

Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais na Área da Bacia do Ribeirão Caeté/Sabarará

Produto 3: Relatório de Proposição da Rede Qualitativa

Dezembro/2013



Foto: Comitê de Estratégia Ambiental



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo



Contrato de Gestão Nº 002/IGAM/2012
Ato Convocatório 005/2013
Contrato Nº 010/2013



Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais na Área da Bacia do Ribeirão Caeté/Sabará

Produto 3: Relatório de Proposição da Rede Qualitativa

Dezembro/2013

Contrato de Gestão Nº 002/IGAM/2012

Ato Convocatório 005/2013

Contrato Nº 010/2013



Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas



APRESENTAÇÃO

Situada na Região Metropolitana de Belo Horizonte, a região da Unidade Territorial Estratégica - UTE Ribeirão Caeté/Sabará está sujeita a intenso processo de antropização. O conhecimento adequado dessa realidade é, portanto, condição fundamental para a proposição de medidas que possam contribuir para a melhoria da qualidade ambiental na bacia. Nesse sentido, propõem-se a seguir uma metodologia que permita a mensuração adequada das pressões sobre os recursos hídricos, em especial sobre suas nascentes.

A proposta de trabalho busca desenvolver um diagnóstico da Unidade Territorial Estratégica - UTE Ribeirão Caeté/Sabará, apresentar as atividades para a realização de serviços de monitoramento qualitativo de águas superficiais, com duas campanhas amostrais, tendo como resultado o desenvolvimento de um plano estratégico visando à recuperação e/ou conservação da área. Ficou acordado com a contratante que o trabalho seria composto por cinco produtos, conforme explicitado abaixo:

Produto 1 - Plano de Trabalho: Tem por objetivo Proporcionar uma visão geral do que será abordado no trabalho, bem como os respectivos prazos de entrega dos produtos e cronogramas de atividades inerentes ao projeto.

Produto 2 - Caracterização e inventário dos dados secundários da bacia: Esse produto é composto pelo levantamento e análise de dados secundários disponíveis para a região, com o objetivo de identificar as principais pressões ambientais existentes na UTE, bem como às áreas que apresentam maior sensibilidade ambiental. Tais informações fomentam a caracterização dos aspectos dos meios físico, biótico e socioeconômico da bacia. É importante destacar que os dados secundários são confirmados pela contratada por meio da realização de atividades de campo.

Produto 3 - Proposição de Rede Qualitativa: Apresentação dos novos pontos representativos de monitoramento na bacia, considerando as pressões identificadas



e os aspectos físicos da bacia. A utilização das ferramentas de geoprocessamento exercem um importante papel para uma análise integrada dessas informações ambientais, a partir da qual será possível determinar a localização adequada dos novos pontos.

Produto 4 - Resultados das Amostragens Realizadas (Dados primários): Análise dos resultados de qualidade das águas obtidos à luz dos usos identificados durante as campanhas de campo realizadas. Nesse contexto é avaliado o atendimento aos padrões legais estabelecidos nas normas pertinentes, com base no enquadramento das águas da bacia. Adicionalmente se utiliza os indicadores ambientais adotados pelo IGAM nos estudos de qualidade das águas superficiais. Tais informações serão necessárias para a elaboração do último produto do trabalho.

Produto 5 - Plano Estratégico: Nesse produto é sugerida uma metodologia para o desenvolvimento do Plano Estratégico em ambiente participativo seguindo determinados princípios básicos. O plano é elaborado visando à recuperação e/ou conservação da área sinérgica aos usos existentes, contribuindo para a melhoria da qualidade das águas na UTE Ribeirão Caeté/Sabará.

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| INFORMAÇÕES GERAIS..... | 1 |
| O CBH RIO DAS VELHAS | 7 |
| A AGB PEIXE VIVO..... | 8 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 9 |
| 2. PRINCIPAIS FONTES DE PRESSÃO | 11 |
| 2.1. SILVICULTURA..... | 11 |
| 2.2. MEIO URBANO | 15 |
| 2.3. INDÚSTRIAS..... | 19 |
| 2.4. MINERAÇÃO..... | 19 |
| 2.5. INFRAESTRUTURA VIÁRIA | 22 |
| 3. ÍNDICE DE PRESSÃO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS (IPRH)..... | 26 |
| 3.1. IPRH NA UTE RIBEIRÃO CAETÉ/SABARÁ | 36 |
| 4. REDE DE MONITORAMENTO PROPOSTA..... | 47 |
| 4.1. NÚMERO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO PROPOSTOS | 47 |
| 4.2. METODOLOGIA DE COLETA E AMOSTRAGEM DA REDE PROPOSTA.. | 51 |
| 4.3. CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS DE MONITORAMENTO | 57 |
| 4.4. REUNIÃO PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO E DA REDE DE MONITORAMENTO PROPOSTA. | 65 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 68 |
| 6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS..... | 69 |
| 7. ANEXOS..... | 71 |
| 7.1. ANEXO I – MODELO DE FICHA DE COLETA IGAM..... | 71 |
| 7.2. ANEXO II – CONVITE DIGITAL 2ª REUNIÃO PÚBLICA | 72 |
| 7.3. ANEXO III – LISTA DE PRESENÇA DA 2ª REUNIÃO PÚBLICA..... | 73 |
| 8. EQUIPE TÉCNICA | 77 |
| 9. FOLHA DE APROVAÇÃO | 79 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Limite das Unidades territoriais estratégicas que compõem a bacia do rio das Velhas..... | 3 |
| Figura 2: Silvicultura de eucalipto na UTE Ribeirão Caeté / Sabará. | 13 |
| Figura 3: Silvicultura de eucalipto às margens de via de acesso ao Distrito de Morro Vermelho. | 14 |
| Figura 4: Culturas de eucalipto às margens da represa da Jeriza. | 14 |
| Figura 5: Manchas urbanas e localidades na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. | 16 |
| Figura 6: Lançamento de esgoto no ribeirão Sabará, próxima a sua foz. | 18 |
| Figura 7: Córrego Caeté após recebimento de grande volume de efluentes. | 18 |
| Figura 8: Área com Concessão de Lavra. | 20 |
| Figura 9: Pilha Depósito de Estéril na UTE Ribeirão Caeté/Sabará..... | 21 |
| Figura 10: Estrutura de mina subterrânea na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. | 21 |
| Figura 11: Estrutura Viária na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. | 23 |
| Figura 12: Estada de Ferro Vitória Minas (EFVM) em Caeté. | 24 |
| Figura 13: Processo erosivo às margens de via não pavimentada em Caeté..... | 25 |
| Figura 14: Modelo de interseção das informações para a composição do IPRH. | 27 |
| Figura 15: Metodologia para criação do IPRH..... | 28 |
| Figura 16: Distribuição espacial do ICDASB. | 37 |
| Figura 17: Distribuição espacial do IDE. | 38 |
| Figura 18: Distribuição espacial do IPA..... | 39 |
| Figura 19: Distribuição espacial do IIAM. | 40 |
| Figura 20: Distribuição espacial da classificação de Uso e Ocupação do Solo. | 41 |
| Figura 21: Ocorrência das classes de IPRH na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. | 43 |
| Figura 22: Índice de Pressão sobre os Recursos Hídricos na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. | 44 |
| Figura 23: Distribuição do IPRH nas sub-bacias da UTE Ribeirão Caeté/Sabará. ... | 46 |
| Figura 24: Pontos de Monitoramento Propostos na UTE Ribeirão Caeté/Sabará..... | 50 |
| Figura 25: Confluência do córrego Santo Antônio com Ribeirão Comprido. | 57 |
| Figura 26: Represa da Jeriza. | 58 |
| Figura 27: Barramento no Clube Campestre Juca Vieira. | 58 |
| Figura 28: Córrego Caeté a montante da sede urbana. | 59 |

| | |
|--|----|
| Figura 29: Córrego Caeté após lançamento de grande volume de efluentes domésticos. | 60 |
| Figura 30: Afluente na margem direita do Ribeirão Sabará associado a esse contexto..... | 60 |
| Figura 31: Trecho do ribeirão Sabará a montante de Pompéu..... | 61 |
| Figura 32: Ponto no ribeirão Sabará após confluência do ribeirão Gaia. | 62 |
| Figura 33: Foz do Ribeirão Sabará junto ao rio das Velhas. | 62 |
| Figura 34: Foz do córrego Cabeça de Boi junto ao rio das Velhas. | 63 |
| Figura 35: Ponto 11 localizado no Ribeirão do Brumado. | 64 |
| Figura 36: Ponto no ribeirão Taioba ou Barbosa ao lado do futuro campus do Instituto Federal Tecnológico. | 64 |
| Figura 37: Foz do córrego da Laje ou Bom Destino em Santa Luzia. | 65 |
| Figura 38: Interação dos participantes com o banner da rede de monitoramento após a reunião. | 67 |
| Figura 39: Interação dos participantes com o <i>banner</i> da rede de monitoramento após a reunião. | 67 |



LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Classificação da variável CDSA01 – População Total. | 32 |
| Tabela 2: Quantificação das variáveis que compõem o ICDASB..... | 32 |
| Tabela 3: Quantificação das variáveis que compõem o IDE. | 33 |
| Tabela 4: Quantificação das variáveis que compõem o IPA. | 33 |
| Tabela 5: Quantificação das variáveis que compõem o IIAM..... | 33 |
| Tabela 6: Quantificação das variáveis associadas ao Uso e Ocupação do Solo. | 34 |
| Tabela 7: Resultado analítico do IIAM..... | 35 |
| Tabela 8: Resultado do IIAM para a UTE Ribeirão Caeté/Sabará. | 42 |
| Tabela 9: Pontos de monitoramento propostos e relação com fontes de pressão. | 48 |
| Tabela 10: Descrição dos pontos de monitoramento propostos..... | 49 |



LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1: Variáveis Utilizadas na Confecção dos Indicadores..... | 30 |
| Quadro 2: Parâmetros analisados no IIAM..... | 34 |
| Quadro 3: Parâmetros propostos no Termo de Referência do Projeto. | 52 |



LISTA DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| ANEXO I – MODELO DE FICHA DE COLETA IGAM | 71 |
| ANEXO II – CONVITE DIGITAL 2ª REUNIÃO PÚBLICA | 72 |
| ANEXO III – LISTA DE PRESENÇA DA 2ª REUNIÃO PÚBLICA | 73 |



LISTA DE NOMENCLATURAS E SIGLAS

AGB Peixe Vivo - Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

CBH - Comitê de Bacia Hidrográfica

CERH - Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente

COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral

EFVM - Estrada de Ferro Vitória Minas

ICDASB - Índice de Concentração Demográfica e de Acesso ao Saneamento Básico

IDE - Índice de Desenvolvimento Econômico

IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas

IIAM - Índice de Impacto Ambiental Macroscópico

IPA - Índice Pressão Agropecuária

IPRH - Índice de Pressão sobre os Recursos Hídricos

MG - Minas Gerais

PDRH - Plano Diretor de Recursos Hídricos

RMBH - Região Metropolitana de Belo Horizonte

SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto

SIG - Sistema de Informações Geográficas

UTE - Unidade Territorial Estratégica

INFORMAÇÕES GERAIS

- **A BACIA DO RIO DAS VELHAS**

A bacia hidrográfica do rio das Velhas encontra-se completamente inserida no estado de Minas Gerais em sua porção central. Possui um formato alongado com direcionamento norte-sul, e corresponde à Unidade de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos SF5 - São Francisco 5, (Plano Diretor de Recursos Hídricos - PDRH Rio das Velhas, 2013-2014).

Com relação ao curso d'água principal, destaca-se que as nascentes do rio das Velhas se encontram no município de Ouro Preto, a uma altitude de aproximadamente 1.500 metros. Ao tratar da extensão da bacia a mesma possui uma área total de 29.173 Km², distribuídos em 51 municípios, sendo 44 totalmente inseridos na bacia e 07 com a sede municipal localizada fora da área da bacia. De suas nascentes o rio das Velhas percorre por 800 quilômetros até a confluência com o rio São Francisco em Barra do Guaicuí, Distrito de Várzea da Palma, (PDRH Rio das Velhas, 2013-2014).

Dados do PDRH do Rio das Velhas (2013-2014), em revisão, indicam uma área de drenagem um pouco diferente da área apresentada anteriormente, algo em torno de 27.850 Km². Este valor foi validado na elaboração do diagnóstico através da utilização das bases dos Sistemas de Informações Geográficas – SIG, disponibilizadas pelo Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas – CBH Rio das Velhas.

Quanto à abundância de cursos d'água, a bacia do rio das Velhas conta com uma grande diversidade de afluentes com destaque para os corpos hídricos a seguir: à sua margem esquerda (rio Bicudo, ribeirão Jequitibá, ribeirão da Mata, ribeirão Arrudas, ribeirão do Onça e rio Itabirito); já à sua margem direita (rio Curimataí, rio Pardo, rio Paraúna / Cipó, rio Taquaraçu e ribeirão Caeté / Sabará), (PDRH Rio das Velhas, 2013-2014).

Ao mencionar a importância da bacia, podemos considerar o fornecimento de água para o abastecimento público de parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte - RMBH, uma vez que se encontra disposta na calha do rio das Velhas a captação de Bela Fama, responsável pelo aporte de aproximadamente 97% das águas ofertadas no município de Sabará, 74% das águas fornecidas em Belo Horizonte, 98% das águas fornecidas para o abastecimento público de Nova Lima e 100% das águas fornecidas para o abastecimento público de Raposos, (Atlas ANA, 2010).

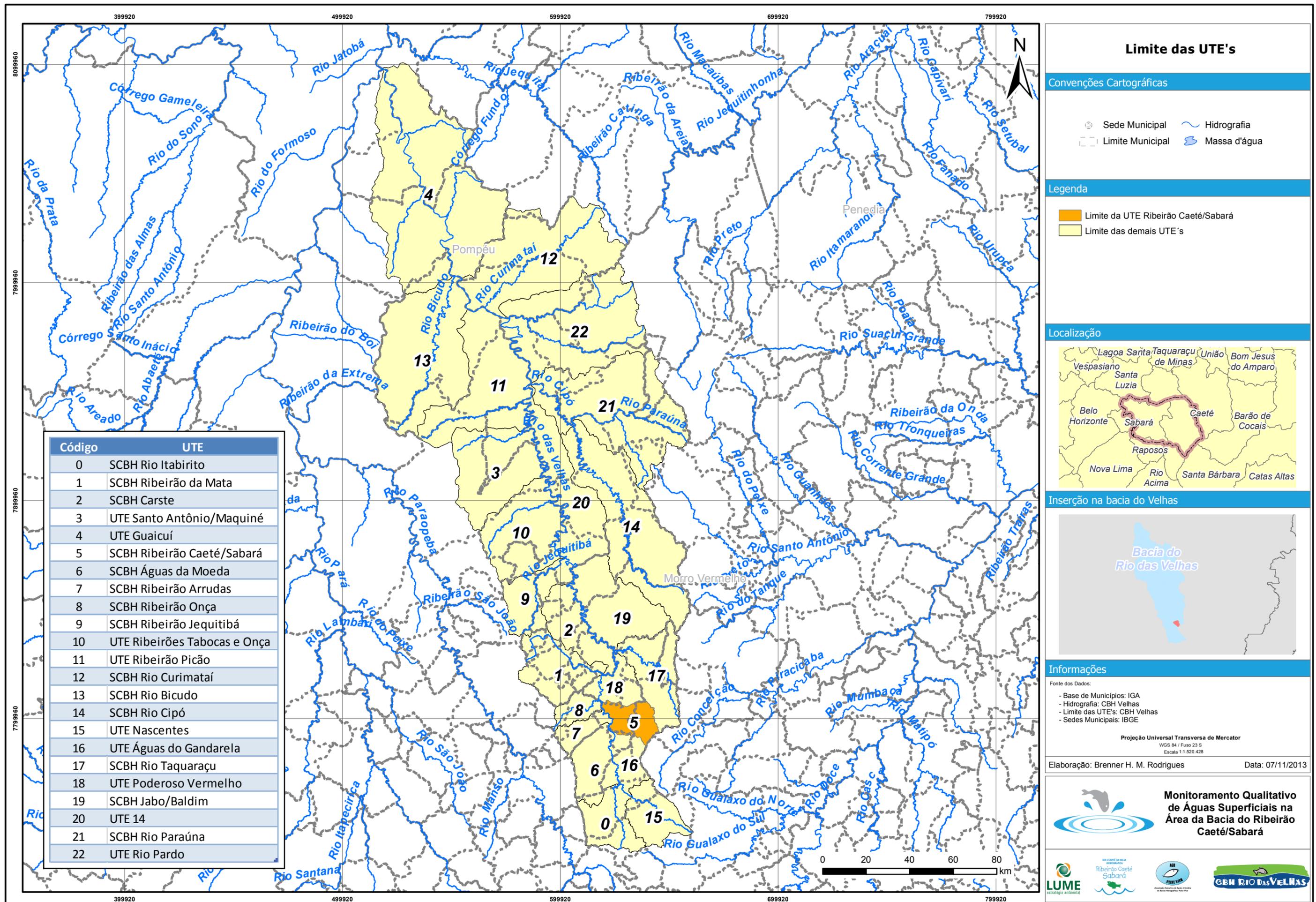
Os Subcomitês de Bacia Hidrográfica – SCBH ou as Unidades Territoriais Estratégicas – UTE que integram a bacia do rio das Velhas apresentam seus respectivos cursos d'água principais e maiores afluentes e todos confluem para o rio das Velhas, (PDRH Rio das Velhas, 2013-2014).

O Plano Diretor anterior elaborado no ano de 2004 divide a bacia do rio das Velhas em três grandes regiões: Alto, Médio e Baixo rio das Velhas. Nos dias atuais o CBH – Rio das Velhas adota a compartimentação da bacia em 23 UTE's, que foram definidas após a publicação da Deliberação Normativa CBH Rio das Velhas nº 01, de 09 de fevereiro de 2012, (PDRH Rio das Velhas, 2013-2014).

As Unidades Territoriais Estratégicas apresentam as mais variadas características, entretanto, são condições homogêneas que levam a identificação de cada região, (PDRH Rio das Velhas, 2013-2014).

- **UNIDADE TERRITORIAL ESTRATÉGICA – UTE DO RIBEIRÃO CAETÉ/SABARÁ.**

Neste contexto acima apresentado se encontra a Unidade Territorial Estratégica – UTE do Ribeirão Caeté/Sabará. A UTE está localizada na margem direita do rio das Velhas, no segmento do alto rio das Velhas e possui uma área de aproximadamente 331,54 Km², dispostos parcialmente entre os municípios de Caeté, Raposos, Sabará e Santa Luzia. A área da UTE representa 1,13% da área total da bacia do rio das Velhas. A Figura 1, apresenta as UTE's que compõem a bacia do rio das Velhas com destaque para a UTE Ribeirão Caeté/Sabará.



| Código | UTE |
|--------|------------------------------|
| 0 | SCBH Rio Itabirito |
| 1 | SCBH Ribeirão da Mata |
| 2 | SCBH Carste |
| 3 | UTE Santo Antônio/Maquiné |
| 4 | UTE Guaicuí |
| 5 | SCBH Ribeirão Caeté/Sabará |
| 6 | SCBH Águas da Moeda |
| 7 | SCBH Ribeirão Arrudas |
| 8 | SCBH Ribeirão Onça |
| 9 | SCBH Ribeirão Jequitibá |
| 10 | UTE Ribeirões Tabocas e Onça |
| 11 | UTE Ribeirão Picão |
| 12 | SCBH Rio Curimataí |
| 13 | SCBH Rio Bicudo |
| 14 | SCBH Rio Cipó |
| 15 | UTE Nascentes |
| 16 | UTE Águas do Gandarela |
| 17 | SCBH Rio Taquaraçu |
| 18 | UTE Poderoso Vermelho |
| 19 | SCBH Jabo/Baldim |
| 20 | UTE 14 |
| 21 | SCBH Rio Paraúna |
| 22 | UTE Rio Pardo |

Limite das UTE's

Convenções Cartográficas

- Sede Municipal
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Massa d'água

Legenda

- Limite da UTE Ribeirão Caeté/Sabará
- Limite das demais UTE's

Localização

Inserção na bacia do Velhas

Informações

Fonte dos Dados:

- Base de Municípios: IGA
- Hidrografia: CBH Velhas
- Limite das UTE's: CBH Velhas
- Sedes Municipais: IBGE

Projeção Universal Transversa de Mercator
WGS 84 / Fuso 23 S
Escala 1:1.520.428

Elaboração: Brenner H. M. Rodrigues Data: 07/11/2013

Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais na Área da Bacia do Ribeirão Caeté/Sabará

LUME CBH RIO DAS VELHAS

Figura 1: Limite das Unidades Territoriais Estratégicas (UTE's).
Fonte: Lume, (2013).

Ao tratar dos cursos d'água existentes na UTE ressaltamos a drenagem principal do ribeirão Sabará, que possui suas nascentes localizadas nas encostas da serra da Piedade no município de Caeté. Deste ponto o ribeirão Sabará segue em direção à sede municipal de Sabará até a confluência com o rio das Velhas. Entre os principais afluentes deste curso d'água destaca-se o córrego Caeté, ribeirão do Gaia, ribeirão Comprido, ribeirão Juca Vieira, córrego Cafundão e o córrego Panelheiro. Alguns cursos contribuem diretamente com o rio das Velhas entre eles destacam-se: ribeirão do Brumado, córrego Piçarrão, córrego Paciência, córrego Cabeça de Boi, ribeirão Taioba ou Barbosa e o córrego da Lage ou Bom Destino.

- **SUBCOMITÊS**

Em análise aos subcomitês, foi relatado por Sepúlveda (2006) que a criação dos subcomitês tem como proposta promover a descentralização da gestão das águas promovida na bacia do rio das Velhas. Os subcomitês foram criados por meio de uma deliberação normativa (DN nº 02/2004) e substituíram os antigos “Comitês Manuelzão” que se encontravam em vários pontos da bacia do rio das Velhas.

Os subcomitês de acordo com a DN 02/2004 “são grupos de caráter consultivos e propositivos” com atuação em sub-bacias da bacia hidrográfica do rio das Velhas. Sua formação determina a presença de representantes dos segmentos a seguir: sociedade civil organizada, usuários de água e poder público.

Entre as ações dos subcomitês destaca-se que os mesmos poderão ser consultados quanto a possíveis conflitos referentes aos recursos hídricos e também como porta vozes de sua sub-bacia, levando a ciência do CBH-Velhas e dos órgãos e entidades os problemas ambientais porventura evidenciados em sua região. Outra importante ação dos subcomitês é a articulação local perante as entidades existentes na bacia e que possuem funções públicas relacionadas às questões ambientais, sociais e educacionais, Sepúlveda (2006).

- **MONITORAMENTO QUALITATIVO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS NA ÁREA DA UTE DO RIBEIRÃO CAETÉ/SABARÁ**

O presente estudo se encaixa no conjunto de projetos, apresentados pelos subcomitês da bacia hidrográfica do rio das Velhas a serem executados com os recursos da cobrança pelo uso de recursos hídricos, que buscam a preservação e conservação de mananciais. Tratam-se também de projetos demonstrativos que poderão ser aplicados em outras bacias, na medida em que tenham alcançado o envolvimento das comunidades das regiões contempladas.

A AGB Peixe Vivo promoveu a contratação de trabalhos de consultoria que objetivaram estudar as demandas que os subcomitês de bacia hidrográfica do rio das Velhas concentravam sobre as necessidades da elaboração e desenvolvimento de projetos ambientais nas respectivas sub-bacias.

Com base neste argumento foram identificadas algumas demandas por parte do Subcomitê do Ribeirão Caeté/Sabará que surgiram a partir de análises técnicas que buscaram extrair os anseios da população residente nesta sub-bacia. Dentre as principais demandas apresentadas pelo Subcomitê há aquelas que surgem desde a realização de um diagnóstico ambiental atualizado, passando pela identificação das principais fontes de poluição e degradação dos recursos hídricos até a instalação de uma rede de monitoramento, que permitirá a avaliação de qualidade das águas dos principais corpos hídricos da bacia e a elaboração de um plano estratégico capaz de controlar as principais pressões ambientais possivelmente identificadas, (Contrato de Gestão IGAM nº 002/2012 – Ato Convocatório nº 005/2013).

Alguns fatores justificam a necessidade da criação de um estudo e de um projeto de monitoramento da qualidade das águas na sub-bacia do ribeirão Caeté/Sabará dentre eles destacam-se: o fato do ribeirão Sabará cortar a região urbana do município de Sabará, após o encontro com o córrego Caeté, e receber grande parte dos esgotos domésticos dessa região; e o próprio córrego Caeté que também recebe grande parte dos efluentes provenientes da sede municipal do município homônimo.



CONTRATO Nº 010/2013 – AGB – Peixe Vivo
Serviços de Monitoramento Qualitativo de
Águas Superficiais na Área da UTE do Ribeirão
Caeté/Sabará

Apresentadas estas questões espera-se que este projeto contribua para a melhoria ambiental das localidades e, os reflexos destas ações possam estender-se a toda bacia do rio das Velhas.

Cabe destacar que o CBH Rio das Velhas possui função impar e protagonista no processo, uma vez que, que o mesmo levou a proposta do projeto ao SCBH Ribeirão Caeté/Sabará, fato que propiciou o engajamento do subcomitê com o aprimoramento da proposta inicial. O CBH Rio das Velhas é figura presente em todos os momentos e etapas do projeto o que fortalece os vínculos com a comunidade.

Em se tratando das atividades de mobilização, o apoio do CBH Rio das Velhas é peça fundamental no decorrer de todo trabalho, pelo fato do comitê deter o *know-how* e o apreço da sociedade.



O CBH RIO DAS VELHAS

O Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas - CBH Rio das Velhas é uma instituição criada pelo Decreto Estadual 39.692, de 29 de junho de 1998. O CBH Rio das Velhas é composto, atualmente, de 28 de membros titulares e 28 suplentes, sendo sua estruturação paritária entre Poder Público Estadual, Poder Público Municipal, usuários de recursos hídricos e Sociedade Civil Organizada.

Segundo seu decreto de criação, o CBH Velhas tem como finalidade promover no âmbito da gestão de recursos hídricos, a viabilização técnica e econômico-financeira de programa de investimento e consolidação da política de estruturação urbana e regional, visando ao desenvolvimento sustentado da Bacia (disponível em: <http://www.cbhvelhas.org.br/>. Acesso em: 29 de Novembro de 2013).

O presente projeto é desenvolvido no âmbito do contrato Nº 010/2013 de prestação de serviços referente ao contrato de gestão Nº 002/IGAM/2012, viabilizado com recursos advindos da cobrança pelo uso das águas realizada na bacia.



A AGB PEIXE VIVO

A AGB Peixe Vivo é uma associação civil, pessoa jurídica de direito privado, criada em 2006 para exercer as funções de Agência de Bacia para o Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas. Desde então, com o desenvolvimento dos trabalhos e a negociação com outros comitês para que fosse instituída a Agência única para a Bacia Hidrográfica do rio São Francisco, o número de comitês atendidos aumentou consideravelmente, sendo necessária a reestruturação da organização.

Atualmente, a AGB Peixe Vivo está legalmente habilitada a exercer as funções de Agência de Bacia para sete comitês estaduais mineiros, sendo: CBH Velhas (SF5), CBH Alto São Francisco (SF1), CBH Entorno da Represa de Três Marias (SF4), CBH Pará (SF2), CBH Jequitai e Pacuí (SF6), CBH Paracatu (SF7) e CBH Urucuia (SF8). Além dos comitês estaduais mineiros, em 2010 a AGB Peixe Vivo foi integrada como Agência de Águas do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco - CBHSF.

No que se refere a seus objetivos, a AGB – Peixe Vivo tem como finalidade prestar o 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 (disponível em: <http://www.agbpeixe vivo.org.br/>. Acesso em: 29 de Novembro de 2013).

1. INTRODUÇÃO

A empresa Lume Estratégia Ambiental Ltda. vem apresentar o Produto 03 "Proposição de Rede Qualitativa" no âmbito dos Serviços de Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais na Área da Sub-Bacia do Ribeirão Caeté/Sabará consoante com ao contrato Nº 010/2013 de prestação de serviços referente ao contrato de gestão Nº 002/IGAM/2012 que entre si celebram a Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo – AGB Peixe Vivo, e a própria Lume Estratégia Ambiental.

O presente relatório que representa o Produto 3 do contrato mencionado, objetiva apresentar as pressões ambientais existentes na UTE Ribeirão Caeté/Sabará que comprometem a qualidade das águas dos rios nela inseridos, bem como uma proposição de novos pontos de monitoramento de qualidade das águas. Para tanto, foram utilizadas informações secundárias apresentadas no Produto 2: Relatório de Caracterização Inventário dos Dados Secundários, bem como dados primários levantados em campo.

Essas informações também foram utilizadas na proposição de um indicador sintético que representasse a pressão sobre os recursos hídricos (IPRH) na bacia a partir de uma metodologia proposta por Lume (2013) que integra informações relativas ao desenvolvimento econômico dos municípios, a situação do setor agropecuário, características demográficas da população e o Índice de Impacto Ambiental Macroscópico - IIAM, que consiste em um protocolo de campo com características macroscópicas do corpo hídrico e de seu entorno, obtido a partir do levantamento de dados de campo.

Essa visão sintética proporcionada pelo IPRH aliadas às outras fontes de pressão sobre os recursos hídricos identificadas em campo contribuem para a compreensão da dinâmica ambiental na UTE Ribeirão Caeté/Sabará, bem como para a alocação dos pontos de monitoramento associados à rede proposta.

Este relatório está estruturado da seguinte forma: após esta introdução, no capítulo seguinte, são descritas as principais fontes de pressão sobre os recursos hídricos existentes na bacia; na sequência, é apresentado o Índice de Pressão sobre os



CONTRATO Nº 010/2013 – AGB – Peixe Vivo

Serviços de Monitoramento Qualitativo de
Águas Superficiais na Área da UTE do Ribeirão
Caeté/Sabará

Recursos Hídricos (IPRH) proposto para a UTE Ribeirão Caeté/Sabará; após o IPRH, apresenta-se a distribuição da rede de monitoramento proposta; sucedida pelas considerações finais do documento.

2. PRINCIPAIS FONTES DE PRESSÃO

A UTE Ribeirão Caeté/Sabará encontra-se inserida na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), em uma área que apresenta alto índice de antropização na margem direita do rio das Velhas. As sedes urbanas dos municípios de Caeté e Sabará encontram-se inseridas na UTE, assim como áreas com silvicultura de eucalipto, indústrias e mineradoras de ouro e ferro.

2.1. SILVICULTURA

A área de estudo apresenta várias propriedades ocupadas por culturas de eucalipto, cuja área total ocupada é de 32,61 km², aproximadamente 9,8% da UTE Ribeirão Caeté/Sabará, concentrados principalmente em sua porção leste e sul (Figura 2). A UTE apresenta culturas de eucalipto em diferentes estágios de crescimento, porém cabe salientar que durante as atividades de campo realizadas, foi possível verificar que várias das culturas de eucalipto aparentavam abandono. Em várias delas foi possível verificar evidências de crescimento não uniforme dos indivíduos arbóreos e precariedade de práticas de manejo, o que segundo a população local se deve à queda dos preços do produto no mercado local.

A distribuição espacial das culturas de eucalipto na UTE corresponde a áreas que já foram ocupadas por vegetação de porte florestal. A silvicultura de eucalipto altera a dinâmica ambiental natural da bacia, se refletindo também nos corpos hídricos que drenam essas culturas. Além disso, a utilização de agroquímicos e defensivos agrícolas pode comprometer a qualidade dos corpos hídricos na UTE.

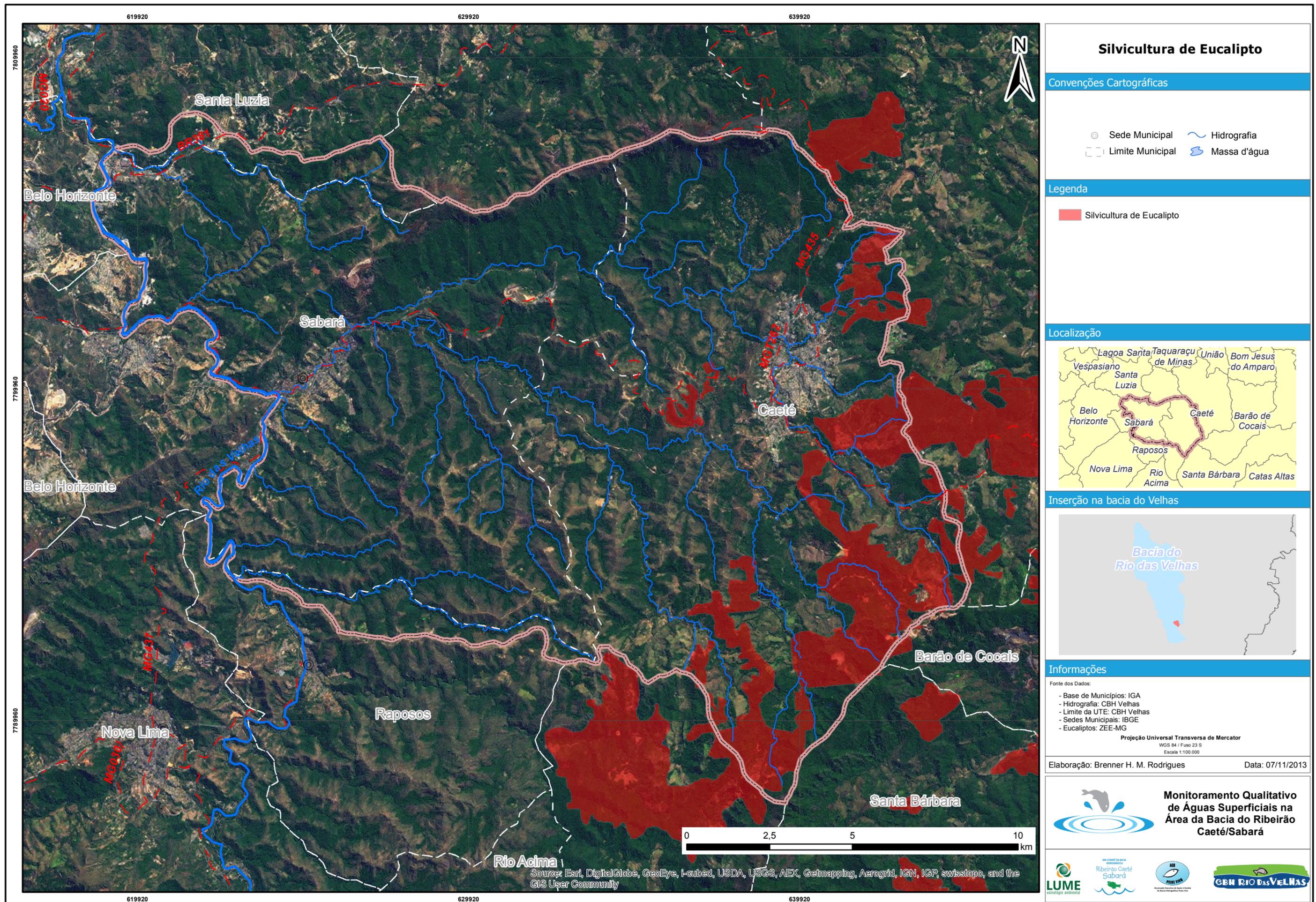
Os efeitos ambientais do eucalipto são temas de inúmeras polêmicas, em geral associadas à efeitos danosos sobre o solo e os recursos hídricos. Vários autores questionam os impactos das culturas de eucalipto na fertilidade do solo, na disponibilidade hídrica e na qualidade das águas. Dentre os trabalhos já desenvolvidos sobre essa temática, destaca-se o artigo apresentado por SALGADO & MAGALHÃES Jr (1999) que discute a relação entre a silvicultura e a degradação das águas em rios na região. Os resultados obtidos por esse trabalho indicam que, na área investigada, durante o período de corte das árvores e o período imediatamente posterior a esse corte, as taxas médias de turbidez das águas



CONTRATO Nº 010/2013 – AGB – Peixe Vivo
Serviços de Monitoramento Qualitativo de
Águas Superficiais na Área da UTE do Ribeirão
Caeté/Sabará

monitoradas tendem a aumentar significativamente. Dessa forma, a pesquisa demonstra que a silvicultura de eucalipto da maneira como vem sendo desenvolvida no município de Caeté, tem contribuído para o assoreamento dos cursos fluviais locais.

Para promover a apreciação do impacto do eucalipto sobre os recursos hídricos também foram considerados estudos promovidos pela Lume na execução do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Alto Rio Grande (2013).



Silvicultura de Eucalipto

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- Limite Municipal
- ~ Hidrografia
- ☪ Massa d'água

Legenda

- Silvicultura de Eucalipto

Localização



Inserção na bacia do Velhas



Informações

Fonte dos Dados:

- Base de Municípios: IGA
- Hidrografia: CBH Velhas
- Limite da UTE: CBH Velhas
- Sedes Municipais: IBGE
- Eucaliptos: ZEE-MG

Projeção Universal Transversa de Mercator
WGS 84 / Fuso 23 S
Escala 1:100.000

Elaboração: Brenner H. M. Rodrigues

Data: 07/11/2013



**Monitoramento Qualitativo
de Águas Superficiais na
Área da Bacia do Ribeirão
Caeté/Sabará**



Figura 2: Silvicultura de eucalipto na UTE Ribeirão Caeté / Sabará.
Fonte: Lume, (2013).

Várias culturas de eucalipto existentes na região se desenvolveram ao longo de estradas não pavimentadas, tal como pode ser verificado na Figura 3.



Figura 3: Silvicultura de eucalipto às margens de via de acesso ao Distrito de Morro Vermelho.
Fonte: Lume, (2013).

Dentre as áreas que apresentam grande concentração de eucalipto cabe destacar o entorno da represa da Jeriza (Figura 4), na porção sul da UTE Ribeirão Caeté/Sabará. Os fragmentos de eucalipto nessa região ocorrem em meio a vários fragmentos de floresta, em geral associados às áreas de preservação permanente de corpos d'água.



Figura 4: Culturas de eucalipto às margens da represa da Jeriza.
Fonte: Lume, (2013).



2.2. MEIO URBANO

No que se refere à urbanização, a UTE Ribeirão Caeté/Sabará possui cerca de 2,9% de seu território ocupado por áreas urbanas. Essa tipologia está associada às manchas urbanas das sedes municipais de Caeté e Sabará, além de um trecho na porção norte da UTE próximo à BR-381. Na Figura 5 é possível verificar essas manchas urbanas, bem como a localização dos distritos de Morro Vermelho e Penedia em Caeté e Pompéu em Sabará.

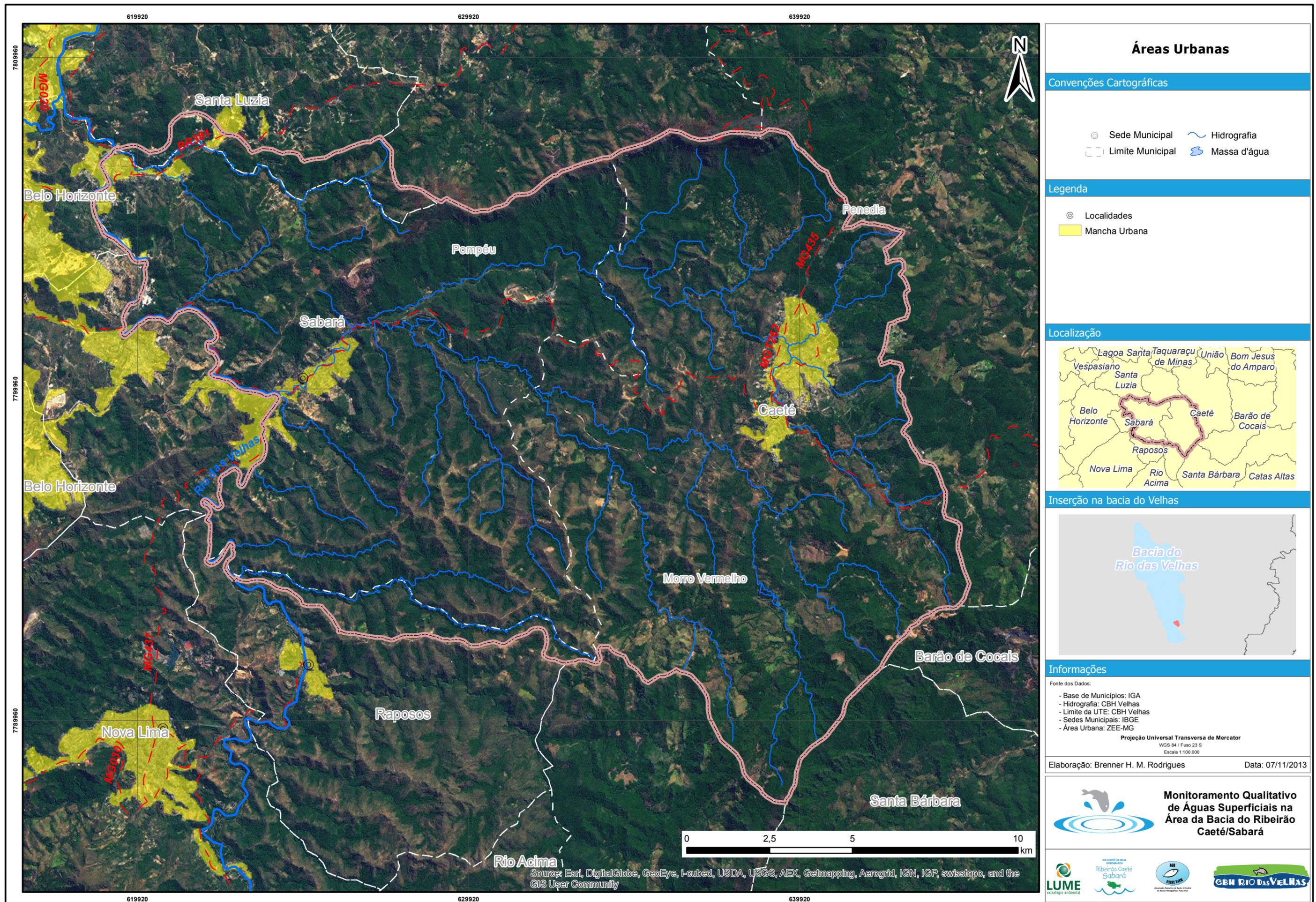


Figura 5: Manchas urbanas e localidades na UTE Ribeirão Caeté / Sabará.
Fonte: Lume, (2013).

Segundo as bases cartográficas utilizadas no projeto, a UTE Ribeirão Caeté/Sabará localiza-se na margem direita do rio das Velhas, na região do alto Velhas, e abrange parte dos municípios de Caeté, Sabará, Santa Luzia e Raposos. Os municípios pertencem à Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH).

O início da ocupação na área remonta ao início do século XVIII após a descoberta de ouro na região. A região da UTE Ribeirão Caeté/Sabará que desde então passou por inúmeras transformações, abriga hoje um contingente populacional de 83.587 moradores, segundo a análise demográfica realizada a nível de setor censitário, e apresenta, de acordo com o diagnóstico da área, a maior parte deles concentrados nas sedes municipais de Caeté e Sabará.

Apesar do início da urbanização na área já ter mais de 300 anos, as cidades ainda carecem de serviços básicos de saneamento ambiental, em especial de coleta e tratamento de esgoto. Na área de estudo, 83,9% dos domicílios particulares permanentes possuem esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial. Dos demais domicílios, 7,1% possuem esgotamento sanitário via fossa rudimentar, 4,2% via rio ou lago e 4,6% utilizam as demais formas de destinação.

Além desse desafio referente à necessidade de universalização da coleta de esgoto, os municípios inseridos na UTE Ribeirão Caeté/Sabará apresentam graves deficiências no tratamento dos efluentes recolhidos. Em todos os núcleos urbanos visitados foi possível identificar pontos de lançamento de efluentes “*in natura*” nos corpos d’água, o que tem grande impacto sobre a qualidade ambiental dos mesmos. Dentre os pontos de lançamento identificados cabe salientar vários lançamentos no núcleo urbano de Sabará tal como na Figura 6 e na cidade de Caeté, onde os efluentes são direcionados ao córrego Caeté (Figura 7).



Figura 6: Lançamento de esgoto no ribeirão Sabará, próxima a sua foz.
Fonte: Lume, (2013).



Figura 7: Córrego Caeté após recebimento de grande volume de efluentes.
Fonte: Lume, (2013).

O esgoto doméstico normalmente é constituído por poucos nutrientes inorgânicos e por grande quantidade de substâncias orgânicas biodegradáveis e quando despejado sem um tratamento nos rios alteram as características físicas e químicas da água. O lançamento de efluentes sem tratamento nos corpos d'água compromete a qualidade ambiental dos rios na bacia e expõe a população à contaminação por doenças infecto-parasitárias que se proliferam em ambientes com deficiências no sistema de saneamento ambiental. Cabe salientar que o contato com o esgoto agrava o risco de inúmeras doenças, tais como a poliomielite, hepatite A, giardíase, disenteria amebiana, diarreia por vírus, febre tifóide, febre paratífóide, diarreias e disenterias bacterianas (como a cólera), ancilostomíase (amarelão), ascaridíase (lombriga), teníase, cisticercose, filariose (elefantíase), esquistossomose, dentre

outras.

Apesar de terem sido identificados esforços capazes de atenuar o cenário atual, são necessários a realização de grandes investimentos nesse segmento para permitir a universalização do acesso à rede de esgoto na UTE Ribeirão Caeté/Sabará, bem como para garantir o tratamento dos efluentes gerados. O principal esforço identificado foi à construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) no município de Caeté que poderá tratar grande parte do esgoto doméstico gerado na sede municipal.

2.3. INDÚSTRIAS

Cabe salientar, que existem áreas industriais associadas às manchas urbanas existentes na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. Dessa forma, a pressão exercida por essas atividades será avaliada juntamente com as manchas urbanas. Observa-se que a maior parte das indústrias na UTE encontram-se localizadas em Sabará, principalmente ao longo da MG-262 ou no distrito industrial da cidade próximo ao ribeirão Sabará no norte da mancha urbana.

2.4. MINERAÇÃO

Outro fator de pressão na bacia é a mineração. Praticamente toda a UTE Ribeirão Caeté/Sabará é recoberta por áreas com processos minerários, dentre os quais se destacam sete processos em fase de concessão de lavra (Figura 8) associados à exploração de ouro e outros sete à exploração de minério de ferro.

Apesar do histórico da mineração na região remontar ao início da ocupação na área, durante as visitas de campo a população manifestou receio ao descrever os impactos da mineração nos corpos hídricos da região, em especial no que se refere ao risco de contaminação por arsênio pelas mineradoras de ouro.

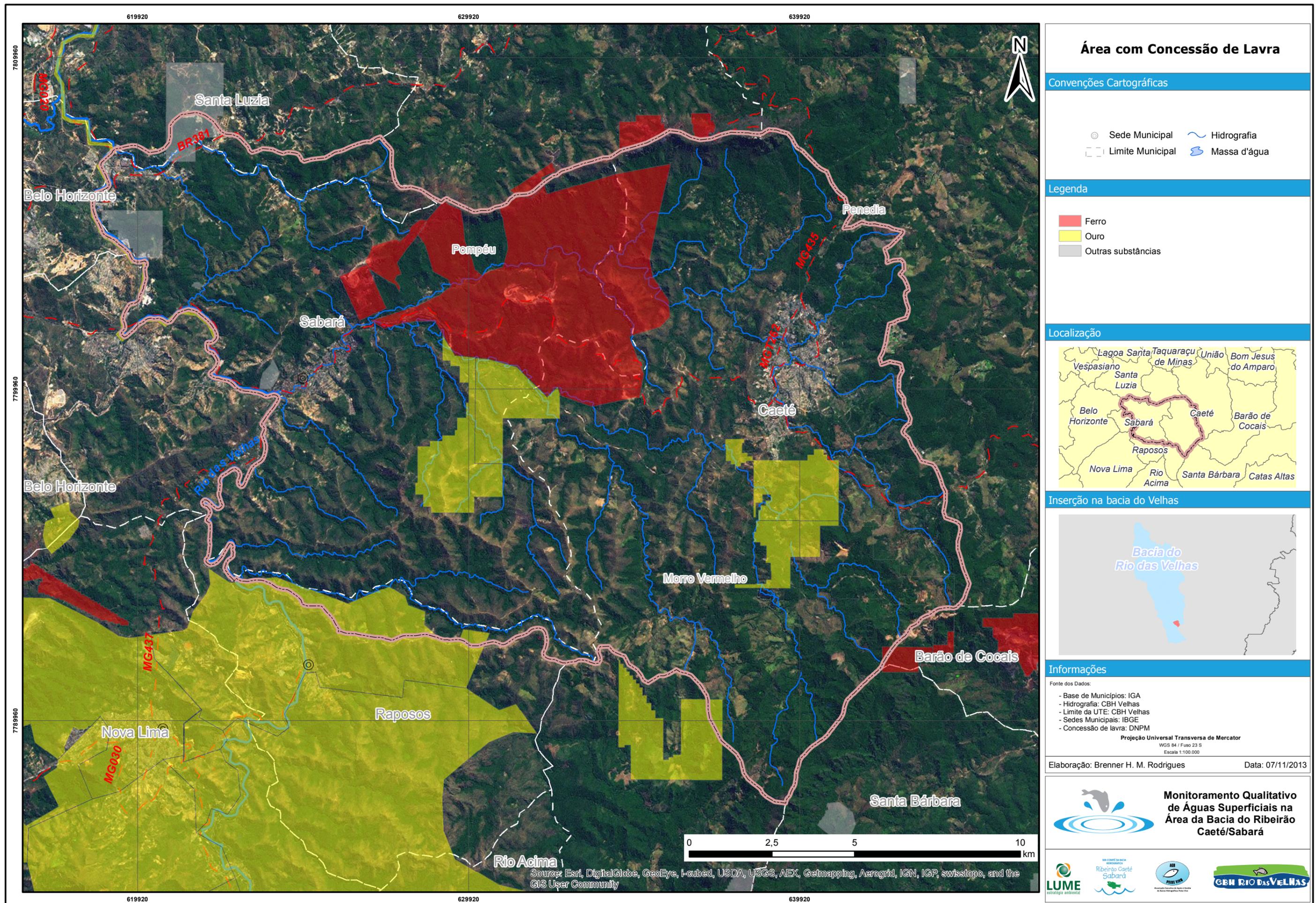


Figura 8: Área com Concessão de Lavra.
Fonte: Lume, (2013).

Embora tenha sofrido vários ciclos desde o início da exploração dos aluviões auríferos nesse período, a mineração continua sendo uma importante atividade econômica na região, o que é evidenciado pelo número de processos minerários existentes e pela presença de diversas mineradoras (Figura 9 e Figura 10).



Figura 9: Pilha Depósito de Estéril na UTE Ribeirão Caeté/Sabará.
Fonte: Lume, (2013).



Figura 10: Estrutura de mina subterrânea na UTE Ribeirão Caeté/Sabará.
Fonte: Lume, (2013).

Cabe salientar, entretanto, que apesar desse receio mencionado pela população, algumas das áreas mais preservadas da UTE Ribeirão Caeté/Sabará estão associadas às áreas que já possuem concessão de lavra pertencente às mineradoras. A implantação de projetos de mineração e a regularização fundiária das propriedades associadas a eles implicam na averbação de reservas legais e proteção dos remanescentes florestais que não são diretamente afetados pelos

empreendimentos.

2.5. INFRAESTRUTURA VIÁRIA

Por fim, menciona-se a estrutura viária existente da UTE Ribeirão Caeté/Sabará como fontes de pressão sobre os recursos hídricos. A Estrada de Ferro Vitória – Minas que liga Belo Horizonte à capital capixaba atravessa a UTE Ribeirão Caeté/Sabará transportando minério, cargas e passageiros (Figura 12). Além da ferrovia, a MG-262 e a MG-435 encontram-se parcialmente inseridas na UTE, assim como a densa rede de vias locais pavimentadas e não pavimentadas apresentada na Figura 11.

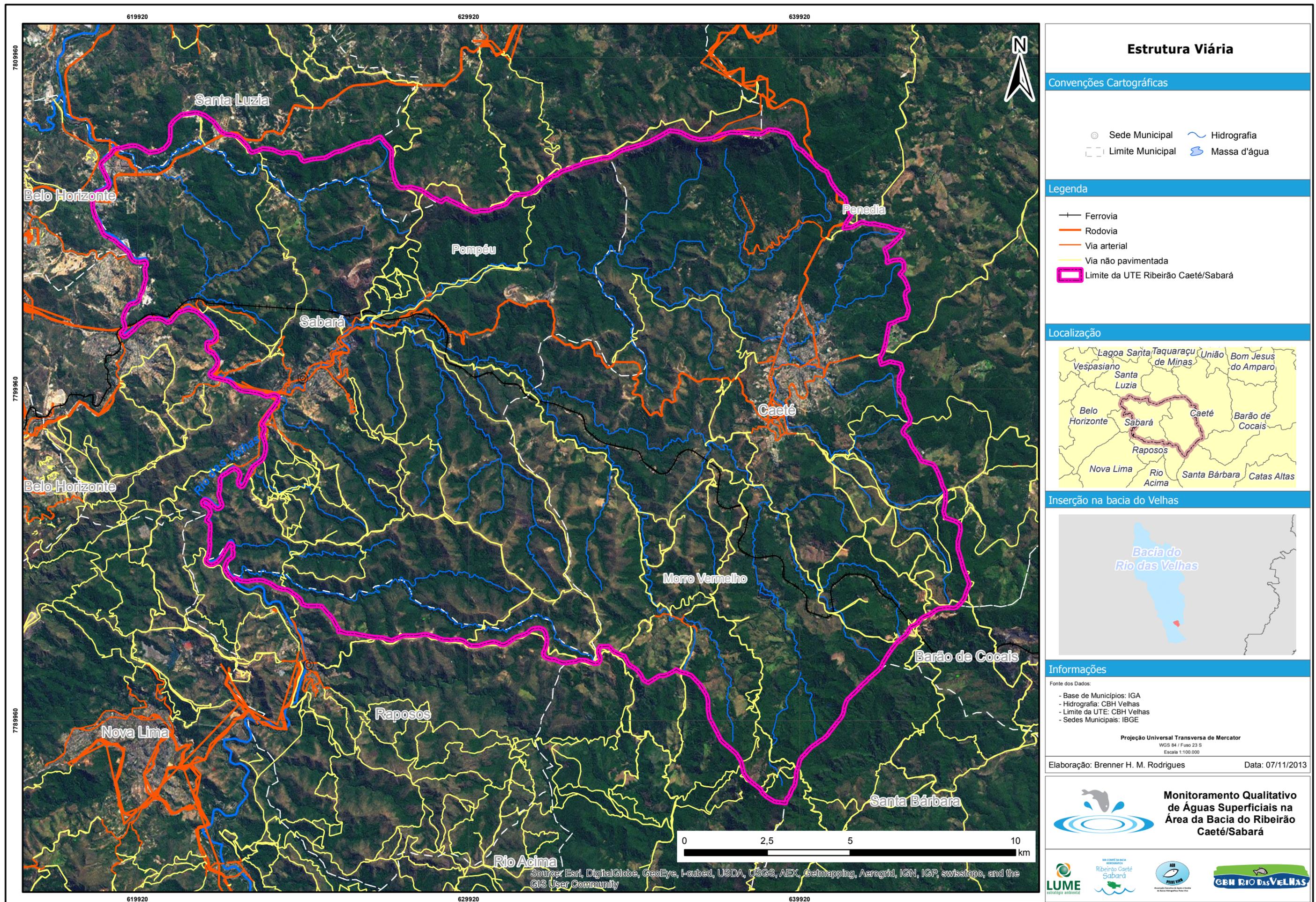


Figura 11: Estrutura Viária na UTE Ribeirão Caeté/Sabará.
Fonte: Lume, (2013).

As vias existentes na área é uma fonte de poluição difusa associada a eventos de precipitação. O escoamento das águas de chuva é o principal meio de transporte dos poluentes acumulados na rodovia, que são levados às drenagens e aos corpos d'água situados a jusante, e terminam por promover uma limpeza gradativa das pistas. As maiores concentrações de poluentes são encontradas entre 15 e 20 metros da faixa de domínio das rodovias, embora a chegada direta dos efluentes rodoviários aos corpos d'água também seja comum.



Figura 12: Estada de Ferro Vitória Minas (EFVM) em Caeté.
Fonte: Lume, (2013).

Além disso, deficiências na rede de microdrenagem associada às vias pode favorecer a ocorrência de processos de erosão acelerada, tal como pode ser verificado na Figura 13. Esses processos facilitam o transporte de sedimentos para os corpos d'água da região, aumentando as taxas de assoreamentos e a turbidez dos mesmos.



Figura 13: Processo erosivo às margens de via não pavimentada em Caeté.
Fonte: Lume, (2013).

3. ÍNDICE DE PRESSÃO SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS (IPRH)

Além da análise dos dados secundários apresentados no diagnóstico da UTE Ribeirão Caeté/Sabará e das informações coletadas em campo, propôs-se a elaboração de um indicador sintético que integrasse diversos aspectos associadas à pressão sobre os recursos hídricos, tendo como referência a metodologia proposta por Lume (2013).

O uso de indicadores é uma importante ferramenta para a compreensão de uma determinada realidade. Segundo Miranda-Ribeiro e Garcia (2008, p. 04) “Um indicador pode ser entendido como uma medida sintética, uma forma de se reduzirem informações, preservando-se, no entanto, a variabilidade das informações originais. A maior vantagem na utilização de um indicador reside na sua capacidade de representar uma realidade multidimensional e muitas vezes complexa em uma medida única”.

É, portanto, uma importante fonte de informação que possui diversas funções, dentre elas o planejamento e a gestão dos recursos naturais. Dentro dessa perspectiva, foi proposta a elaboração de um indicador que represente a pressão à qual os recursos hídricos de determinada bacia hidrográfica estão expostos.

Para tanto, foi selecionado um conjunto de variáveis que envolvem as características da bacia, tais como aspectos que dizem respeito ao saneamento básico, à infraestrutura agropecuária, às atividades econômicas desenvolvidas e à situação de qualidade das águas avaliada macroscopicamente em campo.

Após a obtenção e compilação dos dados secundários obtidos e da elaboração do diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, algumas informações foram integradas e compõe um Índice de Pressão sobre os Recursos Hídricos (IPRH) proposto para a bacia, elaborado a partir de uma avaliação multicritério, associada à álgebra de mapas realizada a partir da normatização e ponderação das variáveis selecionadas para a composição do mesmo.

O Índice de Pressão sobre os Recursos Hídricos (IPRH) é elaborado, portanto, a partir da combinação do: i) Índice de Concentração Demográfica e de Acesso ao

Saneamento Básico (ICDASB); ii) Índice de Desenvolvimento Econômico (IDE); iii) Índice Pressão Agropecuária (IPA); iv) Índice de Impacto Ambiental Macroscópico (IIAM) e; v) Uso do solo. A interseção entre essas informações resulta no IPRH conforme pode ser verificado na Figura 14.

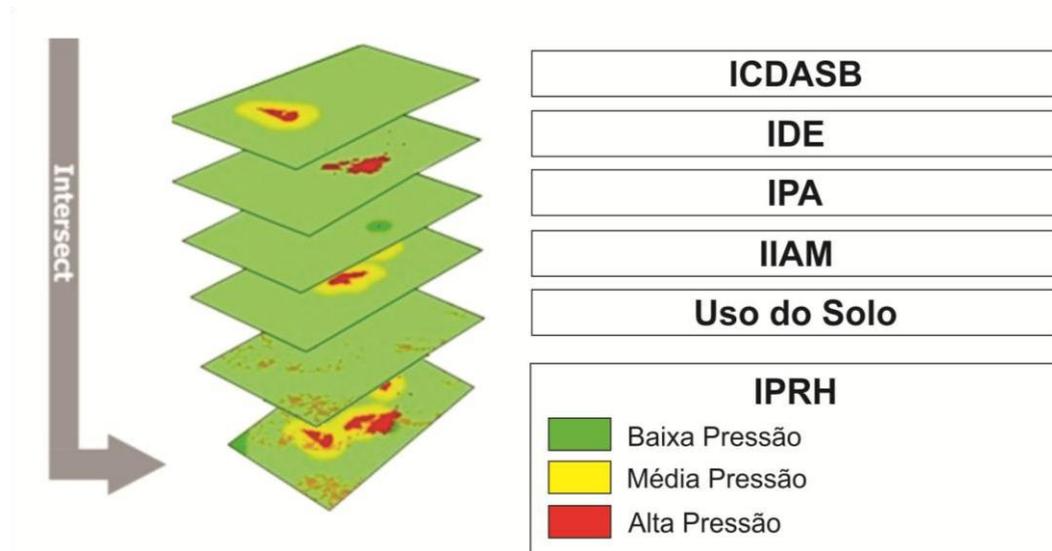


Figura 14: Modelo de interseção das informações para a composição do IPRH.
 Fonte: Lume, (2013).

Esses indicadores básicos foram desenvolvidos a partir de dados secundários, com exceção do IIAM, obtido através de realização de um levantamento de campo. Esses dados foram trabalhados em ambiente SIG com vistas a proporcionar a integração dessas informações espacialmente, gerando como produto final um indicador sintético que reflita a pressão exercida sobre os recursos hídricos na UTE Ribeirão Caeté/Sabará, o Indicador de Pressão sobre os Recursos Hídricos. Os procedimentos utilizados para determinação do IPRH são apresentados na Figura 15.

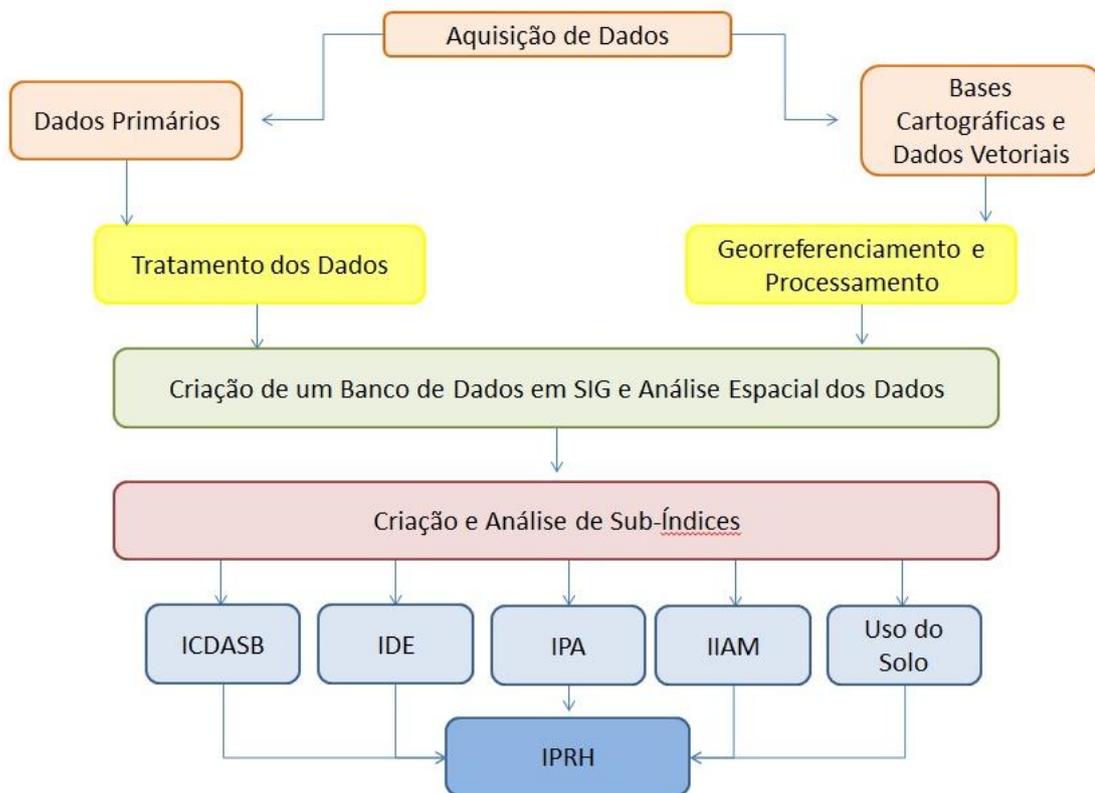


Figura 15: Metodologia para criação do IPRH.
 Fonte: Lume, (2013).

As variáveis que compõem o ICDASB têm como unidade espacial os setores censitários, menores unidades de análise espacial para a qual o IBGE fornece informações dos censos demográficos. Já o IDE, possui como unidade espacial os municípios inseridos na UTE Ribeirão Caeté/Sabará, haja vista a impossibilidade de desagregar as informações fornecidas em escala municipal, assim como o IPA que avalia questões relacionadas às atividades agropecuárias.

O Índice de Impacto Ambiental Macroscópico – IIAM, por sua vez é obtido através de uma metodologia que visa interpretar a qualidade ambiental de corpos hídricos, adaptado para a realidade brasileira por Gomes et al (2005), tendo sido posteriormente tratado por Felipe (2009) e Paraguaçu et al (2010). As principais vantagens desse índice são seu baixo custo e a facilidade para a aplicação, apesar da possível subjetividade inerente ao método.

Em relação à elaboração do Indicador de Pressão sobre os Recursos Hídricos (IPRH) da bacia, são utilizadas informações secundárias que permitem a criação de sub-índices que refletem a situação da bacia no tocante a sua dinâmica demográfica



e econômica. O IPRH foi dividido em cinco dimensões básicas (Concentração Demográfica e de Saneamento Ambiental, Dinâmica Econômica, Pressão Agropecuária, Índice de Impacto Ambiental Macroscópico e Uso e Ocupação do Solo) formadas a partir das variáveis listadas abaixo. A seleção dessas variáveis foi subsidiada pelo estudo de diversos autores que trabalham com indicadores ambientais, ao final do qual foram selecionadas as variáveis listadas, tais como Soares Filho, Garcia e Sawyer (2003); Magalhães Jr (2007); Sawyer (1997).

Dessa forma, busca-se verificar as pressões antrópicas na bacia a partir da confecção de um Indicador de Pressão sobre os Recursos Hídricos (IPRH), elaborado a partir dos sub-índices e das variáveis apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Variáveis Utilizadas na Confeção dos Indicadores.

| Concentração Demográfica e de Saneamento Ambiental | | |
|---|---|--|
| Código | Indicador e sua escala de Aferição | Fonte |
| CDSA01 | População Total | IBGE, 2010 |
| CDSA02 | Densidade Demográfica | IBGE, 2011 |
| CDSA03 | Acesso à rede de água | IBGE, 2012 |
| CDSA04 | Acesso à rede de esgoto | IBGE, 2013 |
| CDSA05 | Tratamento da rede de esgoto | Lume, 2013 |
| CDSA06 | Destinação final do lixo coletado | Lume, 2013 |
| Dinâmica Econômica | | |
| Código | Indicador e sua escala de Aferição | Fonte |
| DE01 | Produto Interno Bruto | IBGE, 2010 |
| DE02 | Produto Interno Bruto Setor Primário | IBGE, 2011 |
| DE03 | Produto Interno Bruto Setor Secundário | IBGE, 2012 |
| DE04 | Produto Interno Bruto Setor Terciário | IBGE, 2013 |
| Código | Indicador e sua escala de aferição | Fonte |
| DE05 | Número de Agências Bancárias | Banco Central do Brasil, Registros Administrativos 2012 |
| DE06 | Receitas e Despesas Orçamentárias | Ministério da Fazenda, Secretaria do Tesouro Nacional, Registros Administrativos 2009. |
| DE07 | Despesas Orçamentárias | Ministério da Fazenda, Secretaria do Tesouro Nacional, Registros Administrativos 2009. |

| Pressão Agropecuária | | |
|---|--|--------------|
| Código | Indicador e sua escala de Aferição | Fonte |
| PA01 | Estabelecimentos que utilizam prática de conservação dos solos | IBGE, 2006 |
| PA02 | Utilização de agrotóxicos | IBGE, 2006 |
| PA03 | Efetivo Animal | IBGE, 2006 |
| PA04 | Área ocupada por atividade agrícola | IBGE, 2006 |
| PA05 | Utilização de Irrigação | IBGE, 2006 |
| PA06 | Número total de estabelecimentos agropecuários | IBGE, 2006 |
| Índice de Impacto Ambiental Macroscópico | | |
| Código | Indicador e sua escala de Aferição | Fonte |
| IIAM01 | Grau de Proteção dos Trechos de Canais Fluviais | Lume, 2013 |
| Uso e Ocupação do Solo | | |
| Código | Indicador e sua escala de Aferição | Fonte |
| UOS01 | Uso e Ocupação do Solo | IEF, 2009. |

Fonte: Lume, (2013).

Com o intuito de facilitar os procedimentos matemáticos e operações com as unidades espaciais utilizadas, foram atribuídos pesos para cada variável analisada. A cada faixa foram atribuídos pesos de um a cinco, sendo os menores valores associados à cenários de menor pressão ambiental e os maiores valores a aqueles que resultam em maior pressão sobre os recursos hídricos. A título de exemplo, a Tabela 1 apresenta as faixas adotadas para a variável CDSA01 com os respectivos pesos atribuídos.

Tabela 1: Classificação da variável CDSA01 – População Total.

| População Total | | Peso |
|-----------------|------|------|
| 3 | 393 | 1 |
| 393 | 775 | 2 |
| 775 | 1366 | 3 |

Fonte: Lume, (2013).

Todos os pesos foram somados através uma álgebra de mapas para a determinação dos sub-índices adotados. Cabe salientar que os cinco sub-índices adotados tiveram o mesmo peso na determinação do IPRH. A álgebra de mapas foi realizada em ambiente em SIG no software ArcGis e utilizando-se os dados vetoriais associados às variáveis adotadas. Os pesos atribuídos às variáveis que compõem o ICDASB, o IDE, o IPA, o IIAM e o Uso e Ocupação do Solo são apresentados nas Tabela 2, Tabela 3, Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6, respectivamente.

Tabela 2: Quantificação das variáveis que compõem o ICDASB.

| CDSA01 | | Peso |
|-------------------|----------|------|
| 3 | 393 | 1 |
| 393 | 775 | 2 |
| 775 | 1366 | 3 |
| CDSA02 | | Peso |
| 0,94 | 3903,2 | 1 |
| 4089,29 | 13013,69 | 2 |
| 19852,65 | 41715,45 | 3 |
| CDSA03 | | Peso |
| 0 | 290 | 1 |
| 290 | 751 | 2 |
| 751 | 1352 | 3 |
| CDSA04 | | Peso |
| 0 | 311 | 1 |
| 311 | 722 | 2 |
| 722 | 1225 | 3 |
| CDSA05 | | Peso |
| 0 | 342 | 1 |
| 342 | 739 | 2 |
| 739 | 1352 | 3 |
| CDSA06 | | Peso |
| Aterro Sanitário | | 1 |
| Aterro Controlado | | 2 |
| Lixão | | 3 |

Fonte: Lume, (2013).

Tabela 3: Quantificação das variáveis que compõem o IDE.

| Variáveis | Caeté | Sabará | Caeté Peso | Sabará Peso |
|-----------|-------------|----------|------------|-------------|
| V001 | 291204 | 1477868 | 1 | 2 |
| V002 | 14686 | 3274 | 2 | 1 |
| V003 | 55303 | 707248 | 1 | 2 |
| V004 | 199922 | 647832 | 1 | 2 |
| V005 | 5 | 8 | 1 | 2 |
| V006 | 37295737,75 | 35295601 | 2 | 1 |
| V007 | 37922581,51 | 32238678 | 2 | 1 |
| IDE | - | - | Baixo | Alto |

Fonte: Lume, (2013).

Tabela 4: Quantificação das variáveis que compõem o IPA.

| IPA | Caeté | Sabará | Caeté Peso | Sabará Peso |
|------|-----------|-----------|------------|-------------|
| V009 | 109 | 48 | 2 | 1 |
| V010 | 42 | 33 | 2 | 1 |
| V011 | 207 | 100 | 2 | 1 |
| V012 | 7835,038 | 1117,335 | 2 | 1 |
| V013 | 15252 | 3785 | 2 | 1 |
| V014 | 73,760036 | 64,172918 | 2 | 1 |
| IPA | - | - | Alto | Baixo |

Fonte: Lume, (2013).

Tabela 5: Quantificação das variáveis que compõem o IIAM.

| Sub-Bacia | Classe IIAM | Peso IIAM |
|---------------------------------|-------------|-----------|
| Córrego Cabeça de Boi | E | Alta |
| Calha Rio das Velhas | E | Alta |
| Córrego Paciência | E | Alta |
| Baixo ribeirão Sabará | E | Alta |
| Ribeirão Taioba ou Barbosa | D | Alta |
| Ribeirão do Laje ou Bom Destino | D | Alta |
| Córrego Caeté | D | Alta |
| Ribeirão Gaia | C | Média |
| Alto ribeirão Sabará | B | Baixa |
| Ribeirão Brumado | A | Baixa |
| Córrego Piçarrão | A | Baixa |

Fonte: Lume, (2013).

Tabela 6: Quantificação das variáveis associadas ao Uso e Ocupação do Solo.

| Uso e Ocupação do Solo | Peso UOS |
|---------------------------|----------|
| Área urbana | Alta |
| Demais áreas antropizadas | Média |
| Cobertura vegetal natural | Baixa |

Fonte: Lume, (2013).

A atribuição de pesos as variáveis permitiu a determinação dos sub-indicadores do IPRH. Dessa forma, é possível agrupar os cinco sub-índices gerados a partir do uso de ferramentas de geoprocessamento, gerando um indicador sintético capaz de representar a pressão sobre os recursos hídricos na UTE Ribeirão Caeté/Sabará.

Cabe salientar que para confecção do sub-índice associado à pressão agropecuária (IPA) e a desenvolvimento econômico (IDE), os municípios de Raposos e Santa Luzia não foram considerados na análise dos dados devido a pouca representatividade espacial na UTE e a não existência de contextos de pressão identificados durante as atividades de campo.

O IIAM consiste em um protocolo de campo com características macroscópicas do corpo hídrico e de seu entorno. No total, onze parâmetros são avaliados em bom, médio ou ruim de acordo com o grau de alteração que possuem conforme o Quadro 2.

Quadro 2: Parâmetros analisados no IIAM.

| Parâmetro Macroscópico | Qualificação | | |
|-------------------------------------|----------------------|-----------------|----------------|
| | Ruim (1) | Médio (2) | Bom (3) |
| Cor da água | Escura | Clara | Transparente |
| Odor da água | Forte | Com odor | Não há |
| Lixo ao redor do curso hídrico | Muito | Pouco | Não há |
| Materiais flutuantes (lixo na água) | Muito | Pouco | Não há |
| Espumas | Muito | Pouco | Não há |
| Óleos | Muito | Pouco | Não há |
| Esgoto na água | Visível | Provável | Não há |
| Vegetação | Degradada ou ausente | Alterada | Bom estado |
| Usos da água | Constante | Esporádico | Não há |
| Acesso | Fácil | Difícil | Sem acesso |
| Equipamentos urbanos | A menos de 50 metros | Entre 50 e 100m | A mais de 100m |

Fonte: Adaptado de GOMES *et al*, 2005.

Ao final, são creditados os valores 3, 2 e 1, respectivamente, para cada qualificação atribuída ao parâmetro para, então, a partir de uma soma simples, estes serem integrados em um índice. O resultado analítico do IIAM é o Grau de Proteção do corpo hídrico, apresentado em classes – A, B, C, D e E conforme somatória dos pontos apresentada na Tabela 7. Os corpos d'água considerados como Classe A apresentam maior grau de proteção, enquanto aqueles considerados como Classe E, apresentam péssimo grau de proteção.

Tabela 7: Resultado analítico do IIAM.

| 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 *et al*, 2005.

Porém, a aplicação do IIAM não pode ser realizada sem uma reflexão “*a priori*” da realidade local e regional do corpo hídrico. Por isso, é necessário haver um refinamento anterior do índice por parte de um pesquisador com experiência nesse tipo de trabalho que integrará a equipe de campo. Dessa forma, será possível minimizar a subjetividade que uma avaliação qualitativa carrega. Salienta-se que a determinação do IIAM estará estreitamente correlacionada ao conhecimento profundo da área de estudo e dos tipos de pressões nela existentes.

Por outro lado, feitas essas ressalvas acerca do IIAM, ele pode ser uma ferramenta muito importante no monitoramento da qualidade de corpos hídricos. Sua facilidade de aplicação permite inclusive, que as pessoas da comunidade sejam treinadas para acompanhar periodicamente os corpos hídricos da região.

A determinação do IIAM para as sub-bacias a partir da adaptação da metodologia proposta por Gomes *et al* (2005) indicou que as áreas que apresentam as piores classes estão localizadas na sub-bacia do córrego Caeté, bem como no baixo ribeirão Sabará e em bacia de contribuição direta do rio das Velhas. Essas áreas estão associadas às manchas urbanas dos municípios de Caeté e Sabará, concentram grande contingente populacional e atividades industriais que comprometem a qualidade das águas. Dessa forma, são as sub-bacias que exercem

maior pressão sobre os recursos hídricos.

Já a bacia do ribeirão Gaia encontra-se em situação intermediária em termos de qualidade ambiental macroscópica, com grau de proteção razoável. A área da sub-bacia concentra o núcleo urbano de Morro Vermelho, bem como silviculturas de eucalipto e áreas antropizadas intercaladas com fragmentos de floresta estacional, campo e cerrado.

Em contrapartida, as bacias do ribeirão do Brumado a sul, bem como o alto ribeirão Sabará são as que se encontram em melhor situação ambiental segundo o IIAM, sendo consideradas bacias com classe A e B, com grau de proteção ótimo e bom. Dessa forma, são as sub-bacias que exercem menor pressão sobre os recursos hídricos segundo classificação adotada para o IPRH.

3.1. IPRH NA UTE RIBEIRÃO CAETÉ/SABARÁ

A partir da metodologia proposta, foram confeccionados os sub-índices ICDASB, IDE, IPA, IIAM e UOS, apresentados na Figura 16, Figura 17, Figura 18, Figura 19 e Figura 20 respectivamente. Nessas figuras, é possível verificar a classificação desses sub-índices utilizados na elaboração do IPRH em baixo, médio e alto, conforme a pressão que exercem.

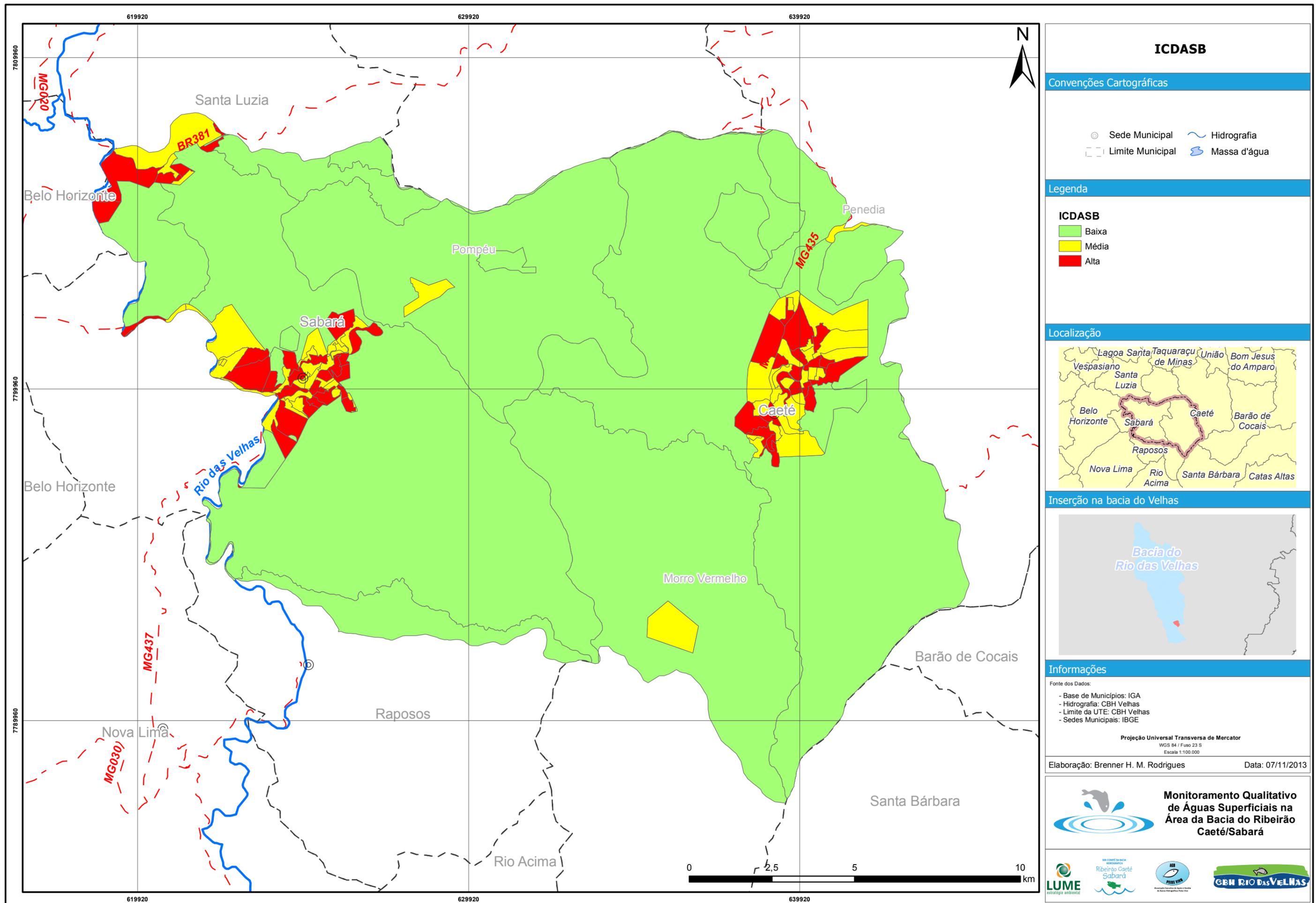


Figura 16: Distribuição espacial do ICDASB.
Fonte: Lume, (2013).

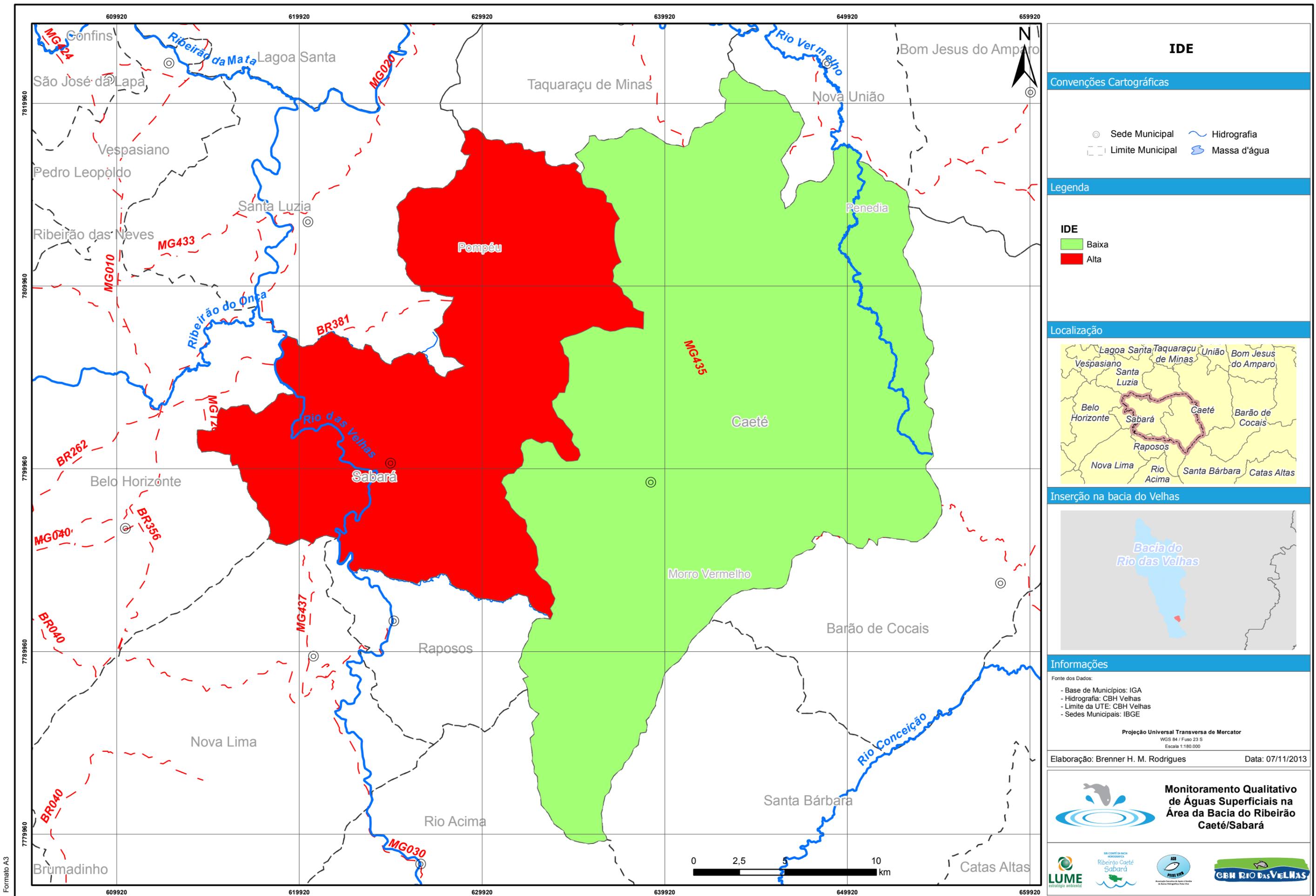


Figura 17: Distribuição espacial do IDE.
Fonte: Lume, (2013).

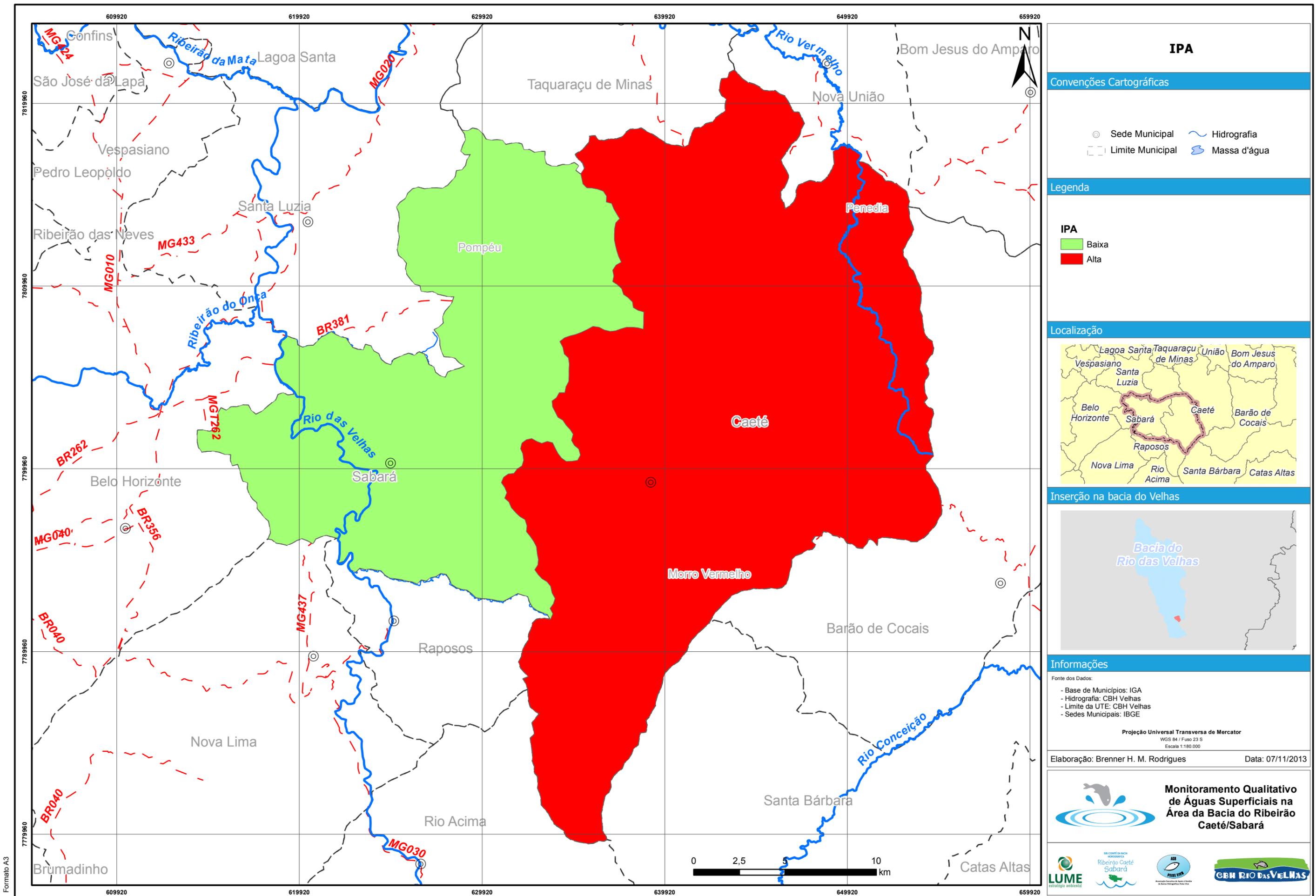


Figura 18: Distribuição espacial do IPA.
Fonte: Lume, (2013).

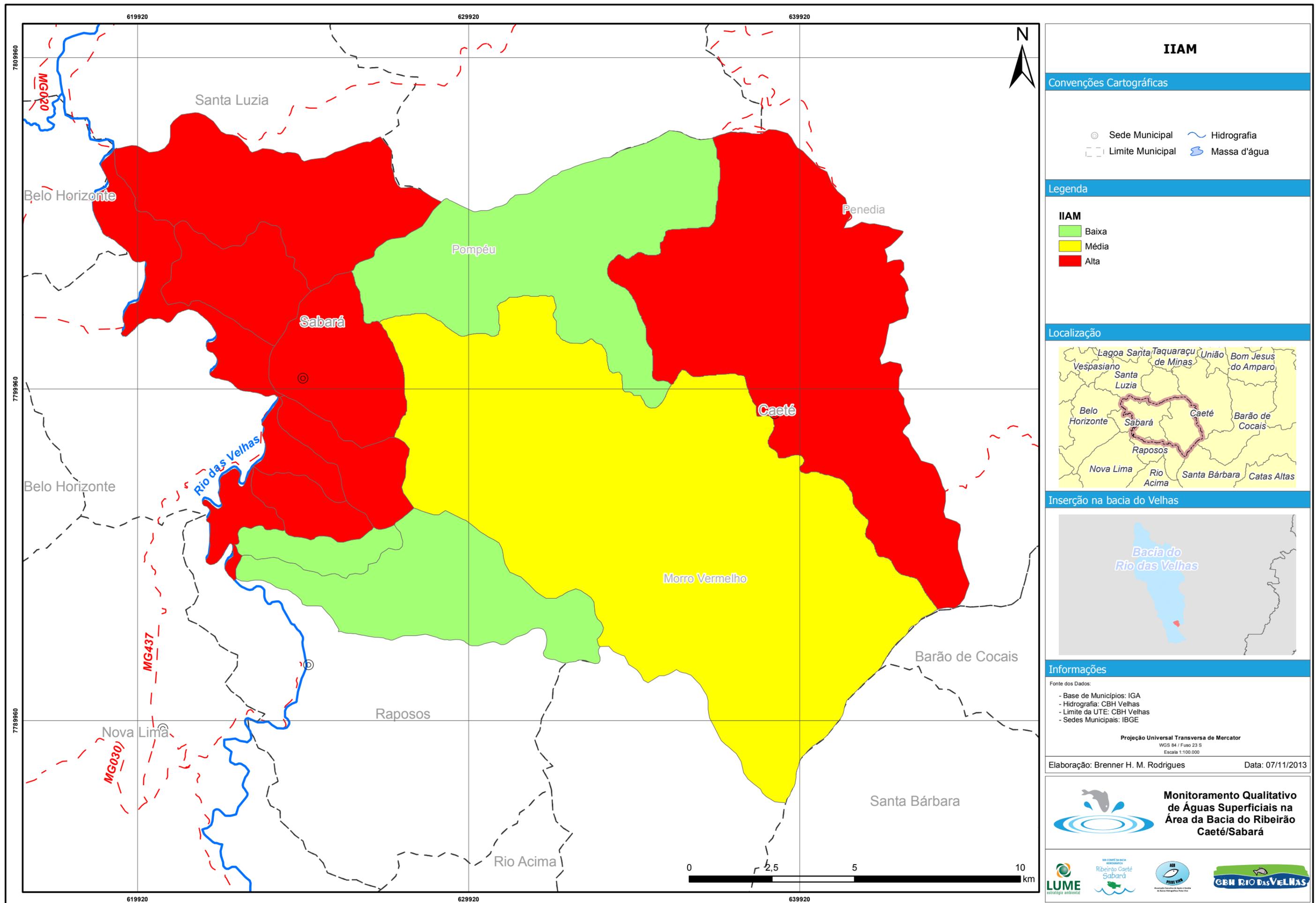


Figura 19: Distribuição espacial do IIAM.
Fonte: Lume, (2013).

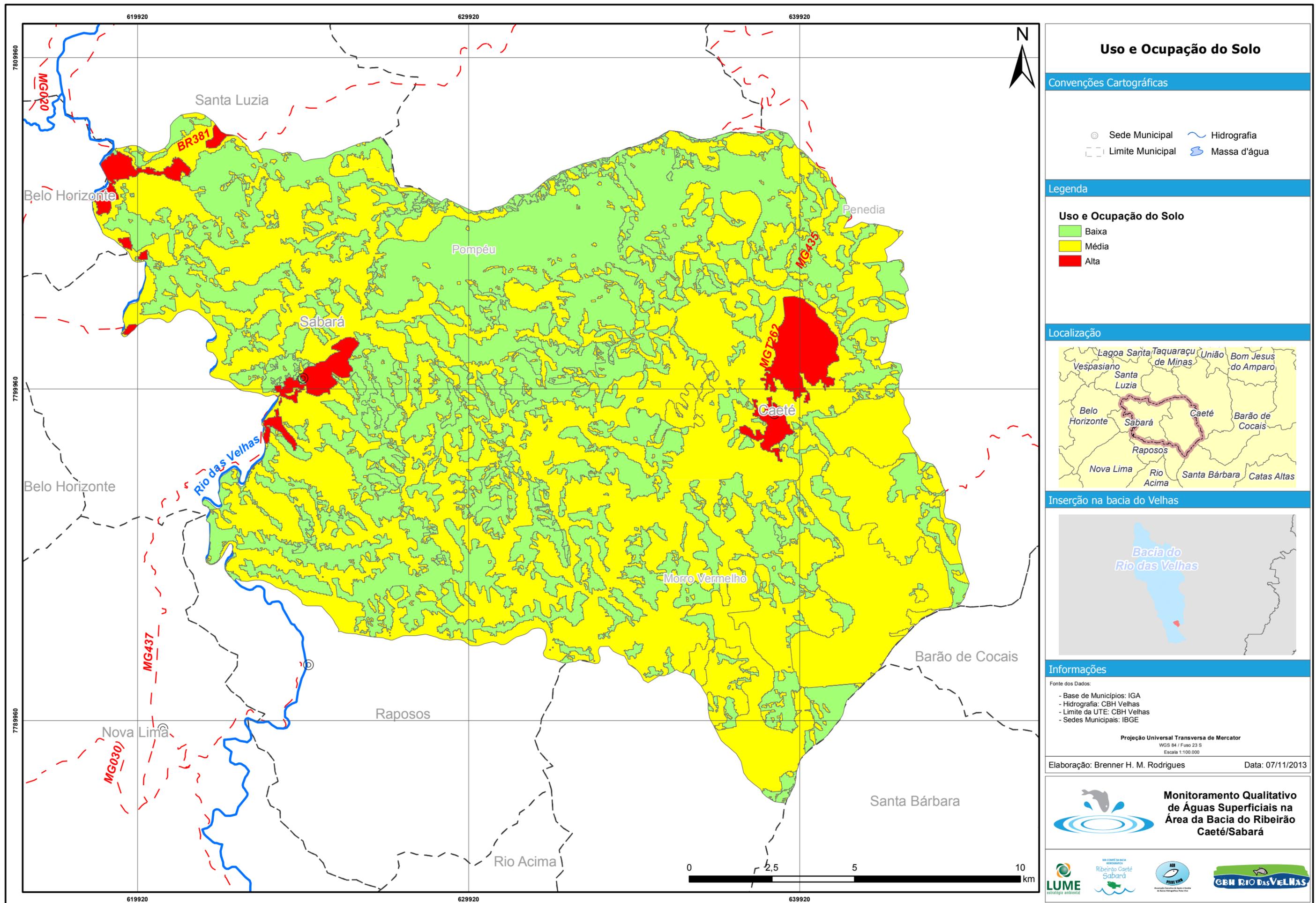


Figura 20: Distribuição espacial da classificação de Uso e Ocupação do Solo.
Fonte: Lume, (2013).

Para determinação do IIAM, foi realizada uma divisão das sub-bacias hidrográficas na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. A sub-bacia do Ribeirão Caeté/Sabará foi dividida em três trechos (sub-bacia do ribeirão Caeté, sub-bacia do alto ribeirão Sabará e sub-bacia do baixo ribeirão Sabará), enquanto as demais sub-bacias que drenam diretamente para o rio das Velhas foram tratadas individualmente. O resultado do IIAM para essas sub-bacias pode ser verificado na Tabela 8.

Tabela 8: Resultado do IIAM para a UTE Ribeirão Caeté/Sabará.

| Sub-Bacia | IIAM | Classe | Grau de Proteção |
|---------------------------------|------|--------|------------------|
| Córrego Cabeça de Boi | 17 | E | Péssimo |
| Calha Rio das Velhas | 17 | E | Péssimo |
| Córrego Paciência | 20 | E | Péssimo |
| Baixo Ribeirão Sabará | 20 | E | Péssimo |
| Ribeirão Taioba ou Barbosa | 22 | D | Ruim |
| Ribeirão do Laje ou Bom Destino | 22 | D | Ruim |
| Córrego Caeté | 24 | D | Ruim |
| Ribeirão Gaia | 25 | C | Razoável |
| Alto Ribeirão Sabará | 28 | B | Bom |
| Ribeirão Brumado | 32 | A | Ótimo |
| Córrego Piçarrão | 32 | A | Ótimo |

Fonte: Lume, (2013).

Adotando-se a metodologia proposta para a determinação do IPRH na UTE Ribeirão Caeté/Sabará, obteve-se um resultado que indica o predomínio de áreas com média pressão sobre os recursos hídricos conforme pode ser verificado na Figura 21. A confecção do indicador apontou que 62,6% da UTE Ribeirão Caeté/Sabará apresenta um contexto de média pressão antrópica. Além disso, 33% foram consideradas áreas de baixa pressão sobre os recursos hídricos, enquanto 4,4% foram consideradas como áreas de alta pressão sobre os recursos hídricos.

Verifica-se que as áreas que apresentam os maiores índices estão concentradas principalmente junto aos núcleos urbano dos municípios de Caeté e Sabará (Figura 22). Já as áreas que exercem média pressão sobre os recursos hídricos estão concentradas principalmente nas porções leste e oeste da UTE, enquanto as que exercem menor pressão estão na porção central da área de estudo.

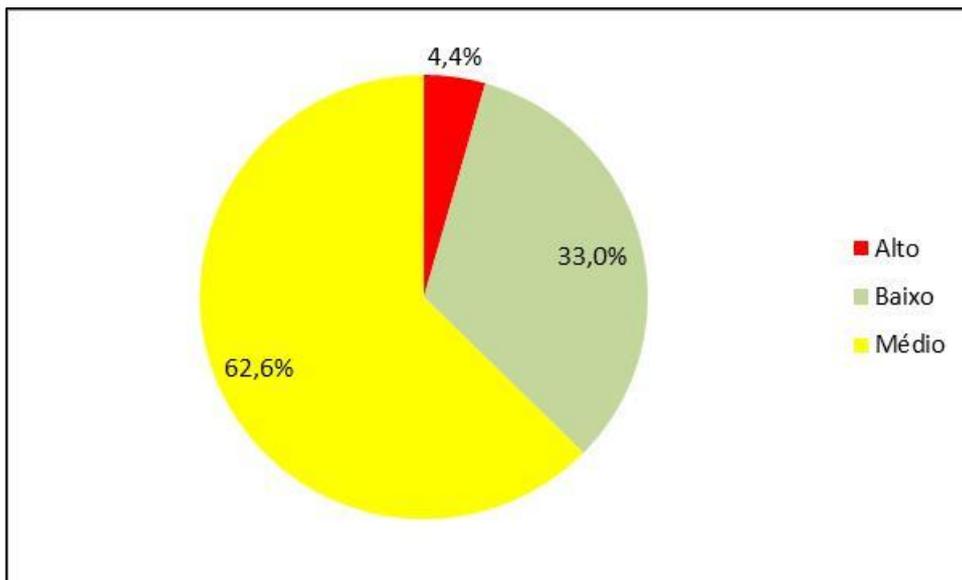


Figura 21: Ocorrência das classes de IPRH na UTE Ribeirão Caeté/Sabará.
Fonte: Lume, (2013).

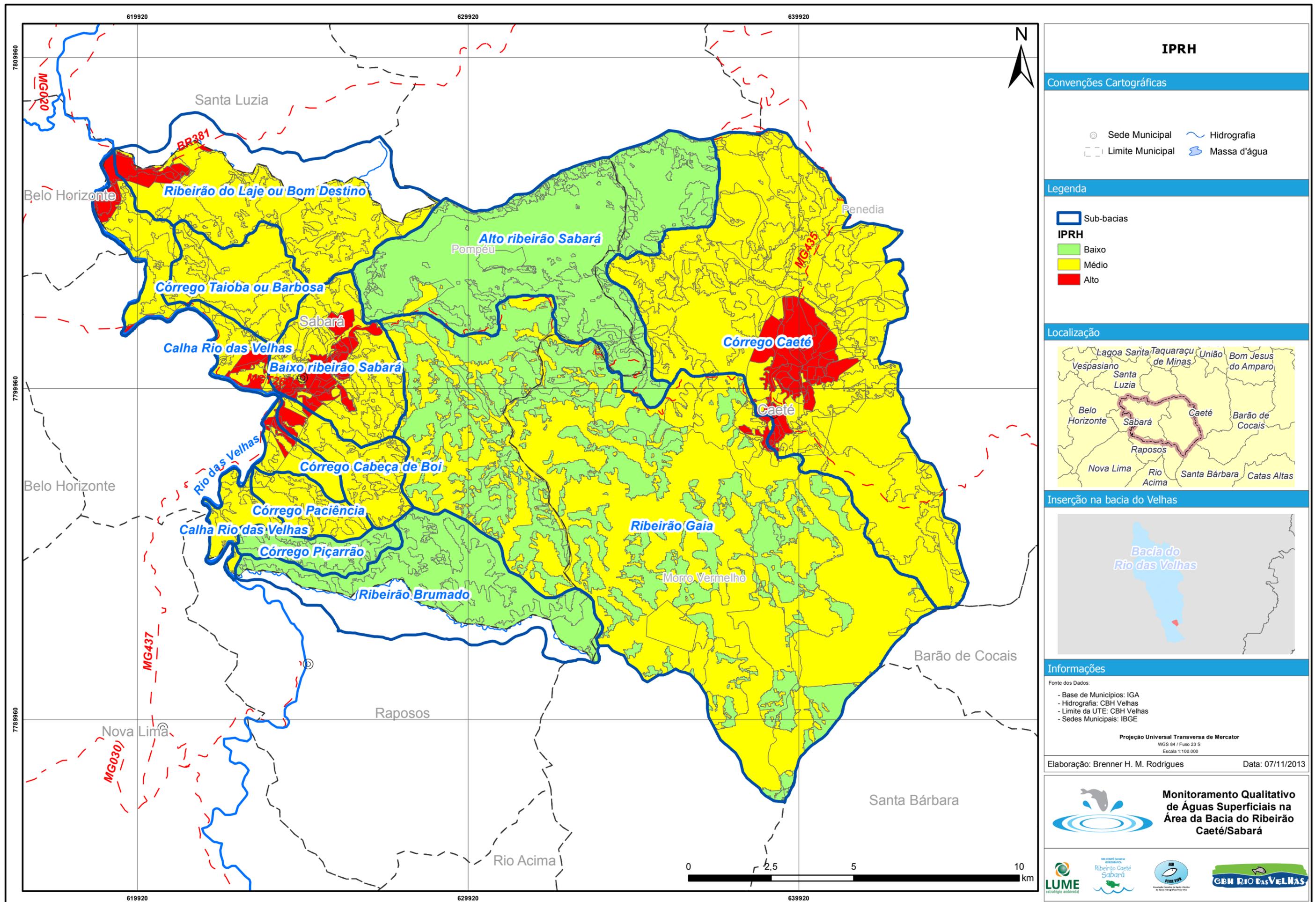


Figura 22: Índice de Pressão sobre os Recursos Hídricos na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. Fonte: Lume, (2013).

IPRH

Convenções Cartográficas

- ⊙ Sede Municipal
- ⬭ Limite Municipal
- ~ Hidrografia
- ☪ Massa d'água

Legenda

- ☐ Sub-bacias
- IPRH**
- ☐ Baixo
- ☐ Médio
- ☐ Alto

Localização



Inserção na bacia do Velhas



Informações

- Fonte dos Dados:
- Base de Municípios: IGA
 - Hidrografia: CBH Velhas
 - Limite da UTE: CBH Velhas
 - Sedes Municipais: IBGE

Projeção Universal Transversa de Mercator
WGS 84 / Fuso 23 S
Escala 1:100.000

Elaboração: Brenner H. M. Rodrigues Data: 07/11/2013

Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais na Área da Bacia do Ribeirão Caeté/Sabará



Considerando-se a divisão de sub-bacias utilizada no presente estudo, verifica-se que a sub-bacia do baixo ribeirão Sabará é aquela que apresenta o maior contexto de alta pressão sobre os recursos hídricos, seguida pelas sub-bacias de contribuição direta associadas à calha do rio das Velhas e pelas sub-bacias do córrego Cabeça de Boi, do córrego Caeté e do ribeirão da Laje ou Bom Destino, respectivamente.

Já o contexto de média pressão antrópica é a categoria de pressão sobre os recursos hídricos preponderante na maior parte das sub-bacias analisadas, em especial nas sub-bacias do córrego Paciência e do ribeirão Taioba ou Barbosa que estão integralmente inseridos nesse contexto. Além delas, as sub-bacias do Baixo ribeirão Sabará, calha do rio das Velhas, córrego Cabeça de Boi, córrego Caeté e ribeirão da Laje ou Bom Destino apresentam maior contexto de média pressão sobre os recursos hídricos associados às áreas com alta pressão, bem como a bacia do ribeirão Gaia, que apresenta áreas de média pressão associadas a zonas de baixa pressão segundo o IPRH.

O contexto de baixa pressão é preponderante nas sub-bacias do alto ribeirão Sabará, córrego Piçarrão e ribeirão Brumado, além de ocorrer em cerca de 35% da sub-bacia do ribeirão Gaia.

A distribuição espacial das classes de pressão segundo o IPRH pode ser verificada na Figura 23.

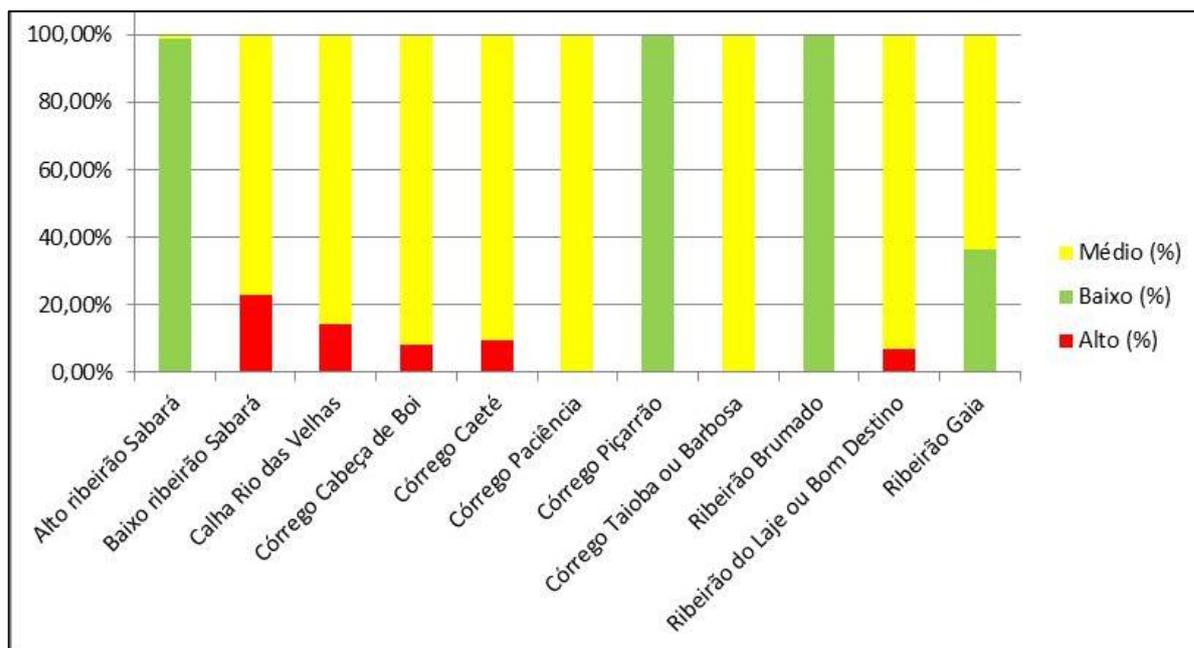


Figura 23: Distribuição do IPRH nas sub-bacias da UTE Ribeirão Caeté/Sabará.
 Fonte: Lume, (2013).

Verifica-se a existência de relação entre as fontes de pressão identificadas e o IPRH nas sub-bacias da UTE Ribeirão Caeté/Sabará. As sub-bacias do ribeirão Brumado, córrego Piçarrão e alto ribeirão Sabará são aquelas que apresentam as menores pressões sobre os recursos hídricos segundo o IPRH, embora possuam processos em fase de concessão de lavra segundo o Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM. As atividades de mineração acabam por gerar um impacto pontual nas áreas onde os projetos são desenvolvidos, mas acabam preservando grandes fragmentos de vegetação na UTE, o que contribui para a qualidade ambiental da região. Já na sub-bacia do ribeirão Gaia, onde a pressão sobre os recursos hídricos varia entre média e baixa, as principais fontes de pressão identificadas estão associadas à silvicultura de eucalipto que ocupa extensas áreas na porção sudeste da UTE. Nas demais sub-bacias onde o IPRH varia entre médio e alto, as principais fontes de pressão identificadas estão associadas à presença de núcleos urbanos, em especial às sedes dos municípios de Caeté e Sabará

4. REDE DE MONITORAMENTO PROPOSTA

4.1. NÚMERO E LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MONITORAMENTO PROPOSTOS

Em função das pressões identificadas na UTE Ribeirão Caeté/Sabará e das áreas consideradas de alta pressão pelo IPRH, propõe-se a alocação de 13 novos pontos de monitoramento da qualidade das águas na área, capazes de evidenciar os resultados da implantação de um plano estratégico visando à recuperação e/ou conservação da área. A alocação dos pontos propostos foi realizada através de softwares de geoprocessamento que permitiram uma análise integrada das informações ambientais apresentadas no diagnóstico e a seleção dos pontos adequados para realização do monitoramento.

A distribuição espacial dos pontos propostos terá como resultados informações que permitam determinar o reflexo das pressões identificadas e seu reflexo nos cursos d'águas da UTE Ribeirão Caeté/Sabará. A rede de monitoramento qualitativa pode ser verificada na Figura 24, bem como na Tabela 9.

Tabela 9: Pontos de monitoramento propostos e relação com fontes de pressão.

| Código | Coord X | Coord Y | IPRH | Eucalipto | Urbanização | Mineração | Sistema Viário |
|---------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|--------------------|------------------|-----------------------|
| BHSC-01 | 635597,49 | 7793302,38 | Médio | Sim | Sim | Não | Sim |
| BHSC-02 | 639033,50 | 7793443,38 | Médio | Sim | Não | Não | Sim |
| BHSC-03 | 639186,50 | 7795895,39 | Médio | Sim | Não | Sim | Sim |
| BHSC-04 | 640872,60 | 7798155,15 | Médio | Sim | Não | Sim | Sim |
| BHSC-05 | 638543,50 | 7801405,41 | Alto / Médio | Sim | Sim | Não | Sim |
| BHSC-06 | 629961,80 | 7803538,99 | Baixo | Não | Não | Não | Não |
| BHSC-07 | 629677,47 | 7803073,41 | Baixo | Não | Não | Sim | Sim |
| BHSC-08 | 626979,46 | 7801914,41 | Médio | Não | Sim | Sim | Sim |
| BHSC-09 | 624176,45 | 7799794,40 | Alto | Não | Sim | Não | Sim |
| BHSC-10 | 624225,45 | 7799610,40 | Alto | Não | Sim | Não | Sim |
| BHSC-11 | 624090,45 | 7794218,38 | Baixo | Não | Não | Sim | Sim |
| BHSC-12 | 621396,44 | 7802537,41 | Médio | Não | Sim | Não | Sim |
| BHSC-13 | 619229,43 | 7807091,43 | Alto / Médio | Não | Sim | Não | Sim |

Fonte: Lume, (2013).

A proposição dos pontos de monitoramento na UTE Ribeirão Caeté/Sabará buscou contemplar a diversidade ambiental e os diferentes cenários de pressão existentes na área. Existem pontos de monitoramento associados à área com os diferentes contextos de pressão identificados, bem como polígonos associados às culturas de eucalipto, às zonas urbanas, às minerações e ao sistema viário existente na UTE. A descrição dos pontos propostos pode ser verificada na Tabela 10.

Tabela 10: Descrição dos pontos de monitoramento propostos.

| Código | Coord X | Coord Y | Descrição |
|---------------|----------------|----------------|---|
| BHSC-01 | 635597,49 | 7793302,38 | Ponto localizado no ribeirão Comprido, após a sede do distrito de Morro Vermelho e a confluência com o córrego Santo Antônio. |
| BHSC-02 | 639033,5 | 7793443,38 | Ponto localizado na represa da Jeriza. |
| BHSC-03 | 639186,5 | 7795895,39 | Ponto localizado no barramento do Clube Campestre Juca Vieira. |
| BHSC-04 | 640872,6 | 7798155,15 | Ponto localizado no córrego Caeté, após a confluência com o córrego Cafundão à montante da sede urbana da sede municipal homônima. |
| BHSC-05 | 638543,5 | 7801405,41 | Ponto localizado após a mancha urbana de Caeté, em um córrego homônimo. |
| BHSC-06 | 629961,8 | 7803538,99 | Ponto localizado em um afluente da margem direita do ribeirão Sabará em um córrego sem nome. |
| BHSC-07 | 629677,47 | 7803073,41 | Ponto localizado no ribeirão Sabará, a montante do povoado de Pompéu. |
| BHSC-08 | 626979,46 | 7801914,41 | Ponto localizado entre a mancha urbana de Sabará e o povoado de Pompéu, após a confluência do ribeirão Gaia com o ribeirão Sabará. |
| BHSC-09 | 624176,45 | 7799794,4 | Ponto localizado junto à foz do ribeirão Sabará. |
| BHSC-10 | 624225,45 | 7799610,4 | Ponto localizado na foz do córrego Cabeça de Boi, afluente direto do rio das Velhas. |
| BHSC-11 | 624090,45 | 7794218,38 | Ponto localizado na bacia do ribeirão do Brumado, afluente direto do rio das Velhas na porção sul da UTE Ribeirão Caeté/Sabará. |
| BHSC-12 | 621396,44 | 7802537,41 | Ponto localizado na foz do ribeirão Taioba ou Barbosa. |
| BHSC-13 | 619229,43 | 7807091,43 | Ponto localizado na foz do córrego da Laje ou Bom Destino, afluente direto do rio das Velhas no norte da UTE Ribeirão Caeté/Sabará. |

Fonte: Lume, (2013).

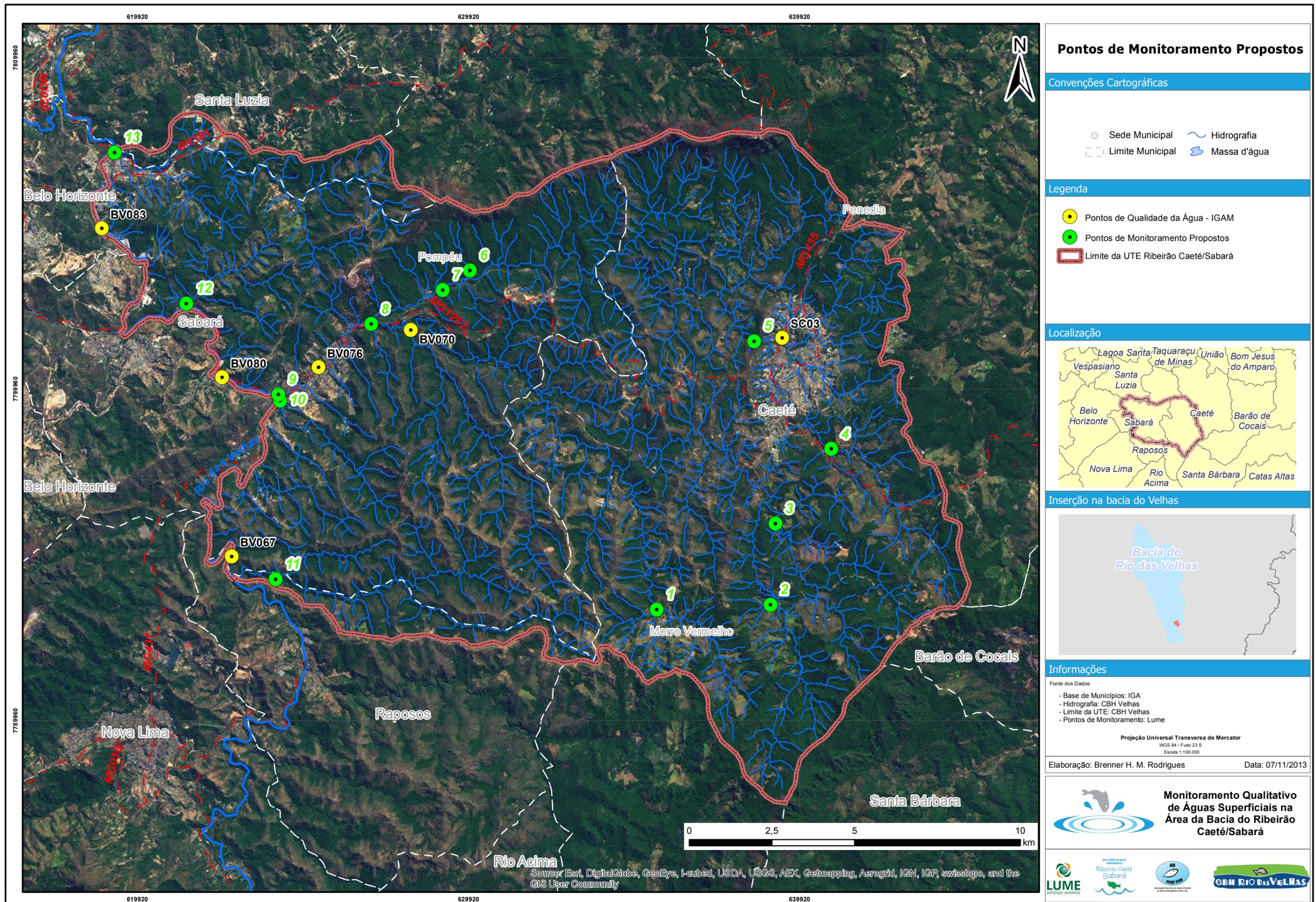


Figura 24: Pontos de Monitoramento Propostos na UTE Ribeirão Caeté/Sabará.
Fonte: Lume, (2013).



4.2. METODOLOGIA DE COLETA E AMOSTRAGEM DA REDE PROPOSTA

Os parâmetros físicos, químicos e biológicos de qualidade das águas levantados nesses pontos correspondem aos listados no Termo de Referência do Projeto, haja vista que os parâmetros listados permitem a análise dos diferentes fatores de pressão existentes na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. Os parâmetros em questão podem ser verificados no Quadro 3.

Quadro 3: Parâmetros propostos no Termo de Referência do Projeto.

| Parâmetros | Unidade | Metodologia de Análise | Limite de Quantificação | Tipo de Frasco | Volume | Preservação |
|-------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|----------------|---------|--|
| Alumínio Total/Solúvel | mg/L | SMEWW 3111 | 0,01 | P,V | 250 mL | Alíquota Solúvel: filtrar imediatamente HNO ₃ concentrado até pH<2. Refrigerar 4°C. |
| Arsênio Total/Solúvel | mg / L | SMEWW 3114 | 0,01 | P,V | 250 mL | Alíquota Solúvel: filtrar imediatamente HNO ₃ concentrado até pH<2. Refrigerar 4°C. |
| Cádmio Total/Solúvel | mg / L | SMEWW 3111 | 0,001 | P,V | 250 mL | Alíquota Solúvel: filtrar imediatamente HNO ₃ concentrado até pH<2. Refrigerar 4°C. |
| Chumbo Total/Solúvel | mg / L | SMEWW 3111 | 0,005 | P,V | 250 mL | Alíquota Solúvel: filtrar imediatamente HNO ₃ concentrado até pH<2. Refrigerar 4°C. |
| Cobre Total/Solúvel | mg / L | SMEWW 3111 | 0,005 | P,V | 250 mL | Alíquota Solúvel: filtrar imediatamente HNO ₃ concentrado até pH<2. Refrigerar 4°C. |
| Condutividade Elétrica | S / cm | SMEWW 2510 | 0,5 | P,V | 500 mL | Refrigerar a 4°C. |
| Cor Verdadeira/Aparente | Unid. Hazen | SMEWW 2120-D | 5 | P,V | 300 mL | Refrigerar a 4°C. |
| DBO | mg O ₂ / L | SMEWW 5210-B | 1 | P,V | 1000 mL | Refrigerado. |
| DQO | mg O ₂ / L | SMEWW 5220-D | 5 | P,V | 100 mL | H ₂ SO ₄ concentrado até pH <2. Refrigerar 4°C. |



CONTRATO Nº 010/2013 – AGB – Peixe Vivo
 Serviços de Monitoramento Qualitativo de
 Águas Superficiais na Área da UTE do Ribeirão
 Caeté/Sabará

| Parâmetros | Unidade | Metodologia de Análise | Limite de Quantificação | Tipo de Frasco | Volume | Preservação |
|------------------------|--------------|------------------------|-------------------------|----------------|---------|--|
| Fenóis Totais | mg / L | SMEWW 5530 | 0,003 | V | 1000 mL | H3PO4 1:0 até pH<2. Refrigerar 4°C. |
| Ferro Total/Solúvel | mg Fe / L | SMEWW 3111 | 0,1 | P,V | 250 mL | Alíquota Solúvel: filtrar imediatamente HNO3 concentrado até pH<2. Refrigerar 4°C. |
| Fósforo Total | mg P / L | SMEWW 4500-P | 0,02 | V | 200 mL | H2SO4 concentrado até pH <2. Refrigerar 4°C. |
| Manganês Total/Solúvel | mg Mn / L | SMEWW 3111 | 0,01 | P,V | 250 mL | Alíquota Solúvel: filtrar imediatamente HNO3 concentrado até pH<2. Refrigerar 4°C. |
| Mercúrio Total | mg / L | SMEWW 3112 | 0,0002 | P,V | 500 mL | 2 ml de sol. K2Cr 207 a 20% dissolv. em sol. HNO3 1:1. Refrigerar 4°C. |
| Nitrogênio Amoniacal | mg N-NH3 / L | SMEWW 4500-NH3 | 0,1 | P,V | 1000 mL | H2SO4 concentrado até pH <2. Refrigerar 4°C. |
| Óleos e Graxas | mg / L | SMEWW 5520-B | 0,5 | V boca larga | 1000 mL | HCl ou H2SO4 até pH<2. |
| Oxigênio Dissolvido | mg O2 / L | SMEWW 4500-O | 0,2 | V (N) | 300 mL | 2 ml de sulfato manganoso e 2 ml sol. Álcali iodeto-azida. |
| pH | | SMEWW 4500-H+ | 0 - 14 | P,V | 200 mL | Refrigerar 4°C. |
| Sólidos Totais | mg / L | SMEWW 2540-B | 5 | P | 100 mL | Refrigerar 4°C. |
| Temperatura da Água | °C | SMEWW 2550 | --- | --- | --- | --- |
| Temperatura do Ar | °C | SMEWW 2550 | --- | --- | --- | --- |



CONTRATO Nº 010/2013 – AGB – Peixe Vivo
Serviços de Monitoramento Qualitativo de
Águas Superficiais na Área da UTE do Ribeirão
Caeté/Sabará

| Parâmetros | Unidade | Metodologia de Análise | Limite de Quantificação | Tipo de Frasco | Volume | Preservação |
|---------------------------------|--------------|------------------------|-------------------------|----------------|--------|--------------------------------------|
| Turbidez | U.N.T. | SMEWW 2130 | 0,1 | P,V | 200 mL | Refrigerar, manter ao abrigo da luz. |
| <i>Escherichia coli</i> | NMP / 100 mL | SMEWW 9223 | 1 | Frasco estéril | 100 mL | Refrigerar a 4°C. |
| Coliformes Totais | NMP / 100 mL | SMEWW 9223 | 1 | Frasco estéril | 100 mL | Refrigerar a 4°C. |
| Enterococcos faecium e faecalis | NMP / 100 mL | SMEWW 9230 | 1 | Frasco estéril | 100 mL | Refrigerar a 4°C. |

Observação: Codificação dos Frascos: P – Polietileno / V – Vidro borossilicato / VA - Vidro borossilicato âmbar.

Fonte: Lume, (2013).



Acredita-se que os parâmetros propostos pelo termo de referência são capazes de representar as pressões sobre os recursos hídricos existentes na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. Apesar disso, propõe-se que os as concentrações de cianeto, cromo, prata e zinco sejam avaliadas nos pontos sujeito às pressões de mineradoras (BHSC-03, BHSC-04, BHSC-07, BHSC-08 e BHSC-11), além do ponto BHSC-06 que será utilizado para determinação do “*back-ground*” da área.

A coleta das amostras de água e a análise dos parâmetros físicos, químicos e biológicos ocorrerão após a aprovação da rede qualitativa proposta, permitindo, assim, programar duas campanhas de campo: uma no período chuvoso (mês de janeiro de 2014) e outra no período de estiagem (entre os meses de maio e junho de 2014). Durante a amostragem dos pontos serão preenchidas as fichas de caracterização, que trarão informações sobre as condições da coleta naquele dia, seguindo o modelo proposto pelo IGAM (Anexo I).

Após as análises dos resultados das campanhas e da elaboração do Plano Estratégico para a UTE Ribeirão Caeté/Sabará, será proposto ao IGAM e ao CBH Rio das Velhas a realização de uma “parceria”, que permita a continuação das medições de qualidade das águas nos pontos que forem considerados mais relevantes. Dessa forma, esses pontos poderão ter análises de qualidade das águas trimestrais capazes de avaliar os resultados da implantação do Plano Estratégico e das demais intervenções desenvolvidas na UTE.

Os procedimentos de coleta e análises dos dados serão norteados por normas técnicas e legislações aplicadas às características do projeto, dentre os quais se destacam a resolução CONAMA 357/2005, a Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG 001/2008 e Portaria Nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde. Salieta-se ainda, que as análises serão realizadas conforme as normas e métodos preconizados:

- NBR 9896 – Poluição das Águas – Terminologia;
- NBR 9897 – Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores – Procedimento;



- NBR 9898 – Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores;
- NBR 10004 – Caracterização de Resíduos Sólidos;
- *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 22ª edição, 2012.

Os resultados de qualidade da água obtidos serão analisados à luz dos usos identificados durante as campanhas de campo, bem como a partir dos parâmetros legais estabelecidos pelas legislações pertinentes, dentre as quais se destaca a Resolução CONAMA 357 de 2005 e Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01 de 2008 e pelo enquadramento definido para a bacia.

Cabe destacar que a UTE Ribeirão Caeté/Sabará possui quatro trechos com enquadramento deliberado pelo COPAM através da Deliberação Normativa 20, de 24 de junho de 1997, sendo eles:

Trecho 45 - Ribeirão do Brumado, das nascentes até confluência com o Rio das Velhas: Classe 1;

Trecho 46 - Ribeirão Sabará, das nascentes até a confluência com o Ribeirão do Gaia: Classe 2, inclui-se o córrego Caeté;

Trecho 47: Ribeirão Sabará, da confluência com o Ribeirão do Gaia até a confluência com o rio das Velhas: Classe 3;

Trecho 48 - Ribeirão do Gaia/Ribeirão Comprido, das nascentes até a confluência com o Ribeirão Sabará, com captação de água para o município de Caeté: Classe 2 Incluem-se os córregos do Jacú, Santo Antônio e o ribeirão Juca Vieira.

A comparação dos resultados obtidos nas campanhas de monitoramento com as metas de enquadramento e também com a necessidade de qualitativa de água para atender aos usos identificados em campo irá subsidiar a proposição de medidas a serem incorporadas ao Plano Estratégico.

4.3. CARACTERÍSTICAS DOS PONTOS DE MONITORAMENTO

- Ponto 1: encontra-se localizado no ribeirão Comprido, após a sede do distrito de Morro Vermelho e a confluência com o córrego Santo Antônio (Figura 25). A localização desse ponto busca mensurar a pressão exercida pela localidade na qualidade das águas que drenam a área, inseridas em um contexto de média pressão sobre os recursos hídricos segundo o IPRH. Cabe salientar que a área também sofre pressões advindas de silviculturas de eucalipto localizadas à montante, bem como de vias não pavimentadas que permitem o acesso à região.

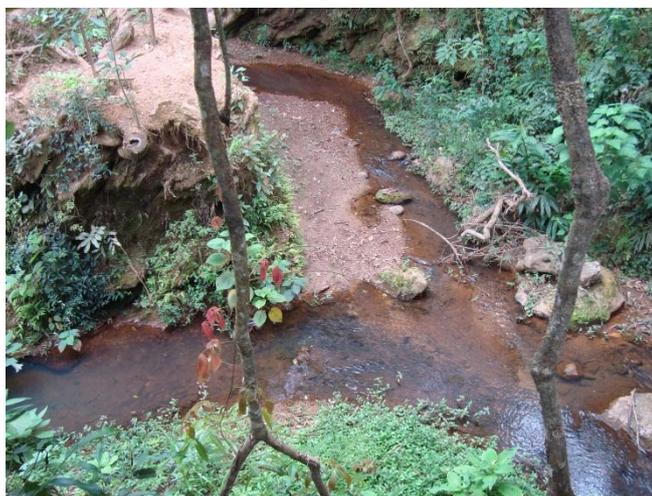


Figura 25: Confluência do córrego Santo Antônio com Ribeirão Comprido.
Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 2: encontra-se localizado na represa da Jeriza (Figura 26). Trata-se de um grande reservatório de água utilizado para atividades de recreação e pesca amadora, situado em um contexto de média pressão segundo o IPRH. A alocação desse ponto busca compreender os impactos das silviculturas de eucalipto localizadas à montante do barramento nos corpos hídricos. Além da silvicultura de eucaliptos, a área também apresenta impactos advindos de vias não pavimentadas que recortam a região.



Figura 26: Represa da Jeriza.

Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 3: encontra-se inserido no barramento do Clube Campestre Juca Vieira. O represamento era utilizado para a tomada d água de uma antiga usina hidroelétrica que operava na área. O Clube atualmente funciona na área e o barramento atualmente é utilizado para recreação de contato primário e pesca amadora, embora o SAAE de Caeté haja indicado a possibilidade de utilizar o manancial para abastecimento futuro de Caeté. O barramento encontra-se inserido em um contexto de média pressão segundo o IPRH, com pressões associadas à presença de eucalipto, minerações e do sistema viário, com destaque para a Estrada de Ferro Vitória Minas (EFVM). O barramento no Clube Campestre Juca Vieira pode ser verificado na Figura 27.



Figura 27: Barramento no Clube Campestre Juca Vieira.

Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 4: encontra-se localizado no córrego Caeté, após a confluência com o córrego Cafundão à montante da sede urbana da sede municipal homônima. O ponto encontra-se inserido em um contexto de média pressão segundo o IPRH, sujeito a pressões associadas à presença de eucalipto, minerações e do sistema viário, em especial com a MG-262. Além de contribuir para a compreensão do impacto desses fatores de pressão, esse ponto será importante para mensuração do impacto da sede urbana de Caeté nos corpos hídricos da bacia. A Figura 28 apresenta o ponto de monitoramento 04.



Figura 28: Córrego Caeté a montante da sede urbana.
Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 5: encontra-se localizado após a mancha urbana de Caeté, em um córrego homônimo (Figura 29). Embora já exista um ponto de monitoramento no IGAM próximo, essa proposição busca analisar o impacto de toda a mancha urbana de Caeté no sistema de drenagem local. Cabe ressaltar que o percentual de tratamento de esgoto na sede urbana é pequeno, o que potencializa os impactos decorrentes do lançamento de efluentes nos corpos d'água. Segundo o IPRH, o ponto encontra-se associado a um contexto de alta e média pressão sobre os recursos hídricos, cenário esse que também é influenciado pela presença de densa rede viária na região, bem como de silviculturas de eucalipto a montante.



Figura 29: Córrego Caeté após lançamento de grande volume de efluentes domésticos.

Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 6: encontra-se localizado em um afluente da margem direita do Ribeirão Sabará em um córrego sem nome. O ponto encontra-se localizado em uma área com baixa pressão segundo o IPRH, sem contextos de pressão associados à presença dos fatores de pressão identificados (eucalipto, urbanização, mineração e sistema viário). A proposição desse ponto tem por objetivo fornecer um “background” para os corpos hídricos da região, haja vista a inexistência de fatores de pressão na região. Na Figura 30 é possível verificar um córrego sem nome na margem direita do ribeirão Sabará associado a esse contexto.



Figura 30: Afluente na margem direita do Ribeirão Sabará associado a esse contexto.

Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 7: encontra-se localizado no ribeirão Sabará, a montante do povoado de Pompéu (Figura 31). Esse ponto encontra-se associado a um contexto de baixa pressão segundo o IPRH, em um trecho no qual o ribeirão Sabará recebe vários afluentes que drenam áreas bem preservadas na região norte da UTE Ribeirão Caeté/Sabará. Além disso, o ponto encontra-se localizado em uma área na qual existem importantes minerações e estruturas associadas a elas, dentre as quais, barragens de rejeito. Dessa forma, esse ponto contribuirá para compreensão das pressões sobre os corpos d'água exercida pelas mineradoras.

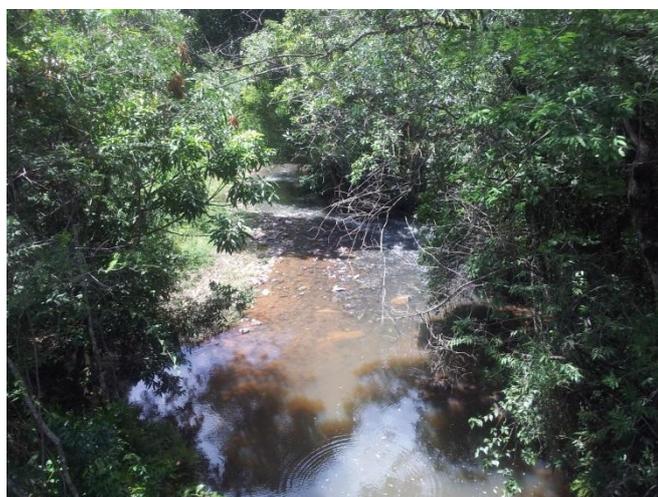


Figura 31: Trecho do ribeirão Sabará a montante de Pompéu.
Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 8: encontra-se localizado entre a mancha urbana de Sabará e o povoado de Pompéu, após a confluência do ribeirão Gaia com o ribeirão Sabará (Figura 32). O trecho encontra-se localizado em um contexto de média pressão sobre os recursos hídricos segundo o IPRH, com pressões associadas à urbanização, à mineração e ao sistema viário local. Cabe salientar também que o ponto encontra-se localizado próximo a uma fábrica de farinha de ossos, potencial lançador de efluentes industriais no corpo d'água.



Figura 32: Ponto no ribeirão Sabará após confluência do ribeirão Gaia.
Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 9: encontra-se localizado junto à foz do ribeirão Sabará (Figura 33). Embora o IGAM já possua um ponto de monitoramento na mancha urbana de Sabará, acredita-se que a realização de uma medição junto à foz permitirá representar de forma mais detalhada às pressões exercidas pelo núcleo urbano de Sabará. Cabe ressaltar que a cidade apresenta déficits associados à coleta e tratamento de esgotamento doméstico, o que é evidenciado pela presença de vários pontos de lançamento junto ao leito do ribeirão Sabará. O ponto em questão encontra associado à alta pressão segundo o IPRH, com outras pressões associadas à presença da mancha urbana de Sabará e do sistema viário associado à cidade.



Figura 33: Foz do Ribeirão Sabará junto ao rio das Velhas.
Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 10: encontra-se localizado na foz do córrego Cabeça de Boi, afluente direto do rio das Velhas (Figura 34). Trata-se de uma pequena bacia, que assim como toda a cidade de Sabará sofre com problemas advindos do crescimento da cidade e às deficiências no sistema de coleta e tratamento de efluentes domésticos. O ponto em questão encontra associado a um contexto de alta pressão segundo o IPRH, com outras pressões associadas à presença da mancha urbana de Sabará e do sistema viário local. Durante as visitas de campo realizadas, verificou-se a existência de um eixo de expansão na bacia, em parte associada às ocupações irregulares.

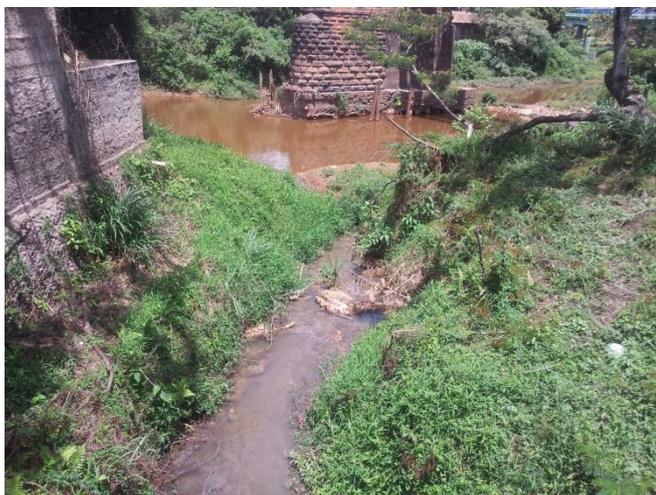


Figura 34: Foz do córrego Cabeça de Boi junto ao rio das Velhas.
Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 11: encontra-se localizado na bacia do ribeirão do Brumado (Figura 35), afluente direto do rio das Velhas na porção sul da UTE Ribeirão Caeté/Sabará. Trata-se de uma bacia que apresenta fragmentos de vegetação bem preservados, com baixa pressão segundo o IPRH. Além disso, a área apresenta pressões associadas à presença de vias não pavimentadas e áreas com processo junto ao DNPM em fase de concessão de lavra.



Figura 35: Ponto 11 localizado no Ribeirão do Brumado.
Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 12: encontra-se localizado na foz do Ribeirão Taioba ou Barbosa (Figura 36). Trata-se de um afluente direto do rio das Velhas. A área apresenta um processo minerário de exploração de água em fase de operação, além de áreas urbanas e do sistema viário que exercem pressão sobre os recursos hídricos na bacia. Cabe salientar que existem atividades industriais próximas, em especial próximas à MG-262 e um campus do Instituto Federal Tecnológico que se encontra em fase de implantação.



Figura 36: Ponto no ribeirão Taioba ou Barbosa ao lado do futuro campus do Instituto Federal Tecnológico.
Fonte: Lume, (2013).

- Ponto 13: encontra-se localizado na foz do córrego da Laje ou Bom Destino, afluente direto do rio das Velhas no norte da UTE Ribeirão Caeté/Sabará. O córrego encontra-se localizado em uma área com alta e média pressão segundo o IPRH, com outras fontes de pressão associadas à presença de áreas urbanas e industriais nos municípios de Santa Luzia e Sabará, bem como do sistema viário associado à área.

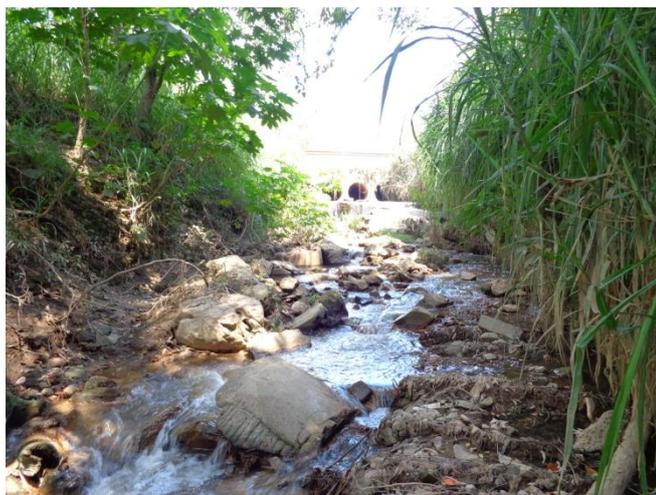


Figura 37: Foz do córrego da Laje ou Bom Destino em Santa Luzia.
Fonte: Lume, (2013).

Por fim, cabe reiterar que a locação dos pontos na bacia buscou contemplar a diversidade de contextos existentes na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. A partir do contexto identificado, foram determinadas as diferentes fontes de pressão existentes na área, bem como sua pressão sobre os recursos hídricos. Dessa forma, os resultados das análises de qualidade da água conseguirão mensurar quais os impactos associados às pressões existentes na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. Esses resultados também irão subsidiar a realização de proposições compatíveis com a realidade da área que serão apresentadas no Plano Estratégico.

4.4. REUNIÃO PÚBLICA PARA APRESENTAÇÃO DO DIAGNÓSTICO E DA REDE DE MONITORAMENTO PROPOSTA.

Conforme previsto no Termo de Referência do projeto, foi realizada no dia 11/12/2013 reunião pública em Caeté para apresentação do diagnóstico da UTE

Ribeirão Caeté/Sabará realizado no âmbito do projeto, bem como as fontes de pressão identificadas e os pontos de monitoramento propostos.

Durante a reunião, foram apresentados os procedimentos utilizados para realização do diagnóstico e inventário de dados secundários que compõem o Produto 2 do presente projeto. Também foram apresentados alguns dos resultados obtidos. Posteriormente, foram listadas as principais fontes de pressão sobre os recursos hídricos existentes na UTE Ribeirão Caeté/Sabará, etapa essa que contou com a participação da plateia que fez diversos questionamentos acerca dessa temática. A apresentação das fontes de pressão foi sucedida pela exposição dos resultados do IPRH proposto para a UTE Ribeirão Caeté/Sabará.

Após essa etapa, foram apresentados os 13 pontos de monitoramento propostos para a UTE Ribeirão Caeté/Sabará. A apresentação individual da localização de cada ponto foi acompanhada da exposição dos fatores de pressão associados a eles e de sua marcação em um *banner* com o mapa da UTE. Como o objetivo da reunião era a validação e aprovação dos pontos propostos, optou-se por representar os pontos de monitoramento propostos com adesivos, haja vista a possibilidade de que alguns deles pudessem ter sua localização alterada, o que acabou não sendo registrado.

Durante a apresentação dos pontos e dos parâmetros que deveriam ser monitorados, um dos participantes da reunião sugeriu que o cromo, a prata e o zinco também pudessem ser avaliados nos pontos associados às pressões de mineradoras. Após discussão acerca da relevância e da viabilidade da análise desses parâmetros, a Contratada optou por incorporá-los, juntamente com o cianeto, à relação de parâmetros dos pontos de monitoramento sujeitos à pressão de mineradoras.

Ao final da apresentação os participantes se aproximaram do *banner* com o mapa da bacia e com a localização dos pontos de monitoramento propostos conforme pode ser verificado na Figura 38 e Figura 39.

O Senhor Ademir Martins Bento, Coordenador do SCBH do Ribeirão Caeté/Sabará, tomou a palavra ao final da reunião, e relatou que esteve presente nas atividades de

campo auxiliando a equipe no deslocamento e na identificação das fontes de pressão. Após estas palavras ele questionou os presentes quanto à aprovação dos pontos de monitoramento e por unanimidade os pontos apresentados pela contratada foram aprovados sem ressalvas.

Os Anexos II e III apresentam respectivamente o convite digital da 2ª Reunião Pública do Projeto de Monitoramento Qualitativo das Águas Superficiais na Área da UTE do Ribeirão Caeté/Sabará e a lista de presença do referido evento.



Figura 38: Interação dos participantes com o banner da rede de monitoramento após a reunião.
Fonte: Lume, (2013).



Figura 39: Interação dos participantes com o banner da rede de monitoramento após a reunião.
Fonte: Lume, (2013).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A UTE Ribeirão Caeté/Sabará apresenta um cenário complexo no que se refere à existência de diferentes fontes de pressão. A rede de monitoramento proposta considerou essa diversidade e permitirá a mensuração dos diferentes contextos de pressão que subsidiarão a elaboração do Plano Estratégico para Recuperação e/ou Conservação dos corpos hídricos da UTE.

Cabe salientar que os dados levantados “*in loco*” durante as atividades de campo foram importantes para compreensão da dinâmica ambiental da bacia e para identificação dos principais fatores de pressão na UTE Ribeirão Caeté/Sabará. Muitas das informações levantadas a partir de dados secundários acerca das características da área puderam ser integradas à realidade local da área.

A proposição da rede de monitoramento foi subsidiada por informações apresentadas no diagnóstico da UTE, bem como pelas atividades de campo onde foram percorridos estradas e acessos que recortam a área de estudo e que permitiram a visão e a análise dos diferentes contextos lá existentes.

A posteriori diante da validação da rede de monitoramento pelos membros do SCBH – Caeté/Sabará no momento da 2ª Reunião Pública, serão realizadas as duas campanhas de qualidade das águas que servirão de subsídios para a construção do Relatório de Resultados das Amostragens Realizadas (Dados Primários).

Todo material adquirido, incluindo o conhecimento técnico das fontes de pressão e a bagagem que a empresa consultora trouxe deste primeiro contato com a UTE no momento do diagnóstico, faz com que as campanhas de campo de qualidade das águas sejam realizadas com maior assertividade.

Os caminhos construídos na montagem dos produtos, os materiais e conhecimentos adquiridos serão o alicerce para a elaboração do Plano Estratégico, uma vez que se pretende indicar neste material as pressões existentes na UTE Ribeirão Caeté/Sabará, suas possíveis provocações e soluções.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

ATO CONVOCATÓRIO Nº 005/2013 CONTRATO DE GESTÃO IGAM Nº 002/2012.

BRASIL. Agência Nacional das Águas. Atlas do Abastecimento Urbano de Água. Disponível em: < <http://atlas.ana.gov.br/atlas> >. Acesso em: 17/12/13.

CAMARGOS, L. de M. M. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas. Resumo executivo. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das águas/Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, 2005.

Disponível em: <http://www.agbpeixevivo.org.br/>. Acesso em: 29 de Novembro de 2013.

Disponível em: <http://www.cbhvelhas.org.br/>. Acesso em: 29 de Novembro de 2013.

ECOPLAN, Atualização do Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio das Velhas, Relatório 02A: Diagnóstico Geral. Disponível em: <http://www.cbhvelhas.org.br/planodiretor/>. Acesso em: 27 de Janeiro de 2014.

FELIPPE, M. F. Caracterização e Tipologia de Nascentes em Unidades de Conservação de Belo Horizonte-MG com Base em Variáveis Geomorfológicas, Hidrológicas e Ambientais. Belo Horizonte_MG, 2009.

GOMES, P. M.; MELO, C.; VALE, V. S. . Avaliação Microbiológica e Físico-química em Nascentes na Cidade de Uberlândia - MG. In: VII Congresso de Ecologia do Brasil, 2005, Caxambu/MG. Anais do..., 2005^a

LUME. Plano Diretor de Recursos Hídricos da Região Hidrográfica do rio Benevente/ES. Belo Horizonte_MG, 2013.

PARAGUASSÚ, L.; MIRANDA, V.; FELIPPE, Miguel. F.; MAGALHAES JR., A. P.. Influência da urbanização na qualidade das nascentes de parques municipais em Belo Horizonte-MG. In: VIII Simpósio Nacional de Geomorfologia, 2010, Recife-PE. Anais do.... Recife: UGB, 2010.



CONTRATO Nº 010/2013 – AGB – Peixe Vivo

Serviços de Monitoramento Qualitativo de
Águas Superficiais na Área da Bacia do
Ribeirão Caeté/Sabará

SALGADO, A. A. R.; MAGALHÃES Jr, Antônio Pereira. Relações entre a Silvicultura do Eucalipto e a degradação das águas em Caeté-MG. In: Semana Científica da UFMG, 1999, Belo Horizonte-MG. Resumos. Belo Horizonte_MG: UFMG, 1999.

SEPÚLVEDA, R.O. Subcomitês como proposta de descentralização da gestão das águas na bacia do rio das Velhas: o Projeto Manuelzão como fomentador. Cadernos Manuelzão nº 2. 2006.

7. ANEXOS

7.1. Anexo I – Modelo de Ficha de Coleta IGAM

| | | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------------|-------------|
|  INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DAS ÁGUAS | | Ficha de Campo | | | |
| | | Projeto: | | | |
| | | Data: ____/____/____ | | | |
| | | | | Consultor responsável: | |
| Análises in loco: | | | | | |
| Horário | pH | CE.(mS/cm) | OD(mg/L) | T água (°C) | T ar (°C) |
| Estação: | | | Coordenadas | | |
| Localidade: | | | Lat.: | Alt.: | |
| Curso d'água: | | | Long.: | | |
| Tempo: | | | Ventos | | |
| Bom | Nublado | Chuvoso | Intensos | Moderados | Ausentes |
| Caracterização do curso d'água: | | | | | |
| Profundidade média no local: (anotar leitura da régua, caso tenha) | | | | Raso | Profundo |
| Tipo de fundo | | | | | |
| Blocos | Cascalho | Areia | Lama | Lodo | |
| Cor da água | | | | | |
| Esverdeada | Pardacenta | Escura | Nenhuma | | |
| Transparência da água | | | | | |
| Límpida | Pouco turva (vê-se o fundo com facilidade) | | Turva (vê-se o fundo com dificuldade) | | Muito turva |
| | | | | | |
| Velocidade da água | | | | | |
| Muito rápida | Rápida | Média | Lenta | Parada | |
| (água apresenta turbilhões) | (fluxo rápido, mas sem formação de turbilhões) | (água flui com movimento bem evidente) | (água flui lentamente) | (não se observa nenhum movimento) | |
| Vegetação aquática no local da coleta (selecionar todas as opções que sejam aplicáveis ao local) | | | | | |
| Árvores submersas | Macrófitas | Musgos | escassa | abundante | Nenhuma |
| Lançamento de esgoto | sim | não | Odor | | |
| | | | Ausente | Orgânico | Químico |
| Caracterização do local de coleta (selecionar todas as opções que sejam aplicáveis ao local) | | | | | |
| Vegetação: | Mata ciliar | Capim | Gramíneas | Nenhuma | |
| Observações: | | | | | |
| Margens | | | | | |
| Ocupação humana | Cultura Irrigada | Lavadeiras | Animais de pastagem | Bombas de captação de água | |
| Ocupação Industrial | Banhistas | Local de pesca | Animais silvestres | | |
| Observações: | | | | | |
| Outros | | | | | |
| Garimpo | Incêndios/Queimadas | Mortandade de peixe | Matadouros | Estação telemétrica | |
| Lixo | Animais mortos | Rejeitos de minério | Régua limnométrica | Pluviômetro | |
| Observações: | | | | | |
| Ocorrência de chuvas nas últimas 24 horas ? | | | | SIM | NÃO |

7.2. Anexo II – Convite Digital 2ª Reunião Pública

CONVITE



Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais na Área da Bacia do Ribeirão Caeté/Sabará

PLANO ESTRATÉGICO

O CBH Rio das Velhas e o SCBH do Ribeirão Caeté/Sabará convidam para a segunda reunião do Projeto Hidroambiental “Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais na Área da Sub-bacia do Ribeirão Caeté/Sabará”.

O evento fará parte da programação da 5ª Reunião Ordinária do Subcomitê da Bacia Hidrográfica do Ribeirão Caeté/Sabará, a ser realizada no dia 11 de dezembro de 2013, no Salão de Festas da Fundação Educacional de Caeté.

Na ocasião, a equipe técnica da Lume Estratégia Ambiental apresentará para discussão a caracterização da Unidade Territorial Estratégica (UTE) do Ribeirão Caeté/Sabará e a proposta da rede de monitoramento.

Sua participação é muito importante!

Data - 11/12/2013

Horário - 8h30 às 12h

Local - Salão de Festas da Fundação Educacional de Caeté

Endereço - Rua Padre Vicente Cornélio Borges, 260,
bairro José Brandão (em frente à Igreja São Francisco de Assis)

Informações: (31) 2551-0510 / 2551-0511

Execução



Realização



Projeto viabilizado pela arrecadação da “Cobrança pelo Uso da Água na Bacia do Rio das Velhas”

7.3. Anexo III – Lista de Presença da 2ª Reunião Pública

| Lista de Presença - 2ª Reunião Pública - Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais da UTE do ribeirão Caeté/Sabará | | | | |
|--|---|----------------|--|---|
| Data 11/12/2013 - Local: Fundação Educacional de Caeté (FEC) | | | | |
| Execução |  | Realização |   |  |
| Nome completo | Empresa/Instituição | Cidade | E-mail | Telefone |
| Julia Paulinelli Cabral | Secret. Muni. Saúde | Belo Horizonte | juliacabral@hotmail.com | 031-93458835/2779967 |
| Marcelo Figueiredo | Secret. Saúde | Caeté | marcelo_figueiredo@hotmail.com | 86455800/3651-0254 |
| Lilain Freitas S. Rezende | Acaboc Mittal | Sabará | lilain.freitas@acabocmittal.com.br | 36791450 |
| Rodrigo Oliveira | AngloGold | Sabará | rioliveira@anglogoldashanti.com.br | 3679 9551-9786 |
| Rosane Corica Silva | AngloGold | Sabará | rosamb.ental@hotmail.com | 3679-8324 |
| Julio de Silva Brasil | Secret. Muni. Caeté | Caeté | julio.br@gmail.com | 8346-4494 |
| Christian F. Rocha | SECT. MUNICIPAL MEIO. AMB. SABARA | Sabará | christian.f.rocha@yahoar.com.br | 3679-0515 |
| Antônio Aparecida da Silva | Acron. Meio Ambiente Região Ribeirão | Sabará | antoni19@gmail.com | 3672-3325/8907-4626 |
| Agrinelo do Amaral | Secretaria Meio Ambiente - Sabará | Sabará | semma@sabara-mg.gov.br | 8686-3074 |
| Dilene Helena Ferreira | LUME | BH | dilene.dilene@gmail.com | 9827-8610 2551-0510 |

Lista de Presença - 2ª Reunião Pública - Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais da UTE do ribeirão Caeté/Sabará

Data 11/12/2013 - Local: Fundação Educacional de Caeté (FEC)

Execução



Realização



| Nome completo | Empresa/Instituição | Cidade | E-mail | Telefone |
|---------------------------------|--|--------|------------------------------------|---------------------|
| Alfano guedes | Colégio Augustus | Sabará | lylyeguedes@yahoo.com.br | 7562 3005 |
| Ana Paula Almeida | Colégio Augustus | Sabará | Paulinaana20@hotmail.com | 94444822 |
| JULIO CESAR BERNARDES | Prefeitura de Sabará (Horas Comunitárias) | Sabará | julioeshoras@gmail.com | 8606 0639 |
| Barbara Barbosa Soares | Prefeitura de Caeté | Caeté | fbarbosa82@hotmail.com | 3651 - 3223 |
| Cintia Aparecida da Silva | Prefeitura de Sabará | Sabará | cintia13@gmail.com | 3672 3325/8907 4629 |
| Caetivan F. Rocha | MIEIO AMBIENTE | SABARÁ | CAETIVAN.ROCHA25@UOL.COM.BR | 84905652 |
| Sérgio Furtado | JAGUAR | Caeté | Sergio.Furtado@jaguarsomimg.com.br | 8726 3384 |
| Maurício Barros Veicador Sabará | Sabará | Sabará | mauriciobarros@potey.com.br | 91 86 42 46 |
| Isaque Roberto Oliveira | Cinco Sabará | Sabará | isaque.roberto@potey.com.br | 9343-6137 |
| Simeia Alves dos Santos | Colégio Augustus | Sabará | Simeiaalves.santos@gmail.com | 8937 2715/ |

Lista de Presença - 2ª Reunião Pública - Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais da UTE do ribeirão Caeté/Sabará

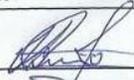
Data 11/12/2013 - Local: Fundação Educacional de Caeté (FEC)

Execução



Realização



| Nome completo | Empresa/Instituição | Cidade | E-mail | Telefone |
|---|------------------------------------|--------|-----------------------------------|-----------------------|
| Lahiana Queiroga Lima | SAAE | Caeté | ssaeacaetk@yaho.com.br | 9396-8728 |
|  | SCBH-Caeté/Sab. | Caeté | | 9104,7746 |
| Celso Benjamim Viana | Tec. ambiental e produtor rural | Caeté | celsoben@gmail.com | 3651.2264 |
| Milton J. Gusmão | Bairro Pimentas | Caeté | - | - |
| Alvaro Damasceno | PMC | Caeté | | 3651-8172 |
| Mário Manoel Damasceno | PMC | Caeté | mmanoa2odrigues@yahoo.com | 3651-3239 |
| PATRICIA SENA COELHO | AGB Peixe Vivo | BA | patricia.sena@agpeixe vivo.org.br | 9782-3846 |
| Juliano P. Fernandes | FEC | Caeté | | 3651-2644 |
| Roseni J. Santos | PMMG | Caeté | roseni.rosantos@hotmail | 8883-3241 / 3651-4877 |
| Antonio Leopoldo | PMS | Sabará | antonioleopoldo@sabara.mg.gov.br | |



CONTRATO Nº 010/2013 – AGB – Peixe Vivo
Serviços de Monitoramento Qualitativo de
Águas Superficiais na Área da Bacia do
Ribeirão Caeté/Sabará

Lista de Presença - 2ª Reunião Pública - Monitoramento Qualitativo de Águas Superficiais da UTE do ribeirão Caeté/Sabará

Data 11/12/2013 - Local: Fundação Educacional de Caeté (FEC)

Execução



Realização



| Nome completo | Empresa/Instituição | Cidade | E-mail | Telefone |
|------------------------------|---------------------|----------|--|----------------|
| Márcia Maria Romero | ASCOSUL | Sabará | marciaromero09@yahoo.com.br | (31) 8856 2701 |
| Maria Aparecida S. Passalata | LUME | BH | cidadaiveira.direta@gmail.com | (31) 2551.0811 |
| Luiz Felipe de Castro | LUME | Ilópolis | Luiz Felipe de Castro@lumeambiental.com.br | (31) 3282.0253 |
| Paulo Marcel | UNMI | BH | paulo@unmi.org.br | 31 - 11 |
| Brunner Maria Rodrigues | LUME | BH | brunner@gestcodeprojetoambiental.com | (31) 8777-8857 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

8. EQUIPE TÉCNICA

| EQUIPE CHAVE | | |
|--|--------------------------------------|---|
| Profissional | Função | Formação |
| Rodrigo Pinheiro Ribas | Geoprocessamento; uso do solo | Geógrafo; Mestre em Modelagem em Sistemas Ambientais |
| Márcia Cristina Marcelino Romanelli | Monitoramento da Qualidade das Águas | Engenheira Química; Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos |
| Tiago Maciel Peixoto de Oliveira | Coordenação dos Trabalhos de Campo | Engenheiro Agrônomo |

Além dos profissionais indicados para compor a equipe chave, a Lume disponibiliza uma equipe técnica multidisciplinar em seu quadro fixo, apta a realizar os trabalhos ora licitados.

| Profissional | Função | Formação |
|------------------------------------|---|--------------------------------|
| Paulo Maciel Junior | Gestor do contrato; plano estratégico; gestão de recursos hídricos. | Engenheiro de Telecomunicações |
| Ana Luiza Cunha | Hidrologia; qualidade das águas, modelagem; plano de bacia. | Engenheira Ambiental |
| Yash Rocha Maciel | Enquadramento das águas; hidrografia. | Geógrafo |
| João Vicente de Figueiredo Mariano | Meio físico: geologia, clima, domínios hidrogeológicos; etc. | Geólogo |
| Henrique Alves Pesciotti | Geoprocessamento; uso do solo; geomorfologia. | Geógrafo |
| Carolina Bruschi | Unidades de conservação, vegetação, ictiofauna. | Bióloga |

Para atender ao escopo dos trabalhos propostos, constamos, ainda, com uma equipe de consultores afinados com os projetos desenvolvidos pela Lume, que também poderão compor a nossa equipe complementar.

| Profissional | Função | Formação |
|------------------------------------|---|--|
| Brenner Henrique Maia Rodrigues | Análise de Agentes Poluentes; Meio Físico; Uso do Solo; Geoprocessamento | Geógrafo |
| Letícia Oliveira Freitas | Socioeconomia | Geógrafa |
| Aparecida Rezende Morais | Comunicação e mobilização social; reuniões públicas, criação. | Jornalista |
| Maria Aparecida Silveira Costa | Comunicação e mobilização social; reuniões públicas, criação. | Jornalista; Especialista em Marketing e Comunicação Corporativa e Social; |
| Dilene Heloísa Ferreira | Comunicação e mobilização social; reuniões públicas e criação | Jornalista; Especialista em Comunicação e Gestão Empresarial. |
| Yam Lucas Maciel | Comunicação | Publicitário; Postgraduate in Business Management & Marketing in Dublin, Ireland |
| Tiago Farias | Produção Gráfica | Designer Gráfico |

9. FOLHA DE APROVAÇÃO

| | | | |
|---|--|--|------------|
| MONITORAMENTO QUALITATIVO DE ÁGUAS SUPERFICIAIS NA ÁREA DA UTE RIBEIRÃO CAETÉ/SABARÁ | | | |
| Produto 3: Relatório de Proposição da Rede Qualitativa | | | |
| Elaborado por: Lume Estratégia Ambiental | | Supervisionado por: | |
| Aprovado por: | | Revisão | Finalidade |
| | | Data | |
| Legenda Finalidade: [1] Para Informação [2] Para Comentário [3] Para Aprovação | | | |
|  <p>LUME estratégia ambiental</p> | | Nome da empresa: Lume Estratégia Ambiental | |
| | | Endereço: Rua Ludgero Dolabela, 700 – Gutierrez - BH – MG – 30.441-048. | |
| | | Contato: (31) 3282-0353 | |

Fonte: Lume, Estratégia Ambiental



Execução



Realização



Associação Executiva de Apoio à Gestão de Bacias Hidrográficas Peixe Vivo

