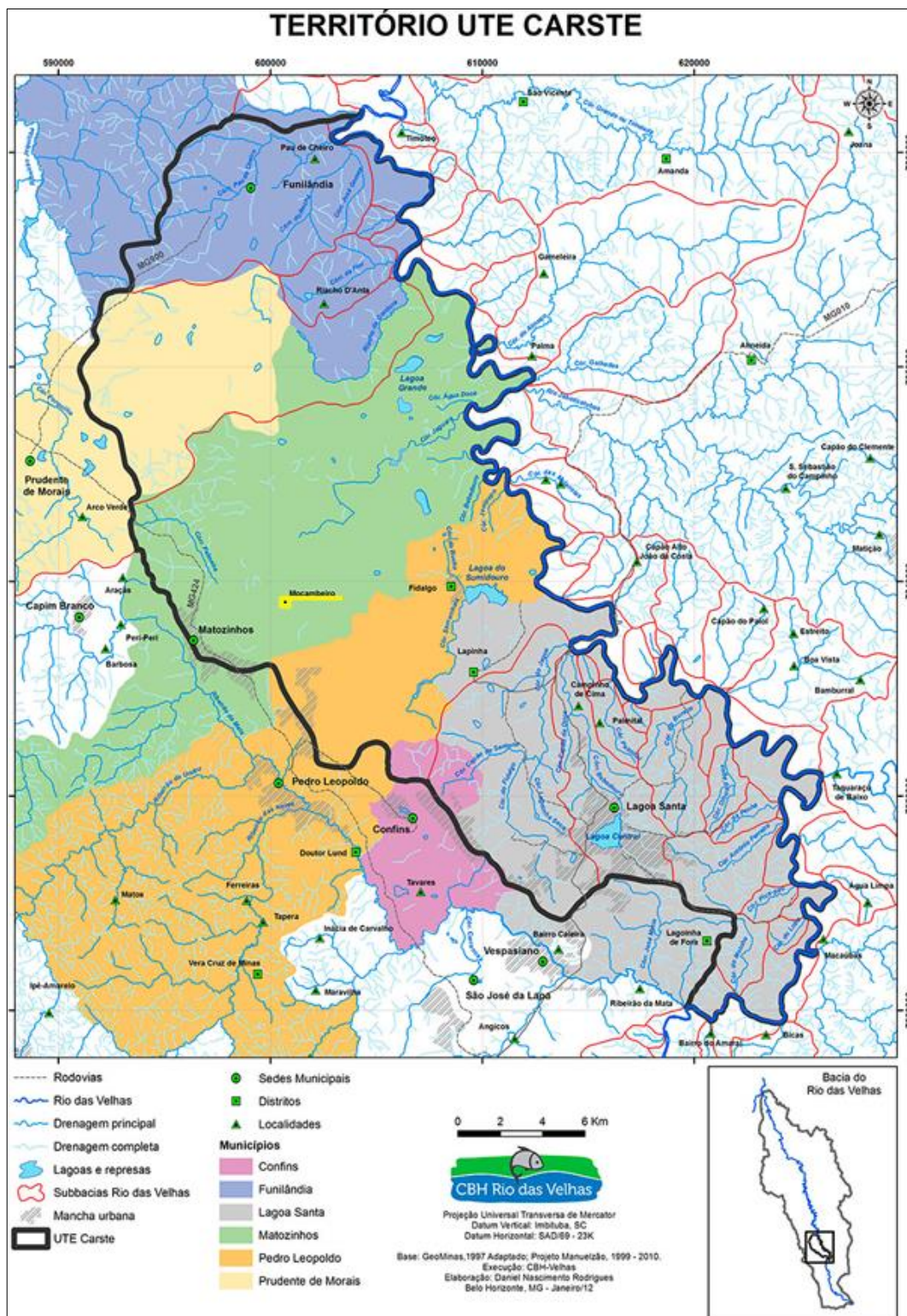


Figura 3 - Delimitação do território da UTE Carste
 Fonte: CBH RIO DAS VELHAS (2012)

Execução



Apoio Técnico



Realização



3. JUSTIFICATIVA

A Área de Proteção Ambiental (APA) Carste de Lagoa Santa é uma APA de jurisdição federal, de 35.600 hectares, criada pelo Governo Federal, através do Decreto 98.881 de 25 de janeiro de 1990 com o objetivo de garantir uma relação harmônica entre as intervenções antrópicas e a preservação do patrimônio cárstico regional. Essa APA é gerida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e abrange parcialmente os municípios de Lagoa Santa, Pedro Leopoldo, Matozinhos e Funilândia e, integralmente, Confins (Decreto nº 98.881 de 25 de janeiro de 1990).

O relevo cárstico é particularmente associado a rochas calcárias, podendo se referir, também, a paisagens similares elaboradas em outras rochas, carbonáticas ou não. Nesse cenário, o modelado apresenta uma morfologia específica (dolinas, uvalas, paredões, lapiás, entre outras), como também uma drenagem predominantemente subterrânea. Essas características estão associadas ao processo de dissolução da rocha (PILÓ, 2000).

A Lagoa do Fluminense, localizada no distrito de Mocamboiro, é uma das estruturas do Carste de Lagoa Santa, alimentada praticamente via fluxo subterrâneo, conjugada com as demais lagoas existentes na região. Com o passar dos anos, a qualidade ambiental dessa lagoa vem sendo comprometida, principalmente pela ocupação urbana de suas margens, bem como pela ocorrência de processos erosivos nas encostas da sua pequena bacia de contribuição. Conforme apresentado no Termo de Referência (TDR) – Ato Convocatório Nº 007/2017 do presente projeto, esses fatores acabam por acarretar o assoreamento, que compromete o sistema de alimentação da lagoa.

O projeto contempla, além da referida lagoa, diagnósticos de dados primários e secundários em outras 07 (sete) lagoas que estão dentro da área de abrangência, sendo elas: Lagoa Sem Nome 01, Lagoa Sem Nome 02, Lagoa Cerca de Achas, Lagoa Maria Angelice, Lagoa do Brejo, Lagoa Caetano e Lagoa Vargem da Pedra.

Além disso, de acordo com o TDR, foi identificado junto ao site do Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM), a existência de 34 outorgas na região, sendo 26 subterrâneas e 8 superficiais em Matozinhos, destinadas ao consumo humano, industrial, extração mineral, dessedentação de animais e irrigação. Dentre estas,

Execução



Apoio Técnico



Realização



porém, apenas uma outorga foi identificada no distrito de Mocambeiro, sendo esta relativa à captação da COPASA para abastecimento público da localidade. Assim, o projeto pretende, através de um estudo mais aprofundado, identificar outros pontos de captação, outorgados ou não, dentro da área de abrangência do projeto.

Diante desse cenário, o projeto a ser desenvolvido visa, através de estudos e levantamento de dados da área de interesse, à elaboração de um Diagnóstico apresentando os processos e impactos ambientais presentes na região e no sistema cárstico com um todo. Esse diagnóstico servirá como base para o desenvolvimento de um Plano de Ações onde serão apresentadas técnicas e diretrizes a serem seguidas para a melhoria ambiental do ecossistema das lagoas cársticas. Unido a isso, serão realizados trabalhos de comunicação, educação ambiental e mobilização social com o intuito de promover a divulgação e a discussão dos serviços a serem desenvolvidos.

Execução



Apoio Técnico



Realização



4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste projeto é promover a recuperação hidroambiental da Lagoa do Fluminense, no distrito de Mocambeiro (Matozinhos/MG), a partir da realização de um diagnóstico ambiental desta lagoa cárstica e das demais existentes na região, totalizando 08 (oito) lagoas, bem como a identificação de impactos ambientais sobre as mesmas e a proposição de um plano de ações visando à sua revitalização.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

São objetivos específicos do Projeto Hidroambiental na UTE Carste:

- Elaboração de diagnóstico que visa coletar informações a respeito da região, bem como levantar dados adicionais completos e atualizados para delinear um plano de ações a fim de recuperar e revitalizar a qualidade e as características ambientais saudáveis do ecossistema das lagoas cársticas;
- Elaboração de um Plano de Ações que objetiva compilar os problemas ambientais detectados previamente no diagnóstico e identificar possíveis medidas mitigatórias para tais problemas;
- Desenvolvimento de trabalho de mobilização social, educação ambiental e capacitação, que visa promover o conhecimento dos proprietários e moradores da região a respeito do sistema cárstico como um todo e da correlação existente entre as lagoas cársticas e seu sistema de alimentação via fluxo subterrâneo. Pretende-se, também, a conscientização da população a respeito da relevância da preservação da região, fortificando o seu vínculo com as lagoas e transformando-as em um local de contemplação e lazer.

Execução



Apoio Técnico



Realização



5. ÁREA DE ATUAÇÃO

A área de abrangência do projeto hidroambiental, dentro da UTE Carste, em Matozinhos/MG, abrange a Lagoa do Fluminense, situada no Distrito de Mocambeiro, bem como as demais lagoas próximas ao distrito, que são: Lagoa Sem Nome 01, Lagoa Sem Nome 02, Lagoa Cerca de Achas, Lagoa Maria Angelice, Lagoa do Brejo, Lagoa Caetano e Lagoa Vargem da Pedra. Estas se relacionam entre si pelas características ambientais semelhantes e estão sob influência do Carste local.

A Figura 4 apresenta o mapa geral preliminar das áreas de estudo que serão contempladas pelo projeto. Deve-se ressaltar, porém, que a elaboração do Diagnóstico e do Plano de Ações deve extrapolar os limites representados neste mapa. Tal observação deve-se ao fato de que a delimitação desta área contempla somente as bacias de contribuição superficial das lagoas cársticas, enquanto os sistemas hídricos de fluxo predominantes das lagoas são subsuperficiais.

Execução



Apoio Técnico



Realização



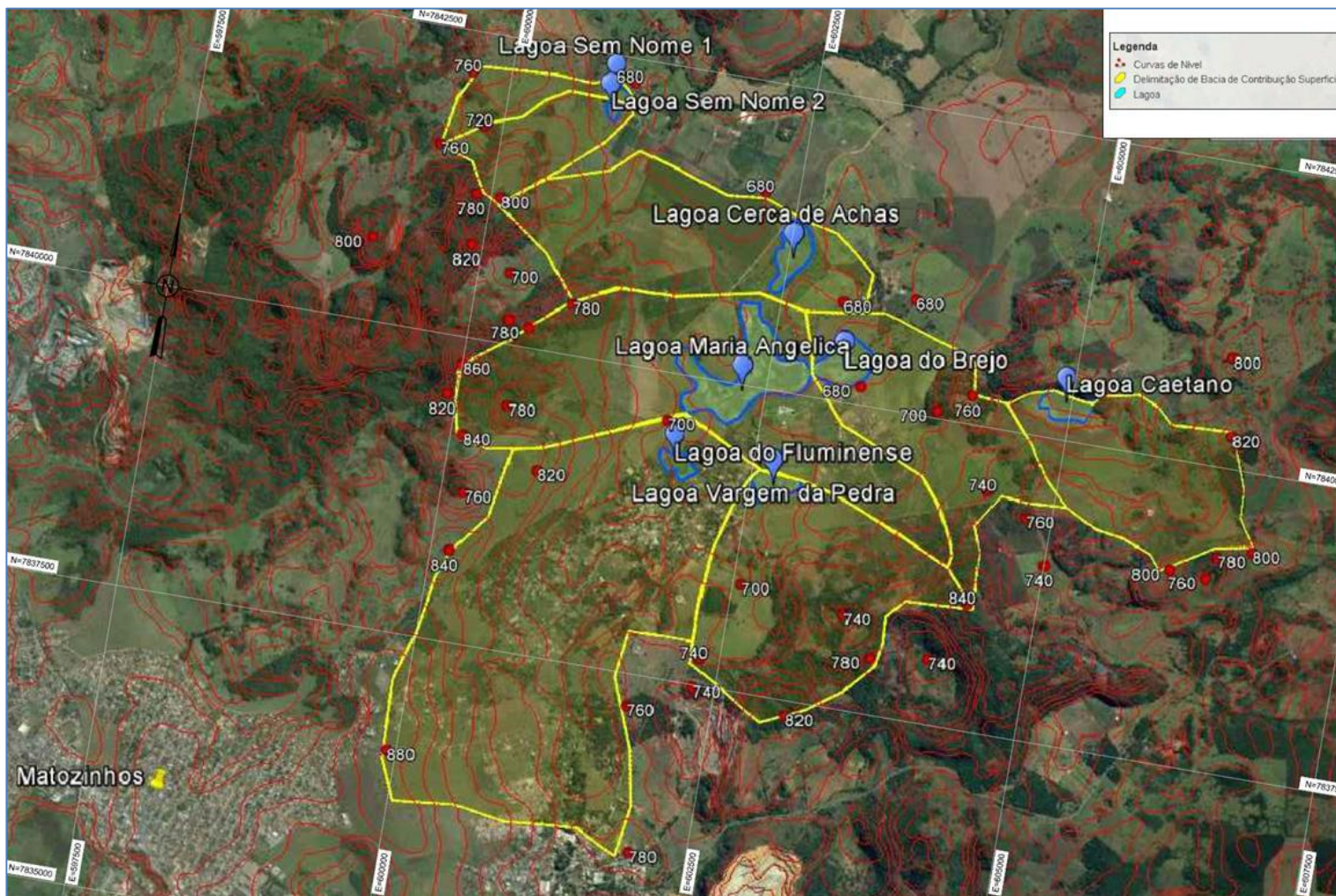


Figura 4 - Mapa geral preliminar das áreas de estudo que serão contempladas na UTE Carste, em Matozinhos/MG
 Fonte: AGÊNCIA PEIXE VIVO (2017)

Execução



Apoio Técnico



Realização



6. ESCOPO DOS SERVIÇOS

6.1. AÇÕES PREVISTAS

O Projeto de Melhoria Hidroambiental na UTE Carste prevê a elaboração de um diagnóstico ambiental; elaboração de um plano de ações e desenvolvimento de trabalho de mobilização social, educação ambiental e capacitação. O quantitativo dos serviços previstos segue em detalhe na Tabela 1:

Tabela 1 - Descrição quantitativa das atividades que serão executadas na UTE Carste

Serviços	Quantitativo
Relatório contendo o diagnóstico das 8 (oito) lagoas supracitadas, incluindo todas as informações levantadas e estudos realizados na área de interesse para avaliação da situação de uso e ocupação do solo e dos recursos hídricos na mesma, além do apontamento dos impactos relacionados à qualidade e quantidade de águas.	01 unidade
Elaboração de um Plano de Ações indicando os procedimentos a serem adotados para a potencialização da disponibilidade das águas nas lagoas, bem como para sanar ou minimizar os problemas ambientais ali existentes.	01 unidade
01 Relatório de Mobilização contendo o primeiro Seminário + 06 relatórios de mobilização e educação ambiental a partir do sexto mês após a emissão da OS. O último relatório (sétimo relatório) deve conter informações do referido mês com informações resumidas dos outros 06 meses, como se fosse um compilado.	07 unidades

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Dessa forma, serão produzidos:

- 01 (um) relatório para o diagnóstico das lagoas;
- 01 (um) Plano de Ação;
- 06 (seis) relatórios mensais + mobilização + educação ambiental (quando houver no referido mês);
- 01 (um) relatório final compilado de todas as ações de educação e mobilização ambiental.

6.2. VISITA TÉCNICA

A visita técnica realizada pela LOCALMAQ ocorreu durante os dias 06 e 07 de junho de 2018 onde foram reconhecidos parte dos locais de estudo no município de Matozinhos/MG. Essa visita foi realizada pelos Srs. Rafael Alexandre Sá, Engenheiro Agrônomo e João Juliano Rodrigues Casasanta, Engenheiro Civil, ambos

Execução



Apoio Técnico



Realização



responsáveis técnicos da LOCALMAQ Ltda., os quais tiveram o acompanhamento do Sr. Procópio de Castro, membro do SCBH Carste.

No início da visita, o Sr. Procópio fez um breve histórico da demanda do SCBH, contextualizando os principais desafios enfrentados pelo subcomitê e pela Comunidade de Mocambeiro frente às pressões imobiliárias no entorno das lagoas.

Além disso, relacionou alguns problemas quanto ao pisoteio de animais (bovinos e equinos) nessas lagoas, bem como a poluição difusa pelo escoamento superficial. Para ilustrar esses cenários foram visitadas a Lagoa dos Mares e a Lagoa do Fluminense, onde foi possível constatar o pisoteio dos animais e indícios de poluição originada pela ocupação humana em área de contribuição pluvial. O Sr. Procópio selecionou algumas lagoas cársticas da UTE para demonstrar de forma emblemática as preocupações e os problemas que originaram a demanda desse projeto. Apesar das lagoas visitadas nos municípios de Lagoa Santa, Confins e Pedro Leopoldo não comporem a área de atuação do referido projeto, essas serviram de base didática para demonstrar pontualmente cada cenário de impacto que fundamentou a proposta técnica contida no Termo de Referência.

Quanto às lagoas contempladas pelo projeto, o Sr. Procópio sugeriu a visita em apenas duas delas, pois, além de serem suficientes para exemplificar os problemas enfrentados em todas as outras, eram também as únicas que ainda não haviam secado. Dessa forma, a primeira a ser visitada foi a Lagoa do Fluminense, localizada próxima ao Distrito de Mocambeiro, foco dos trabalhos contidos no TDR. Nessa lagoa, foi possível identificar problemas relatados no TDR como: indicação de poluição difusa, pisoteio de animais e pressão antrópica urbana sobre a área de inundação. A outra lagoa visitada, Vargem da Pedra, está localizada em um território protegido, onde foi possível notar problemas aparentemente relacionados a processos de assoreamento por sedimentos carregados pelo escoamento superficial em áreas vizinhas ao território.

Em conversa com o Sr. Procópio, o mesmo descreveu o sistema hídrico das oito lagoas do projeto em uma sequência de ordem de drenagem: Lagoa Sem Nome 1, Lagoa Sem Nome 2, Lagoa Cerca de Achas, Lagoa do Brejo, Lagoa Caetano, Lagoa

Execução



Apoio Técnico



Realização



Maria Angelice, Lagoa do Fluminense, e, por fim, Lagoa Vargem da Pedra. Vale ressaltar que essa sequência será posteriormente estudada no diagnóstico.

Durante a visita, também foi observada a topossequência de solos semelhantes nas áreas visitadas a partir daquelas mais elevadas aos vales dessas lagoas, o que será abordado, de forma mais detalhada, no diagnóstico, com foco nos processos de sedimentação, transporte e erosão.

Com relação aos conflitos verificados na execução de obras hidroambientais anteriores, foi relatada a existência de uma divergência conceitual entre ações de revitalização hidroambiental preconizada pelo ICMBio, que tem como proposta o resgate do equilíbrio ecossistêmico local, e a preconizada pela administração pública municipal de Matozinhos, que tem como proposta uma reabilitação da área no entorno da Lagoa do Fluminense, interagindo ações de paisagismo e proteção do local, harmonizando a necessidade urbana e a conservação do meio ambiente.

Em torno dessa divergência de concepção de projeto, instala-se a preocupação do SCBH em elaborar um Plano de Ações que equalize esses conceitos na busca de alternativas de ações sustentáveis na área.

A LOCALMAQ percebe, com isso, a grande necessidade de diálogos entre os envolvidos e conta com o exercício do SCBH em seu papel principal de articulador para que todos os interesses se alinhem rumo à sustentabilidade da área de estudo.

Após esses comentários e demais esclarecimentos, encontra-se, abaixo, a descrição da visita técnica, iniciando na área denominada Lagoa dos Mares em Lagoa Santa/MG (Figura 5). Apesar desta não pertencer à área de abrangência do Projeto, esta foi escolhida por representar de maneira clara os conflitos e desafios que serão vivenciados durante a execução do projeto. Essa correlação foi proposta pelo Sr. Procópio e referendada por demais membros do SCBH. Entretanto, ressalta-se que o diagnóstico irá se desenvolver a partir de bases técnico-científicas e por meio da aplicação de métodos científicos onde serão analisados e discutidos os resultados obtidos face ao apresentado pela literatura.

Execução



Apoio Técnico



Realização



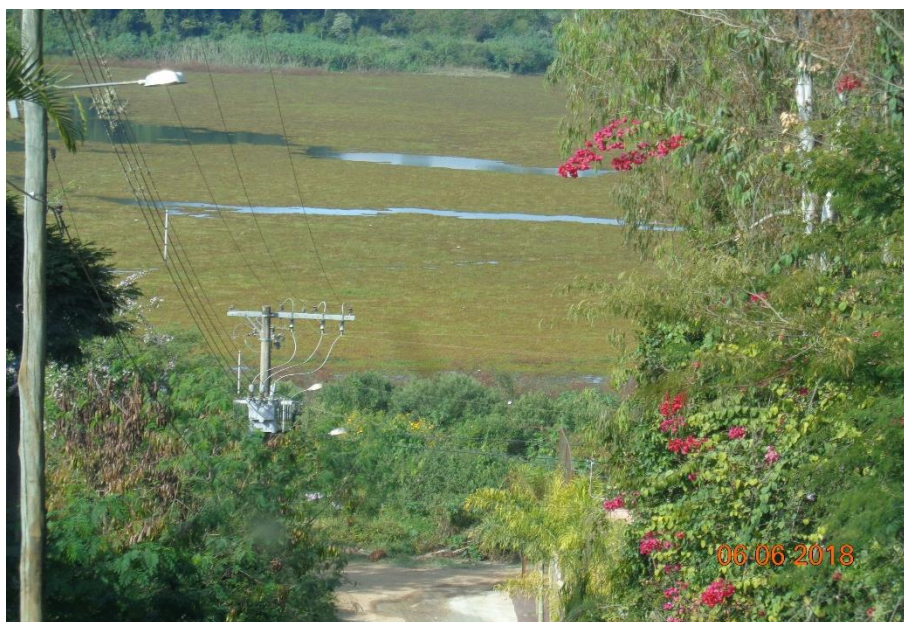


Figura 5 - Visita técnica realizada à Lagoa dos Mares em Lagoa Santa

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Foi identificada nessa área a ocupação urbana próxima à Lagoa, representada nessa foto pelo transformador de energia elétrica e pela via pública de acesso. Destaca-se que essa via de acesso drena as águas pluviais para a Lagoa, carreando, assim, sedimentos e resíduos oriundos da ocupação urbana.

Na sequência, foi visitada a Lagoa Formosa em Confins/MG, onde foi possível verificar a presença tanto de imóveis residenciais no entorno da Lagoa quanto à presença de empreendimentos comerciais. Na figura 6, é possível ver ao fundo um hotel fazenda, onde se explora a beleza cênica da Lagoa Formosa.

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 6 - Visita técnica realizada à Lagoa Formosa em Confins

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Ainda em Confins, visitou-se a Lagoa Central, onde se percebe a pressão urbana sobre o ecossistema da Lagoa, no seu entorno (Figura 7).



Figura 7 – Presença de urbanização no entorno da Lagoa Central em Confins

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Em visita ao município de Pedro Leopoldo/MG foram observadas ações de despoluição por meio de obras de saneamento como interceptores e estações

Execução



Apoio Técnico



Realização



elevatórias. Apresenta-se nas figuras de 8 a 11, o registro fotográfico da visita técnica realizada na Lagoa Santo Antônio.



Figura 8 - Visita técnica realizada à Lagoa Santo Antônio em Pedro Leopoldo

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)



Figura 9 - Visita técnica realizada à Lagoa Santo Antônio em Pedro Leopoldo

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 10 - Visita técnica realizada à Lagoa Santo Antônio em Pedro Leopoldo

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)



Figura 11 - Visita técnica realizada à Lagoa Santo Antônio em Pedro Leopoldo

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Em Matozinhos/MG, área de abrangência do Projeto, realizou-se a visita à Lagoa do Fluminense, localizada na Comunidade de Mocambeiro. Esta área se apresenta como foco dos estudos e planejamento de ações previstas nesse projeto, em razão da efetiva degradação provocada pela ocupação urbana em suas imediações (Figuras 12 e 13). É importante reafirmar que o diagnóstico será realizado nas 08 (oito) lagoas

Execução



Apoio Técnico



Realização



anteriormente citadas e não apenas na do Fluminense. A atenção nessa lagoa está associada à recuperação hidroambiental da mesma, não se configurando no objetivo único desse projeto.



Figura 12 - Visita técnica realizada à Lagoa do Fluminense em Matozinhos

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)



Figura 13 - Visita técnica realizada à Lagoa do Fluminense em Matozinhos

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização



Da mesma forma, nota-se o avanço da ocupação urbana sobre a área da Lagoa, onde se insere a Comunidade de Mocambeiro. Este fato pode ser confirmado pela presença de um muro pré-moldado junto às águas da Lagoa (Figura 14).



Figura 14 – Avanço de ocupação urbana junto à Lagoa do Fluminense em Matozinhos/MG

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Nessa área, onde está inserida a Comunidade de Mocambeiro, existe um poço tubular que, quando necessário, é acionado pela Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) para abastecimento dessa Comunidade. Ainda sobre a Lagoa do Fluminense, não se verificou nenhum tipo de estrutura de isolamento da mesma, sendo livre o acesso de animais.

Prosseguindo a visita técnica na área de abrangência do projeto, adentrou-se a Unidade de Conservação Ambiental Vargem da Pedra sob a responsabilidade do Instituto Estadual de Florestas (IEF). Nessa área, representada pelas Figuras 15 e 16, observa-se a Lagoa Vargem da Pedra integrada com um monumento natural arqueológico Vargem da Pedra.

Execução



Apoio Técnico



Realização





Figura 15 – Visita técnica realizada à Unidade de Conservação Vargem da Pedra, onde se encontra a Lagoa Vargem da Pedra, Matozinhos/MG
Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)



Figura 16 – Delimitação da Lagoa Vargem da Pedra, Matozinhos/MG
Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização



7. METODOLOGIA

7.1. ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO

Nessa etapa do projeto, a empresa LOCALMAQ irá elaborar o diagnóstico contemplando as 08 (oito) referidas lagoas após a realização de um levantamento de projetos e estudos existentes a respeito do sistema cárstico local, com base em dados secundários, e, como ato contínuo, será realizada a coleta de dados primários.

7.1.1. Levantamento de estudos e projetos existentes

A LOCALMAQ fará um levantamento dos estudos e projetos existentes na região da APA Carste de Lagoa Santa e sobre o sistema cárstico local através de pesquisas via internet em sites da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), ICMBio, etc., bem como consultas junto à instituições, a exemplo do mesmo ICMBio e do IEF, dentre outras. Essa etapa se justifica diante da necessidade de se fazer uma integração entre os projetos e estudos já existentes, de modo a potencializar as ações que já se encontram em andamento e identificar os dados que ainda necessitam ser levantados.

7.1.2. Levantamento de campo

Além do levantamento de estudos e projetos, também será realizado o levantamento de campo para a realização dos seguintes estudos que comporão o Diagnóstico:

➤ Hidrogeológico

O estudo hidrogeológico abrangerá todas as 08 (oito) lagoas e consiste na caracterização de águas subterrâneas de modo a compreender o seu movimento, estimar seu volume, distribuição e qualidade, além de verificar a integração das lagoas cársticas quanto ao fluxo hídrico. Para tanto, alguns levantamentos serão realizados, como o cadastramento dos poços tubulares em operação, utilizando bases de dados do Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM) e do Sistema de Informações de Águas Subterrâneas (SIAGAS) para referência de localização. Para a realização desse levantamento, a LOCALMAQ também fará uso de um questionário, de forma a complementar o estudo com informações simples como: localização, tipo de uso e

Execução



Apoio Técnico



Realização



vazão explotada, que será aplicado aos usuários locais. Quanto ao modelo a ser adotado, no intuito de compor um material mais adequado, a LOCALMAQ pretende, primeiramente, obter um melhor conhecimento da região e perfil dos usuários, bem como, aderir a sugestões do SCBH Carste, se assim houver.

Tais serviços serão precedidos de trabalhos de compilação e análise de dados e informações hidrogeológicas (ADAO, 2008; DEUS et al., 2008; COPASA, 2008 *apud* ADAO 2011; Consórcio ECOPLAN/SKILL, 2015, dentre outros); incluindo mapa potenciométrico (CPRM, 1998), uso, qualidade da água e volumes explotados pelas captações existentes outorgadas pelo IGAM, com intuito de previamente identificar zonas cársticas críticas sob interferência antrópica, impactadas em sua qualidade e regime hídrico natural, na área das lagoas cársticas, sob interconexão hidráulica entre os mananciais de superfície e subterrâneo.

Subsequentemente, mediante emprego de imagem disponível no aplicativo do Google Earth, proceder-se-á uma fotointerpretação hidrogeológica-morfo-estrutural, com enfoque na supracitada área das lagoas cársticas e circunstâncias, tendo em vista a concepção de um modelo hidrogeológico conceitual preliminar sobre a dinâmica de circulação da água subterrânea, com identificação das zonas de recarga e descarga do fluxo subterrâneo, bem como com o intuito de melhor planejar os levantamentos e reconhecimentos de campo, com enfoque nessas áreas críticas previamente delimitadas, para a atualização do cadastro das captações de água subterrânea e superficial, outorgadas ou não.

Neste contexto, além do cadastramento de novas captações possivelmente existentes na área de estudo, com respectivos usos, vazões captadas e volumes explotados, os reconhecimentos de campo contarão com os subsídios das informações prévias obtidas, considerando o mapeamento potenciométrico regional, a delimitação de zonas potenciais de recarga e zonas de descarga subterrânea, os domínios cársticos mapeados com informações litológicas de subsuperfície e qualidade química das águas, sob enfoque especial na identificação de zonas aquíferas impactadas pelas atividades antrópicas, sejam aquelas potencialmente relacionadas ao rebaixamento do lençol, sob fluxo induzido por bombeamento, com impacto sobre os mananciais

Execução



Apoio Técnico



Realização



naturais, sejam aquelas potencialmente suspeitas de contaminação, em zonas peri-urbanas, rurais e industriais.

A análise e avaliação integrada de todos os dados e informações então obtidas serão consolidadas mediante a concepção e elaboração de um modelo hidrogeológico conceitual, representado em mapa e perfil hidrogeológico, com enfoque na área das lagoas cársticas próximas ao distrito de Mocambeiro, objeto de estudo, e seu respectivo diagnóstico hidrogeológico e zoneamento de potenciais áreas críticas sob interferência antrópica.

➤ Geomorfológico

Em uma divisão elaborada por Aziz Ab'Saber, citado por Casseti (1994), existem três principais níveis de abordagem da Geomorfologia ou estudos segmentados, que envolvem: a compartimentação morfológica, o levantamento da estrutura superficial e o estudo da fisiologia da paisagem, conforme descrito a seguir:

a) **Compartimentação morfológica:** análise e observação do relevo e das variações de suas topografias (o conjunto de acidentes geográficos e variações de altitude). É um procedimento útil na definição das áreas de ocupação e na delimitação das áreas de risco que um determinado ambiente possui, sendo importante e necessário para o correto uso do solo. Essa fase de estudo será realizada por meio da aplicação de técnicas de sensoriamento remoto a partir de imagens de satélite. O estudo geomorfológico fornecerá dados hipsométricos necessários aos estudos da fragilidade ambiental da área.

b) **Levantamento da estrutura superficial:** define as características e, enfaticamente, a fragilidade que um determinado terreno possui. É responsável, também, pela análise do histórico de formação por meio da atuação dos agentes exógenos e endógenos. A fragilidade ambiental dessas áreas será avaliada a partir dos principais fatores de risco como: declividade, uso e ocupação e vulnerabilidade do solo. Essa avaliação será realizada aplicando-se a metodologia proposta por ROSS (1994).

c) **Estudo da fisiologia da paisagem:** análise do conjunto de funções e, no presente caso, da ação e dos impactos dos processos morfodinâmicos (movimentação das formas de relevo) na atualidade, o que inclui os efeitos da ação humana sobre o meio.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Esse item será trabalhado a partir da aplicação de técnicas de sensoriamento remoto com imagens de satélites Landsat, com avaliação da dinâmica de uso e ocupação do solo em três décadas distintas, e aplicação de ferramentas de geoestatísticas para compreensão dos resultados obtidos.

Dessa forma, por meio das metodologias apresentadas nos itens acima, serão avaliados os níveis de fragilidade da área em relação aos processos erosivos e os movimentos de massa. Quanto aos riscos de inundações, será realizada uma simulação em ambiente digital, por meio da extensão *3D Analyst* do software de Sistema de Informações Geográficas ArcGIS versão 10.2, denominado *ArcScene* (GOUVEIA et al., 2014). Quanto aos fatores assoreamentos e potencialidades de sistemas ambientais, serão avaliados e discutidos a partir da classificação dos solos dessas áreas e suas características físicas inerentes em ambas as temáticas. Essas metodologias de diagnóstico servirão de base para a proposição de medidas de controle no Plano de Ações, de acordo com a necessidade.

No final do levantamento, a LOCALMAQ apresentará um mapa com o perfil geomorfológico da região, além de texto descritivo das condições observadas em campo, devidamente compatibilizadas/confrontadas com os dados secundários previamente levantados (caso existam).

➤ Uso e manejo de solos

Nesse item do trabalho, a LOCALMAQ fará um levantamento e caracterização do uso e manejo dos solos abrangendo toda a área do projeto (entorno das lagoas cársticas, destacando as áreas de pastagem e áreas urbanas), como também dos problemas erosivos, classificando as erosões laminares em baixa, moderada e severa; as erosões em sulcos por tipo e dimensão (profundidade, comprimento e largura). Além disso, serão averiguadas as principais voçorocas com as respectivas dimensões e a presença de afloramento de água nesses locais. Será identificado, também, o zoneamento de toda a área de atuação do diagnóstico, inclusive os dispositivos legais relacionados à APA Carste de Lagoa Santa. As informações levantadas servirão para compor um mapa georreferenciado com escala apropriada.

Execução



Apoio Técnico



Realização



➤ Recursos hídricos superficiais

Nessa etapa, será realizado a caracterização das lagoas e das respectivas bacias de contribuição, orientação de suas vertentes e pontos de sumidouros, quando possível a visualização. Além disso, será realizado um registro fotográfico de todas as lagoas localizadas na área contemplada pelo projeto, bem como a definição de suas coordenadas geográficas.

Por fim, a LOCALMAQ Ltda elaborará um mapa georreferenciado apresentando a posição de todas essas lagoas em relação ao município de Matozinhos e ao Distrito de Mocamboeiro.

➤ Socioambiental

O estudo socioambiental consistirá na aplicação de um questionário junto aos moradores em forma de censo, ou seja, de forma geral aos moradores do Distrito de Mocamboeiro, de modo a averiguar a presença de fossas rudimentares na região, visto que, conforme abordado no Termo de Referência, estas têm sido os meios de disposição de efluentes sanitários no distrito. Impera ressaltar que caso haja impedimentos ou dificuldades em desenvolver esse censo, propõe-se a realização de uma análise amostral com aplicação de estatísticas apropriadas para atender à demanda da informação que será utilizada no diagnóstico. Além disso, trata-se de um censo específico em razão da necessidade de um levantamento rápido das informações para compor os estudos, que deve se restringir à questão da destinação dos efluentes domésticos e comerciais do distrito. Quanto ao questionário, a LOCALMAQ definirá junto ao SCBH um modelo adequado para a região, após análise e definição do perfil dos moradores.

Tal fato se torna preocupante e de grande relevância para o diagnóstico visto que a presença de esgoto, água parada e resíduos sólidos em locais inadequados são exemplos de condições que contribuem para o aparecimento de insetos e parasitas transmissores de doenças.

Dessa forma, o presente estudo terá como intuito apresentar formas de tratamento e disposição final de efluentes domésticos sanitários no referido distrito.

Execução



Apoio Técnico



Realização



➤ Sedimentação da Lagoa do Fluminense

A importância desse estudo baseia-se na necessidade de se conhecer o nível de assoreamento da Lagoa do Fluminense, bem como a ocorrência de sedimentação ao longo dos anos. Para tanto, conforme previsto em projeto, serão realizadas no período seco, 5 (cinco) sondagens a trado nas suas áreas inundáveis, em conformidade com a norma da ABNT NBR9603:2015 de forma a verificar a espessura do manto de intemperismo (cobertura do solo). Para realização do serviço, porém, a LOCALMAQ aguarda uma anuência do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), após o envio do Requerimento de Autorização Direta para Realização de Sondagem no Interior da Área da Unidade de Conservação Federal – APA Lagoa Santa.

Posteriormente, no local onde a sondagem tiver apresentado a maior espessura de manto, será realizada a abertura de uma trincheira de dimensões de 1m de largura por 1 m de comprimento e profundidade máxima de 4 m, também na área inundável, com os objetivos de se conhecer as etapas de sedimentação e ter uma visão do perfil exposto. De acordo com o TDR, os furos de sondagem e trincheira deverão ser executados no período seco.

Com os resultados obtidos, a LOCALMAQ fará um relatório com a descrição e a caracterização morfológica de cada camada de sedimento encontrada, incluindo profundidade, espessura, umidade, textura, consistência, cor, estrutura, entre outras. Além disso, será estudada a relação dessa caracterização com os eventos climáticos e com a ocorrência de inundações.

Ainda conforme o TDR, será realizado a coleta de uma amostra de 2 Kg de cada camada de sedimento encontrada na trincheira para posterior envio ao SCBH Carste, para futuros estudos e análises.

Ressalta-se a necessidade da LOCALMAQ buscar autorizações, em órgãos competentes como o ICMBio e o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), para realização de pesquisas científicas e estudos na área.

Para elaboração do presente diagnóstico, a empresa LOCALMAQ fará uso do programa de Sistema de Informações Geográficas, o ArcGIS, para elaboração de

Execução



Apoio Técnico



Realização



mapas temáticos georreferenciados, com coordenadas em UTM e *datum* Sirgas 2000. Todos esses arquivos serão entregues à contratada em formato *shapefile* e *raster* em CD/DVD, de modo a servir como base para a elaboração de futuros projetos.

7.2. ELABORAÇÃO DO PLANO DE AÇÕES

Visando à recuperação e revitalização da qualidade e das características ambientais do ecossistema das lagoas cársticas, criando condições para sua manutenção como patrimônio natural, a LOCALMAQ também irá elaborar um relatório contendo o Plano de Ações a partir do diagnóstico realizado, apresentando a relação dos problemas ambientais detectados e as possíveis medidas a serem tomadas, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 - Modelo de Tabela apresentando o Plano de Ações Corretivas

PLANO DE AÇÕES – UTE CARSTE			
IMPACTO AMBIENTAL	DESCRIÇÃO	LOCAL DE OCORRÊNCIA	MEDIDAS CORRETIVAS

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Quanto às medidas corretivas, a LOCALMAQ estudará novas técnicas a serem aplicadas na região levando em conta as técnicas já utilizadas pelos proprietários em relação ao uso e manejo de solos, e a capacidade de adoção desses novos métodos pelos proprietários. Para tanto, serão priorizadas sugestões de fácil aplicação, com o intuito de viabilizar a execução das mesmas pela população.

Durante essa etapa, também serão definidos junto aos entes envolvidos – CBH Rio das Velhas, SCBH Carste, Associação de Desenvolvimento Artes e Ofícios (ADAO), Prefeituras Municipais, ICMBio, entre outros, a responsabilidade de cada um frente às ações apontadas no Plano de Ações. Para garantia desse cumprimento, a LOCALMAQ desenvolverá uma minuta de atribuições/responsabilidades devidamente assinada por cada ente envolvido, visando o seu comprometimento com a execução das ações previstas.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Juntamente a essas definições, também será apresentado um Cronograma de Execução de cada ação proposta, expondo a duração de cada uma delas e os pré-requisitos necessários para a sua implantação.

7.3. DESENVOLVIMENTO DE TRABALHO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E CAPACITAÇÃO

O desenvolvimento das atividades de educação ambiental, comunicação e mobilização social tem por objetivo oferecer protagonismo à comunidade que será beneficiada diretamente com o projeto. Dessa forma, a empresa LOCALMAQ se empenhará para manter a população sempre em completo envolvimento com os serviços que estiverem sendo executados, esperando-se com isso, conscientizar às comunidades locais a respeito do sistema cárstico como um todo, apresentando a realidade local da região, bem como a importância de se preservar esse sistema como patrimônio natural, transformando-o em um local de contemplação e lazer.

Na metodologia da Educação, comunicação e mobilização social, a empresa LOCALMAQ fará banners, distribuição de convites/folders, folhetos, cartilhas, contato por *mailing*, telefonemas e mídias sociais nos municípios de Confins, Funilândia, Lagoa Santa, Matozinhos, Pedro Leopoldo e Prudente de Moraes, a fim de mobilizar a população atendida da melhor forma possível.

Sabendo-se do histórico do trabalho de mobilização social no distrito de Mocabeiro pela ADAO e pelos articuladores do Projeto “Rede Asas do Carste”, a LOCALMAQ também buscará apoio junto a esses atores de modo a intensificar as atividades de educação ambiental na região.

Ressalta-se que as atividades de comunicação e mobilização social serão desenvolvidas em paralelo à elaboração do Diagnóstico, assim como a divulgação dos produtos e a disseminação de informações aos moradores locais a respeito do sistema cárstico. O quantitativo dos serviços de comunicação e mobilização social apresentados no Termo de Referência está detalhado na Tabela 3.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 3 - Quantitativo dos serviços de educação ambiental, comunicação e mobilização social que serão desenvolvidos na UTE Carste, em Matozinhos/MG

SERVIÇOS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL	QUANTITATIVO
Produção de Convites	150 unidades
Produção de Cartazes	150 unidades
Produção de Banner	01 unidade
Produção de Cartilhas Educativas	250 unidades
Seminários	03 seminários
Curso de Sensibilização Ambiental	01 curso (05 módulos)

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

7.3.1. Comunicação Social

A comunicação social terá como objetivo transmitir ao público as informações relacionadas ao projeto e ao sistema cárstico como um todo, através de ferramentas gráficas com conteúdo e linguagem adequados à população. Essas ferramentas serão elaboradas e produzidas pela LOCALMAQ de acordo com as exigências previstas no Termo de Referência e apresentadas na Tabela 4.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 4 - Ferramentas de educação ambiental e comunicação social

Materiais	Conteúdo	Descrição	Quantitativo
Cartazes	Divulgação dos eventos a serem realizados e afixação em locais que chamem atenção da população.	Lamina: 420 x 300 mm, 4 x 0 cores em couchê fosco importado 150g	150 (cento e cinquenta) unidades
Cartilhas	Divulgação do projeto, apresentando os benefícios socioeconômicos e ambientais provenientes da sua realização, além de apresentar informações sobre o Carste, suas principais características, importância ambiental e a necessidade de sua preservação.	Formato 21 x 28 cm, 10 páginas de miolo, 3 x 3 cores + capa 4 x 3 cores, no papel couchê fosco 90 g.	250 (duzentos e cinquenta) unidades
Convites	Convocação das lideranças locais, produtores rurais, membros de associações comunitárias, professores e diretores de instituições escolares, membros do SCBH Carste, CBH Rio das Velhas, Agência Peixe Vivo, representantes de secretarias e órgãos públicos, dentre outros, para participação nos eventos previstos.	Formato 13 x 19 cm, em papel couchê 120 g com brilho, para serem entregues em envelopes A5	150 (cento e cinquenta) unidades
Banner	Informações gerais do projeto, CBH Rio das Velhas, Agência Peixe Vivo, as parcerias, apoios e contatos da LOCALMAQ, de modo a proporcionar um meio de comunicação com a população	Formato 1,20 m x 0,90 m, em lona, com bastão e corda	01 (uma) unidade
Vídeo	Apresentação das principais informações e objetivos do projeto.	Duração de no mínimo 8 minutos e máximo de 10 minutos	01 (uma) unidade

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

É importante ressaltar que todos os eventos deverão ser realizados com a exposição do banner e a distribuição de cartazes e convites alusivos ao projeto em execução.

7.3.2. Mobilização Socioambiental

A mobilização social consistirá em eventos públicos para divulgação do projeto, como também visitas *in loco* junto à comunidade com o intuito de estreitar os laços entre a empresa e o público beneficiado. Nesse sentido, realizou-se contato com alguns membros do SBCH Carste como: Sr. Gefferson Guilherme R. Silva, Coordenador do SCBH Carste; Sr. José de Castro Procópio, membro do Instituto Guaicuy e SCBH Carste; Sr. Daniel Duarte, membro do SCBH Carste e Projeto Flor das Gerais; Sra. Conceição Lima Lopes, membra da ONG Lagoa Viva e SCBH Carste; Sra. Francisca

Execução



Apoio Técnico



Realização



Martins, membra do SCBH Carste e da ADAO; membros do ICMBio APA Lagoas do Carste, como os Srs. Alan Xavier Gonzaga e Antônio Calazans Reis Miranda; da COPASA de Lagoa Santa (MG), como a Sra. Liliane Paula S. A. Demétrio Rosa e IPHAN Superintendência Minas Gerais – Gabinete.

Para tanto, a LOCALMAQ priorizará o contato mais próximo com aqueles proprietários de terras que se localizam em encostas de lagoas cársticas da região com o intuito de esclarecer melhor os trabalhos a serem realizados, sanar dúvidas, obter/trocar informações, de modo a envolvê-los o máximo possível com o projeto.

Os eventos previstos de serem realizados na área de abrangência da UTE Carste que serão desenvolvidos pela LOCALMAQ estão descritos na Tabela 5.

Tabela 5 – Evento de Mobilização Social consolidado a partir da demanda do SCBH Carste

Evento	Descrição	Público Alvo	Período Provável de Realização
Seminário Inicial	Apresentação das informações sobre as áreas do projeto e os objetivos a serem alcançados, assim como as estratégias para a sua realização e a metodologia de atuação junto à comunidade.	Produtores rurais, lideranças locais, membros do CBH Rio das Velhas, do SCBH Carste, da Agência Peixe Vivo, das Prefeituras Municipais inseridas na área de abrangência da UTE Carste (secretarias de Meio Ambiente, Educação, Saúde, Assistência Social, etc), da comunidade beneficiada e das demais instituições/ entidades (cooperativas, associações comunitárias, escolas etc.) que possam contribuir para o sucesso do projeto hidroambiental a ser implementado.	27 a 31 de agosto de 2018
Seminário Intermediário	Apresentação dos resultados iniciais oriundos dos estudos e dos trabalhos realizados para a elaboração do Diagnóstico.		14/11 a 13/12/18
Seminário Final	Apresentação dos resultados do projeto realizado e os benefícios previstos com a sua execução. Será também reforçada a necessidade de atuação constante da população, de modo a garantir o seu êxito e o alcance dos objetivos esperados.		14/04 a 30/04/19

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização



O espaço a ser escolhido para a realização desses eventos será estudado pela equipe LOCALMAQ junto ao SCBH Carste, de modo que proporcione, minimamente, os recursos necessários para a sua concretização, tais como, mesas e cadeiras, sanitários, kit multimídia (computador, projetor, caixa de som) telão para projeção, quando for necessário. Também serão disponibilizados para os participantes, material didático complementar, como cartilhas e/ou apostilas informativas do CBH Rio das Velhas e da Agência Peixe Vivo, quando estiverem disponíveis.

O Seminário Inicial será o ponto de partida dos trabalhos que serão desenvolvidos na região. Conforme exigências do TDR, o evento deve ocorrer no prazo máximo de 45 dias após a emissão da Ordem de Serviço (OS). Dessa forma, com o intuito de cumprir metas e prazos e após acordado com os demandantes e demais envolvidos com o projeto, foi previamente definida a data de 28 de junho de 2018, na Comunidade de Mocambeiro, para a realização do Seminário Inicial. Como não foi possível realizar tal seminário na data prevista, ficou acordado que durante a reunião ordinária do CBH Rio das Velhas, no dia 21 de junho de 2018, seria estabelecido outro momento para a sua realização. Assim, optou-se por realizar o Seminário Inicial no período compreendido de 27 a 31 de agosto de 2018, sendo ainda necessário definir o melhor horário e local para a realização do evento.

Ao fim dos eventos previstos, serão elaborados relatórios contendo o detalhamento de todos os trabalhos realizados pela LOCALMAQ, como também, as dificuldades enfrentadas e os resultados obtidos. A esses relatórios, serão anexadas as listas de presença e registros fotográficos das reuniões/eventos.

7.3.3. Projeto de Educação Ambiental

A realização desse projeto na região compreende ações e práticas educativas voltadas para a sensibilização da comunidade sobre as questões ambientais, nesse caso, o sistema cárstico, e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente na área da UTE Carste.

Nesse contexto, a função da LOCALMAQ será de potencializar e fortalecer as atividades que já estão em curso na região, diminuindo a possibilidade de desenvolvimento de um projeto que não esteja coerente com o anseio e a realidade

Execução



Apoio Técnico



Realização



local. Para tanto, será de extrema importância o contato com os membros do Projeto Rede Asas do Carste, SCBH Carste e da ADAO para que os mesmos possam contribuir e serem os principais articuladores/consultores do processo de construção e execução de um Projeto de Educação Ambiental que, de fato, esteja alinhado com as ações ambientais e educativas já existentes na região.

Serão levadas em consideração, as seguintes linhas de ação apresentadas no TDR:

➤ **Gestão e Planejamento da Educação Ambiental:** Apoio ao planejamento, à avaliação, à gestão e à internalização da educação ambiental na sociedade. Atua também na perspectiva do fortalecimento de coletivos que já existam na comunidade, definindo-os como espaços de interlocução, tomadas de decisão e de canais de articulação que viabilizam ações conjuntas de educação ambiental.

➤ **Formação de Educadores Ambientais:** consiste na potencialização de processos de formação de educadores ambientais, por intermédio do estabelecimento de articulações das instituições que já atuam com atividades ambientais de caráter pedagógico na área de abrangência da UTE Carste.

➤ **Comunicação para Educação Ambiental:** a comunicação busca dar visibilidade pública à temática da sustentabilidade, contribuindo para a educação ambiental do público em geral e subsidiando ações de educação dentro da comunidade. A comunicação atua por meio de produção, gestão, disponibilização e veiculação de informações no campo da educação ambiental, de forma interativa e dinâmica, estimulando a participação e o controle social.

É importante destacar que o profissional responsável pelo projeto de Educação Ambiental esteja alinhado com o profissional de mobilização social, para que juntos atuem na melhor proposição de estratégias para fomentar o interesse da comunidade.

Ressalta-se que o trabalho de mobilização, junto às escolas inseridas na área de abrangência do projeto hidroambiental, deve-se iniciar nos meses de setembro/outubro. Essa sugestão se justifica porque as escolas utilizam esse período para o planejamento escolar do ano seguinte, 2019.

Levando em consideração que as atividades de educação ambiental estão previstas de iniciarem em meados de janeiro/fevereiro de 2019, esse contato no referido prazo

Execução



Apoio Técnico



Realização



é de suma importância para inserir as atividades no calendário escolar já previamente estabelecido.

Também é previsto a apresentação de relatórios mensais constando as principais atividades desenvolvidas, bem como suas proposições de atividades, de dinâmicas, dentre outras questões identificadas ao longo do processo e que possam contribuir para o andamento do Projeto de Educação Ambiental. Em tais relatórios conterão registros fotográficos e listas de presença.

Uma das atuações presentes na execução do Projeto de Educação Ambiental será o curso de sensibilização ambiental que será desenvolvido quando o Diagnóstico e o Plano de Ações já estiverem concluídos. Para tanto, com o intuito de acompanhar o calendário escolar, a empresa pretende iniciar o projeto no mês de fevereiro de 2019. Esse curso é uma atividade pedagógica, que será composta por 05 (cinco) módulos, divididos por temáticas ambientais pertinentes ao projeto a ser realizado. Objetiva-se, assim, que o curso de sensibilização ambiental apoie o desenvolvimento do projeto hidroambiental e de demais ações correlatas, e que uma vez sensibilizados, os participantes possam se tornar multiplicadores dessas informações.

Conforme especificações do Termo de Referência, esse curso será realizado por meio de palestras e seminários, em módulos teórico-prático, ministrados por educadores socioambientais e técnicos da área que ainda serão definidos e contratados pela LOCALMAQ, considerando carga horária para o desenvolvimento de atividades teóricas e práticas, inclusive com “dias de campo” que serão desenvolvidos, preferencialmente, em finais de semana, conforme disponibilidade de tempo dos envolvidos.

Serão convidados para a participação do curso todos os atores-chaves envolvidos nos eventos de mobilização social, bem como aqueles que a LOCALMAQ identificar durante o processo. Com relação às escolas públicas, a mobilização dos professores e alunos ocorrerá por meio da direção da instituição e, se possível, inserido no Plano Pedagógico Escolar. Também serão convidados pela empresa os pescadores locais, visto a importância de educá-los quanto à necessidade de se regularizar a atividade pesqueira na região. Outro alvo importante, que também será considerado pela empresa, são os professores e diretores das escolas públicas e particulares que, a

Execução



Apoio Técnico



Realização



partir das informações e capacitação adquirida, poderão se tornar disseminadores do tema Carste em sala de aula, motivando os alunos a conhecerem a região e, conseqüentemente, preservá-la. Além desses, a LOCALMAQ procurará estender o convite o máximo possível, buscando diversidade de público, inclusive moradores que residem nas outras cidades inseridas na área de abrangência da UTE Carste: Confins, Funilândia, Lagoa Santa, Pedro Leopoldo e Prudente de Moraes. Para tanto, será buscado o banco de dados do SCBH Carste, para que os atores locais auxiliem nessa divulgação, além dos participantes dos eventos promovidos pelo programa Rede Asas do Carste.

O cronograma de realização do curso e o local de sua realização são pontos que serão confirmados e decididos posteriormente com os demandantes e demais envolvidos com o projeto.

Ressalta-se que o local de realização deverá conter, minimamente, mesas, cadeiras e sanitários, e, além disso, a LOCALMAQ disponibilizará um kit multimídia e *coffee break*, bem como a emissão dos certificados de participação, contendo o conteúdo abordado e a carga horária, assinado pela empresa e instrutor responsável.

Na Tabela 6 apresenta-se as temáticas que serão ministradas durante o curso, conforme definição do TDR.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Tabela 6 - Temas para o curso de sensibilização ambiental

Módulo / Tema	Descrição	Carga Horária Sugerida
Contextualização	- Conceitos básicos sobre meio ambiente, dinâmica hidrológica, conceituação sobre o que é o Carste, suas principais características hidrogeológicas, geomorfológicas, etc.	3 h
Panorama histórico e a importância ambiental da área cárstica	- Apresentação do contexto histórico de formação do Carste mineiro, suas principais características geológicas, a formação das lagoas cársticas, suas complexidades, interligações, a importância ambiental do Carste para a região, - Apresentação da legislação relacionada à APA Carste, etc.	4 h
Caracterização da Fauna e Flora do Carste	- Apresentação dos <i>habitats</i> , das aves e seus principais hábitos; - Difusão da noção de serviços ecossistêmicos, de como reconhecê-los e das consequências de suas perdas; - Contextualização com o Projeto Rede Asas do Carste.	4 h
A Importância da regularização da atividade pesqueira	- Abordagem da importância da regularização da pesca amadora junto ao órgão ambiental responsável; - Estudo das categorias de pesca, espécies proibidas de serem pescadas, locais onde a pesca é proibida; - Apresentação de todas as diretrizes e procedimentos para se obter a carteira para pesca amadora.	4 h
Principais impactos antrópicos sobre o ambiente cárstico	- Abordagem dos principais impactos oriundos de atividades antrópicas e que comprometem a preservação do Carste; - Estudo das práticas individuais e coletivas para minimização de tais impactos.	4 h

Fonte: AGÊNCIA PEIXE VIVO (2017)

Conforme apresentado no TDR, o Módulo 4, com a temática: **A Importância da regularização da atividade pesqueira** foi sugerida pelos membros do SCBH Carste, diante da necessidade de se trabalhar esse assunto visto o cenário recorrente de atividade pesqueira irregular na região.

Para tanto, durante o referido módulo, será divulgado um passo-a-passo completo e de linguagem simplificada da forma de obtenção da carteirinha da Pesca Legal.

Com o intuito de potencializar a assimilação das informações adquiridas, todos os temas trabalhados em teoria serão intercalados com atividades práticas e visitas de campo que serão definidas e articuladas posteriormente com os demandantes do projeto, os membros do SCBH Carste e os responsáveis pelo Projeto Rede Asas do Carste.

Execução



Apoio Técnico



Realização



Também conforme previsto no TDR, o instrutor responsável pelo **Módulo 5, Principais impactos antrópicos sobre o ambiente cárstico**, definirá junto aos participantes, 05 (cinco) frases para compor placas educativas que serão alocadas em pontos estratégicos da comunidade, conforme descrição a seguir: 02 (duas) placas no entorno da Lagoa do Fluminense, com frases sobre a importância da sua preservação; 02 (duas) em áreas que apresentem problemas ambientais recorrentes, como a destinação incorreta de resíduos sólidos, e 01 (uma) em local de grande visibilidade com frase de sensibilização e apelo à preservação dos recursos naturais, de maneira especial, da Lagoa do Fluminense, alvo do projeto hidroambiental. Estas placas serão confeccionadas em aço galvanizado, com dimensões de 75 cm x 70 cm.

Ao final do curso de sensibilização ambiental, será estudada junto aos demandantes a viabilidade de se realizar com os participantes uma visita ao Viveiro de Mudanças Langsdorff localizado no município de Taquaraçu de Minas para conhecer o trabalho realizado no local. O intuito dessa visita será sensibilizar os participantes e, principalmente, motivá-los a se envolverem em projetos hidroambientais futuros.

Vale ressaltar que, ao longo do projeto, caso seja necessário e acordado com o SCBH Carste, as temáticas definidas poderão ser modificadas.

Execução



Apoio Técnico



Realização



8. PRODUTOS A SEREM ENTREGUES

- Plano de Trabalho: Documento atual constando todas as especificações dos serviços a serem prestados;
- Diagnóstico das lagoas cársticas no distrito de Mocambeiro e próximas a ele;
- Plano de Ações;
- Relatórios Mensais (incluindo Mobilização Social e Educação Ambiental Pedagógica);
- Relatório Final Compilado (constando os 06 (seis) relatórios mensais + o último mensal como compilado).

Execução



Apoio Técnico



Realização



9. CRONOGRAMA FÍSICO – FINANCEIRO

Tabela 7 – Cronograma físico-financeiro das atividades previstas

Serviços concluídos para medição		Meses de Execução											
		Mês 01	Mês 02	Mês 03	Mês 04	Mês 05	Mês 06	Mês 07	Mês 08	Mês 09	Mês 10	Mês 11	Mês 12
1.	Plano de Trabalho	10%											
2.	Elaboração do Diagnóstico					40%							
3.	Elaboração do Plano de Ações						35%						
4.	Serviços de mobilização e Comunicação Social												
4.1	Seminário Inicial												
4.2	Seminário Intermediário												
4.3	Seminário Final												
4.4	Primeiro Módulo do Curso de Sensibilização Ambiental												
4.5	Segundo Módulo do Curso de Sensibilização Ambiental												
4.6	Terceiro Módulo do Curso de Sensibilização Ambiental												
4.7	Quarto Módulo do Curso de Sensibilização Ambiental												
4.8	Quinto Módulo do Curso de Sensibilização Ambiental												
5.	Serviços de educação ambiental pedagógica (incluindo elaboração de relatórios mensais)							2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
6.	Relatório Final Compilado												
Desembolso Mensal		10%	0%	0%	0%	40%	35%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%	2,50%
Desembolso Acumulado		10%	10%	10%	10%	50%	85%	87,5%	90%	92,5%	95%	97,5%	100%

Fonte: LOCALMAQ LTDA (2018)

Execução



Apoio Técnico



Realização



10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BACIA HIDROGRÁFICA PEIXE VIVO (AGÊNCIA PEIXE VIVO). **Ato Convocatório 007/IGAM/2017**. Contrato de Gestão IGAM nº 03/2017 – Contrato nº 019/21017 - Elaboração de diagnóstico e plano de ações de lagoas cársticas visando a recuperação hidroambiental da Lagoa do Fluminense, no município de Matozinhos, estado de Minas Gerais.

CASSETI, V. **Elementos de Geomorfologia**. Goiânia: Editora da UFG, 1994.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DAS VELHAS (CBH RIO DAS VELHAS). **A Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas**.2014. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/a-bacia-hidrografica-do-rio-das-velhas/>>. Acesso em: maio de 2018.

_____. **Unidade Territorial Estratégica Carste**.2014. Disponível em: <<http://cbhvelhas.org.br/carste/>>. Acesso em: maio de 2018.

GOUVEIA, Maria; et al. Simulação de cheia seguida de inundação na cidade de Mirandela. Coimbra, 2014. Disponível em: <https://digitalis.uc.pt/handle/10316.2/34817>. Acessado em julho de 2018.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS (IGAM). **Outorga**. Disponível em: <<http://www.igam.mg.gov.br/>>. Acesso em: julho de 2018.

MINAS GERAIS. **Decreto no 39.692, de 29 de junho de 1998**. Diário Oficial do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 30 de jun. 1998.

_____. **Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 01, de 09 de fevereiro de 2012**. Plenário do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, Belo Horizonte, 09 de fev. 2012.

_____. **Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 02, de 31 de agosto de 2004**. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, Belo Horizonte, 31 de ago. 2004.

Execução



Apoio Técnico



Realização



PILÓ, L. B. **Geomorfologia Cárstica**. Revisão de Literatura / Revista Brasileira de Geomorfologia, volume 1, n. 1, Belo Horizonte/MG, 2000, 88 -102.

Presidência da República Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto Oficial da União nº 98.881, de 25 de Janeiro de 1990**.

Presidência da República Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997**.

Plano Diretor de Recursos Hídricos. **Cartilha Unidade Territorial Estratégica Carste**. Disponível em: <https://issuu.com/cbhriodasvelhas/docs/cartilha_carste_22_5x27cm_20>. Acesso em: maio de 2018.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais e Antropizadas**. In: Revista do Departamento de Geografia nº8, FFLCH-USP, São Paulo, 1994.

SEPULVEDA, R. O. **Subcomitês como proposta de descentralização da gestão das águas na bacia do Rio das Velhas: o Projeto Manuelzão como fomentador**. Cadernos Manuelzão. V. 1, nº 2, Belo Horizonte: Projeto Manuelzão, 2006.

SAMPAIO, Jarbas Lima Dias. **Inventário Digital da APA (Área de Proteção Ambiental) Carste Lagoa Santa**. Revista Eletrônica de Geografia Territorium Terram. v. 02, n. 04, p. 75 – 100, 2014.

SCHOBENHAUS, C.; BERBERT-BORN, M.; CAMPOS, D. A.; QUEIROZ, E. T.; WINGE, M.; BERBERT-BORN, M. L. C. **Carste de Lagoa Santa, MG: berço da paleontologia e da espeleologia brasileira**. Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Brasília: DNPM/CPRM – SIGEP. v. 1, p. 415-430. 2002. Disponível em: <<http://sigep.cprm.gov.br/sitio015/sitio015.pdf>>. Acesso em: junho de 2018.

Execução



Apoio Técnico



Realização

