

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - INEMA

**PLANO DAS CONDIÇÕES HÍDRICAS E SOCIOAMBIENTAIS PARA
RECUPERAÇÃO DA MICROBACIA DO ALTO RIO PARAGUAÇU, BAHIA.**

PRODUTO 04
DIAGNÓSTICO INTEGRADO



CÓDIGO REGEA
2224-R4-24

LOCAL E DATA
São Paulo, 24 de junho de 2024

REVISÃO
02

Contrato celebrado entre a Regea, Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais e o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA nº 030/2023

Elaboração do Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, com apresentação de mecanismos e estratégias para o manejo da microbacia, a partir da caracterização da área de estudo por meio da análise de dados secundários e primários. O Plano visa realizar o diagnóstico das condições hídricas e socioambientais, identificar os conflitos atuais e potenciais relacionados ao uso dos recursos hídricos e por fim, propor soluções técnicas, institucionais e legais para os principais problemas identificados.

PRODUTO 4

Diagnóstico Integrado

CÓDIGO REGEA

2224-R4-24

LOCAL E DATA

São Paulo, 24 de junho de 2024

REVISÃO

02

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS – INEMA

Maria Amélia de Coni e Moura Mattos Lins

DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS E MONITORAMENTO AMBIENTAL – DIRAM

Antônio Martins de Oliveira Rocha

COORDENAÇÃO DE RECURSOS HÍDRICOS – CORHI

Toni Gleidson Vitória Neto

EQUIPE TÉCNICA DE ACOMPANHAMENTO

Antônio Pereira Menezes	Geólogo, Esp. em Meio Amb. e Rec. Hídricos
Daniella Blinder	Geógrafa, Esp. em Meio Amb. e Rec. Hídricos
Jose George dos S. Silva	Geólogo, Esp. em Meio Amb. e Rec. Hídricos
Rossana Cavalcanti A. Silva	Engenheira Civil, Coordenadora Técnica
Sandra da Silva Paes Cardoso	Bióloga, Esp. em Meio Amb. e Rec. Hídricos
Sílvia Cristiane R. P. Kucharski	Eng. Agrônoma, Coordenadora II

EQUIPE TÉCNICA DE EXECUÇÃO

Oswaldo Yujiro Iwasa	Geólogo, Coordenador Geral
Carlos F. de Castro Alves	Geólogo, Me.
Sandro A. Magro	Geógrafo, Me.
Rafael M. Sousa	Eng. Sanitarista e Ambiental
Vanessa A. Mantovani	Eng. Ambiental, Me., Dra.
Fernanda D. Azevedo	Bióloga, Me., Dra.
Mariana G. Fagundes	Geógrafa, Me.
Flaviano A. Lima	Economista e Advogado, Me., Dr.
Michele F. Pereira	Geógrafa, Me.
Francine M. Alves	Socióloga e Gestora Ambiental
Ivan B. Lopes	Tecnólogo em Gestão Ambiental

Informações Gerais

Dados do interessado

Razão Social	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
Nome Fantasia	INEMA
CNPJ	13.700.575/0001-69
Endereço	Avenida Luís Viana Filho, 6ª Avenida, nº 600 - Centro Administrativo, CEP 41.745-900 - Salvador, BA.
Representante¹	Antônio Martins de Oliveira Rocha, Diretoria de Recursos Hídricos e Monitoramento Ambiental
Representante²	Toni Gleidson Vitória Neto, Coordenação de Recursos Hídricos
Telefone	(71) 3118 4267 4500 4555
Email	microbacia.altoparaguacu@inema.ba.gov.br

Dados da empresa contratada

Razão Social	Regea Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda.
Nome Fantasia	Regea Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda.
CNPJ	07.105.914/0001-66
Endereço	Rua Moacir Miguel da Silva, 633, Butantã, São Paulo, SP, CEP 05595-000
Representante¹	Geólogo Oswaldo Yujiro Iwasa, Coordenador geral e responsável técnico CREA 0600518079
Representante²	Geólogo Carlos Frederico de Castro Alves, Co-responsável técnico CREA 5060824529
Telefone	(11) 3735-5172
Email	regea@regea.com.br

Ficha Catalográfica

REGEA, Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda, 2024.

Elaboração do Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu – Diagnóstico Integrado. 2024.

1. Produto 04; 2. Diagnóstico Integrado; 3. Salvador, BA. 105 p.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	10
2	PLANEJAMENTO METODOLÓGICO.....	11
3	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	12
3.1	Área de Estudo.....	12
3.2	Planos, leis, programas e projetos desenvolvidos para a área de estudo.....	15
3.3	Características de Interesse do Meio físico	17
3.4	Caracterização dos Recursos Hídricos Superficiais e Subterrâneos	20
3.4.1	Áreas de recarga e disponibilidade hídrica subterrânea	20
3.4.2	Hidrografia e Disponibilidade Hídrica Superficial	22
3.4.3	Qualidade das Águas	27
3.4.4	Demanda Hídrica Superficial e Subterrânea.....	27
3.5	Características de Interesse do Meio Biótico.....	31
3.6	Características de Interesse do Meio Socioeconômico.....	35
4	CARACTERIZAÇÃO DAS FEIÇÕES AMBIENTAIS	39
4.1	Área de Preservação Permanente (APP)	39
4.2	Áreas Potencialmente Degradadas	41
4.2.1	Suscetibilidade natural à erosão.....	41
4.2.2	Fontes de Poluição.....	47
4.3	Áreas de Recarga	51
4.4	Conflitos instalados e Potenciais	53
4.4.1	Índice de Comprometimento Hídrico.....	53
4.4.2	Análise dos documentos disponibilizados.....	55
4.4.3	Identificação dos Usuários nas Áreas Seleccionadas.....	55
5	VULNERABILIDADE AMBIENTAL DA MICROBACIA DO ALTO PARAGUAÇU	56
5.1	Unidade de análise.....	56
5.2	Análise multicritério para determinação da vulnerabilidade das feições ambientais selecionadas	58
5.2.1	Potencial de degradação	59
5.2.2	Prioridade das Otobacias em relação às Feições Ambientais selecionadas	68
5.3	Seleção das Otobacias Prioritárias quanto a Vulnerabilidade Ambiental	74
6	Áreas Cadastradas em campo.....	76
6.1	Áreas Cadastradas em campo	76
6.1.1	Área Cadastrada 01 (AS-01)	78
6.1.2	Área Cadastrada 02 (AS-02)	80
6.1.3	Área Cadastrada 03 (AS-03)	82
6.1.4	Área Cadastrada 04 (AS-04)	84

6.1.5	Área Cadastrada 05 (AS-05)	86
6.1.6	Área Cadastrada 06 (AS-06)	88
6.1.7	Área Cadastrada 07 (AS-07)	90
6.1.8	Área Cadastrada 08 (AS-08)	92
6.1.9	Área Cadastrada 09 (AS-09)	94
6.1.10	Área Cadastrada 10 (AS-10)	96
6.1.11	Área Cadastrada 11 (AS-11)	98
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1–	Fluxograma do planejamento metodológico	11
Figura 3-1.	RPGA do Rio Paraguaçu	13
Figura 3-2.	Unidade de Balanço (UB) 10.1 do Alto Paraguaçu	14
Figura 3-3.	Mapa de disponibilidade das águas subterrâneas na microbacia	21
Figura 3-4.	Recursos hídricos superficiais	23
Figura 3-5.	Dano potencial das barragens cadastradas no SNISB	24
Figura 3-6.	Disponibilidade superficial - vazão regionalizada (Q_{90})	26
Figura 3-7.	Espacialização da demanda na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu: por município e tipo de interferência	28
Figura 3-8.	Demanda potencial na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	29
Figura 3-9.	Espacialização das demandas outorgadas e cadastradas por faixa de vazão média (m^3/h) na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	30
Figura 3-10.	Mapa das fitofisionomias presentes na área de estudo	32
Figura 3-11.	Espacialização dos equipamentos públicos de ensino e saúde na área de estudo	37
Figura 4-1.	Localização das áreas de APP na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	40
Figura 4-2.	Localização e quantitativo (85) das áreas degradadas por processo erosivo na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	43
Figura 4-3.	Mapa de suscetibilidade natural a erosão do solo	45
Figura 4-4.	Fontes de contaminação	49
Figura 4-5.	Áreas construídas e rurais com alto grau de indução de poluição difusa	50
Figura 4-6.	Mapa de domínios hidrogeológicos	52
Figura 4-7.	Índice de Comprometimento Hídrico (%) ICH das Ottobacias da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	54
Figura 5-1.	Divisão das Ottobacias presentes da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	57
Figura 5-2.	Classificação das ottobacias em relação ao potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa pelo uso e ocupação dos solos	61
Figura 5-3.	Classificação das ottobacias quanto à suscetibilidade natural à erosão	63
Figura 5-4.	Concentração de fontes pontuais de poluição e/ou de processos erosivos pela área da ottobacia	65
Figura 5-5.	Potencial de degradação das Ottobacias	67
Figura 5-6.	Potencial da recarga dos aquíferos por ottobacia	69
Figura 5-7.	Predominância da cobertura das APPs de cursos d'água nas ottobacias	71

Figura 5-8. Prioridade das ottobacias em relação às feições ambientais selecionadas.....	73
Figura 5-9. Classificação das Ottobacias em relação a vulnerabilidade ambiental.....	75
Figura 6-1. Uso do Solo mapeado na área AS-01.....	79
Figura 6-2. Uso do Solo mapeado na área AS-02.....	81
Figura 6-3. Uso do Solo mapeado na área AS-03.....	83
Figura 6-4. Uso do Solo mapeado na área AS-04.....	85
Figura 6-5. Uso do Solo mapeado na área AS-05.....	87
Figura 6-6. Uso do Solo mapeado na área AS-06.....	89
Figura 6-7. Uso do Solo mapeado na área AS-07.....	91
Figura 6-8. Uso do Solo mapeado na área AS-08.....	93
Figura 6-9. Uso do Solo mapeado na área AS-09.....	95
Figura 6-10. Uso do Solo mapeado na área AS-10.....	97
Figura 6-11. Uso do Solo mapeado na área AS-11.....	99

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 3-1. Área da UB 10.1 inserida em cada município.	12
Tabela 3-2. Precipitação total anual média do período de 2006 a 2022.	17
Tabela 3-3. Reserva hídrica (Rr), potencialidade (Po) e disponibilidade por domínio hidrogeológico (D).	20
Tabela 3-4. Evolução da População Total e Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) entre 1991 e 2020.....	35
Tabela 3-5. Evolução da Taxa de Urbanização e Peso % da População Rural entre 1991 e 2010.	35
Tabela 3-6 Equipamentos públicos de ensino e saúde na área de estudo.....	37
Tabela 4-1. Diferentes tipos de APP hídrica classificadas com e sem vegetação por município da área estudada.....	39
Tabela 4-2. Área de APP com vegetação nas áreas mapeadas.	41
Tabela 4-3. Quantitativo das áreas degradadas por tipos de solos nos municípios da Área de Estudo.	42
Tabela 4-4. Tabela de suscetibilidade natural a erosão de acordo com a declividade e tipo de solo.....	44
Tabela 4-5. Usuários identificados nas áreas selecionadas.....	55
Tabela 5-1. Proporção da área da ottobacia em relação ao potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa pelo uso e ocupação dos solos.	60
Tabela 5-2. Proporção área da ottobacia nas classes de suscetibilidade natural à erosão. .	62
Tabela 5-3. Proporção das fontes pontuais de poluição e de processos erosivos pela área das ottobacias.	64
Tabela 5-4. Ottobacias classificadas quanto ao potencial de degradação.	66
Tabela 5-5. Proporção do potencial da recarga de aquíferos pela área da ottobacia.	68
Tabela 5-6. Proporção da cobertura das APPs de corpos d'água pela área da ottobacia. ...	70
Tabela 5-7. Prioridade das ottobacias em relação às feições ambientais selecionadas.....	72
Tabela 5-8. Classificação das Ottobacias em relação a vulnerabilidade ambiental.....	74
Tabela 6-1 Áreas cadastradas.....	76

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1-1. Produtos estabelecidos para o Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu e cronograma simplificado.	10
---	----

Quadro 4-1. Matriz de classificação dos terrenos quanto à suscetibilidade à erosão.	44
Quadro 5-1. Potencial de indução aos processos erosivos e/ou de poluição difusa pelo uso e ocupação dos solos.	59
Quadro 5-2. Potencial de Degradação.	66
Quadro 5-3. Matriz utilizada para determinação da prioridade das otobacias a partir do cruzamento das feições ambientais selecionadas.	72
Quadro 5-4. Matriz de análise da vulnerabilidade ambiental.	74
Quadro 6-1. Características ambientais de cada área cadastrada.	77

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 4-1. Quantitativo das áreas degradadas por tipos de solos.	42
---	----

1 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

O presente documento compreende o quarto produto, denominado Diagnóstico Integrado, como parte do processo de desenvolvimento do Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu - Unidade de Balanço (UB) 10.1 - Alto Paraguaçu, inserida na Unidade de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH) 1 - Bacia do Alto Paraguaçu, no estado da Bahia.

Esse relatório se refere ao **Produto 4** do Contrato nº 030/2023, firmado entre a empresa Regea Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais e o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos – INEMA, conforme Termo de Referência da Licitação Pública nº 001/23, do INEMA: “Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu” (**Quadro 1-1**).

Quadro 1-1. Produtos estabelecidos para o Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu e cronograma simplificado.

Produto	Tema	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Produto 1	Plano de Trabalho										
Produto 2	Diagnóstico de Dados Secundários										
Produto 3	Diagnóstico de Campo										
Produto 4	Diagnóstico Integrado										
Produto 5	Plano das Condições Hídricas e Sócio Ambientais para Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu										

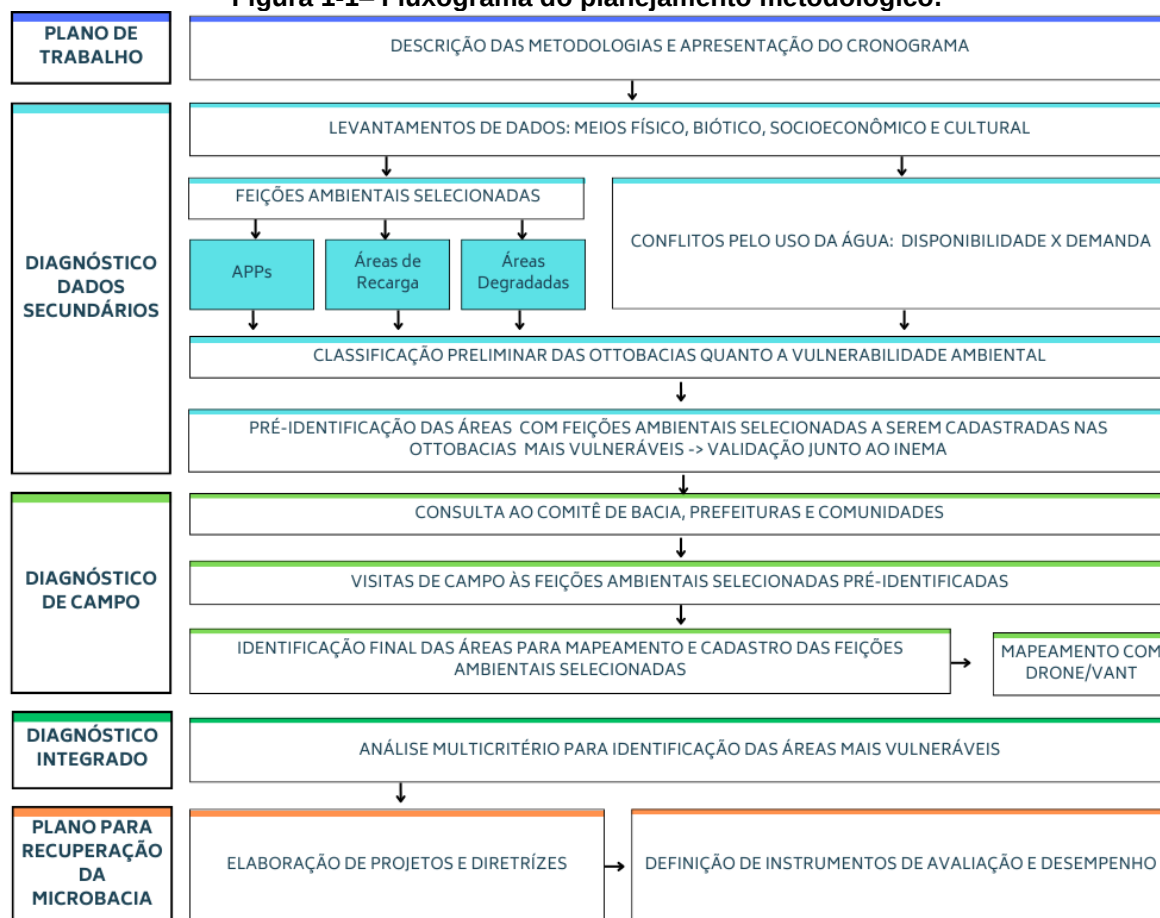
Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

A **Figura 1-1** apresenta um fluxograma com as principais atividades realizadas no decorrer do desenvolvimento do Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

Tendo em vista a aplicação do fluxograma metodológico (**Figura 1-1**), os objetivos da etapa de diagnóstico integrado são:

- Realizar o cruzamento e a integração dos dados secundários e dados obtidos em campo;
- Identificar áreas relevantes e vulneráveis a serem protegidas, conservadas e recuperadas em cada uma das feições ambientais;
- Identificar áreas com pressão e conflitos pelo uso da água instalados ou potenciais; e
- Priorizar as áreas para a intervenção.

Figura 1-1– Fluxograma do planejamento metodológico.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

2 PLANEJAMENTO METODOLÓGICO

Após a etapa do diagnóstico de dados secundários e seleção de áreas para levantamento de dados primários, houve a etapa de campo que teve como objetivo confirmar os dados secundários ou identificar necessidades de adequações.

Neste contexto, o presente diagnóstico integrado tem como objetivos a consolidação dos dados primários e secundários após a realização dos trabalhos de campo a realização de uma análise multicritério com objetivo de indicação de áreas prioritárias para intervenção.

Desse modo, as atividades desenvolvidas nesta etapa contemplam:

- Realização do cruzamento entre os dados primários e secundários para identificar e analisar divergências ou inconsistências;
- Readequação das matrizes de análise do potencial de degradação, análise de prioridade para as feições ambientais selecionadas e a vulnerabilidade ambiental. Nos casos em que os dados primários indicaram a necessidade de readequações, como é o caso da suscetibilidade natural a erosão em que houve um refinamento devido a observação em campo da ocorrência, mesmo que bem ocasionalmente, de pequenos sulcos erosivos em terrenos com declividades entre 0 e 6%;

- Integração dos dados secundários com os dados obtidos em campo e a consolidação em forma de síntese;
- Indicação das áreas relevantes e/ou vulneráveis a serem conservadas e/ou recuperadas.

A metodologia para análise multicritério, bem como as matrizes finais estão detalhadas no item caracterização das feições ambientais.

3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A caracterização da área de estudo tem como objetivo integrar as informações obtidas no Diagnóstico de Dados Secundários (**Produto 2**), com as observações e confirmações obtidas em campo para cada tema. As metodologias e mapas temáticos a respeito dos temas do meio físico, biótico e socioeconômico estão descritas detalhadamente no Diagnóstico de Dados Secundários (**Produto 2**).

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A região de planejamento e gestão das águas - RPGA do Rio Paraguaçu (**Figura 3-1**) está localizada no centro-leste do estado da Bahia, possui 59.923,18 km², correspondendo à bacia do rio Paraguaçu por completo, desde a nascente até a foz (PAEPRNI, 2018). A área de abrangência do Plano das Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, engloba a totalidade da Unidade de Balanço (UB) 10.1 do Alto Paraguaçu.

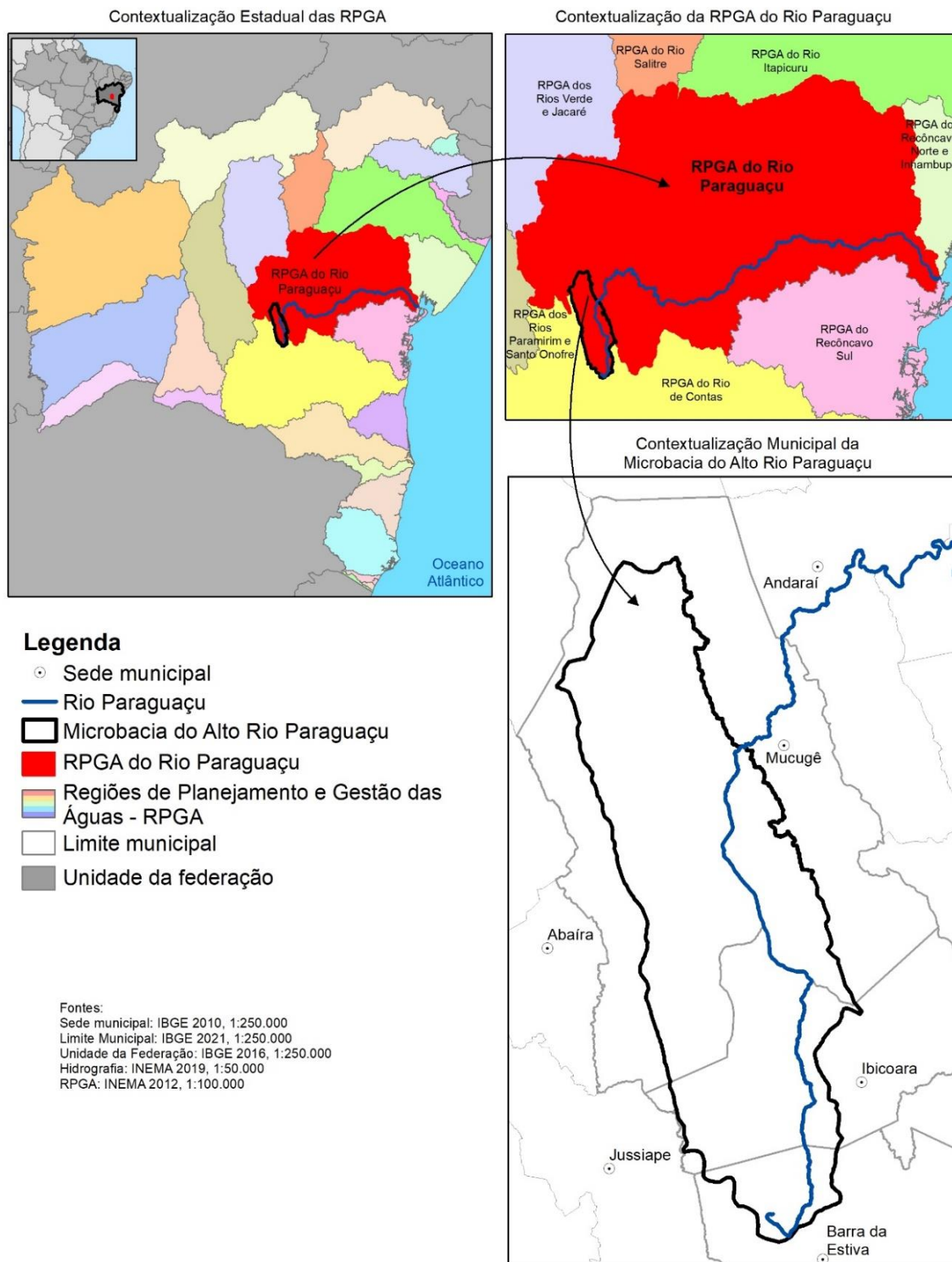
A Microbacia do Alto Rio Paraguaçu abrange uma área de 1.768,39 km² (**Figura 3-1**), a qual contempla parte dos territórios de 03 (três) municípios: Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê (**Tabela 3-1, Figura 3-2**). Dentro desse perímetro, foram identificadas e delimitadas as áreas de interesse conforme especificado no Termo de Referência, garantindo que as informações e dados validados e detalhados sejam relevantes e suficientes para a elaboração do Plano.

Tabela 3-1. Área da UB 10.1 inserida em cada município.

Município	Área municipal (km ²)	Área municipal fora da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu		Área municipal dentro da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	
		km ²	%	km ²	%
Barra da Estiva	1.658,22	1.525,98	92,03	132,24	7,97
Ibicoara	817,99	380,80	46,55	437,19	53,45
Mucugê	2.464,58	1.265,62	51,35	1.198,96	48,65
Total	4.940,79	3.172,40	64,21	1.768,39	35,79

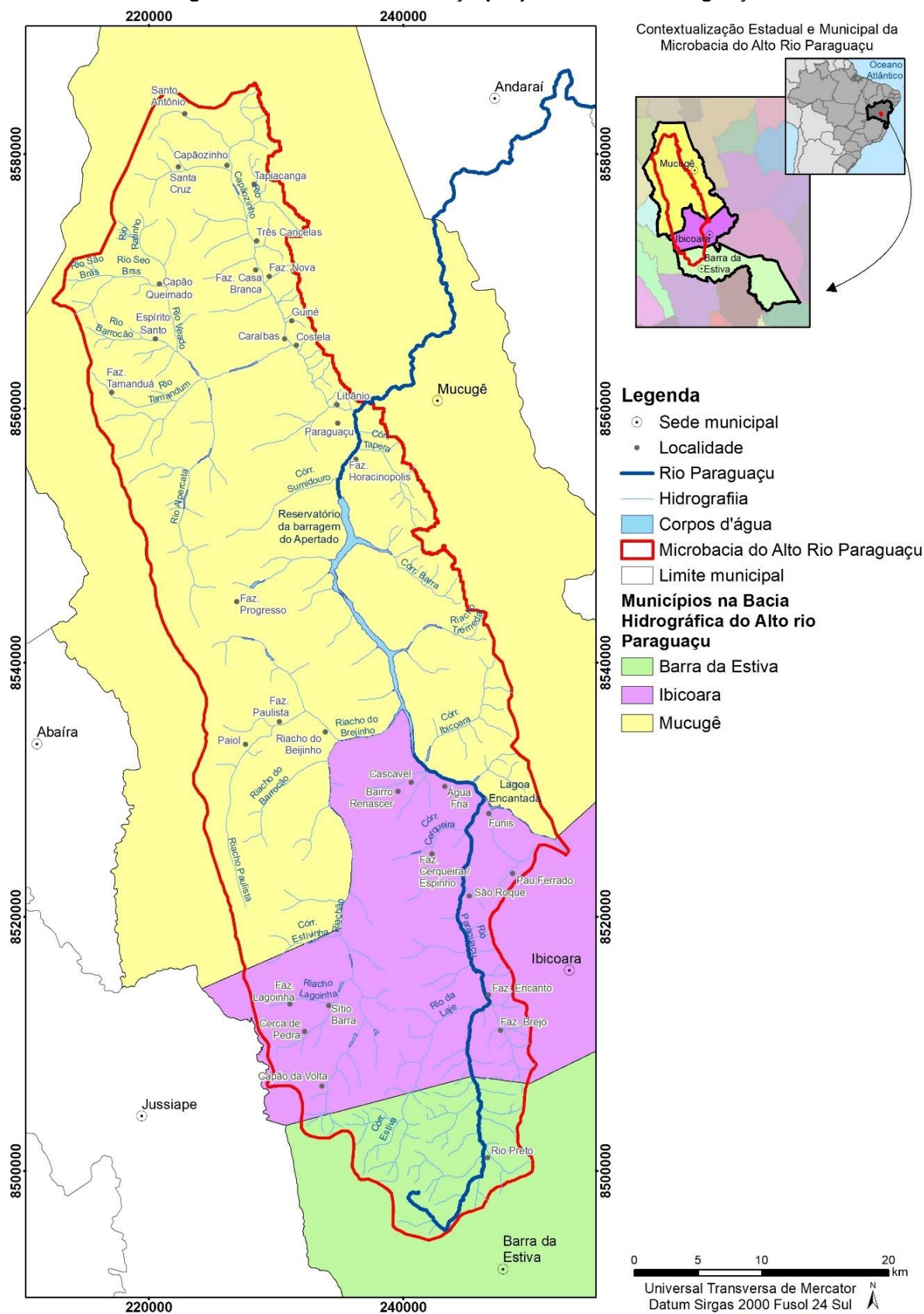
Fonte: REGEA, elaborado a partir dos dados do IBGE (2021).

Figura 3-1. RPGA do Rio Paraguaçu.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 3-2. Unidade de Balanço (UB) 10.1 do Alto Paraguaçu.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

3.2 PLANOS, LEIS, PROGRAMAS E PROJETOS DESENVOLVIDOS PARA A ÁREA DE ESTUDO

O levantamento de planos, leis, programas e projetos consistiu na identificação de instrumentos legais, de planejamento e gestão, e ações desenvolvidas para as diferentes esferas aplicáveis à elaboração do “Plano de Condições Hídricas e Socioambientais para a Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu”.

Nesse contexto, foi realizado o levantamento por meio de pesquisas e consultas aos órgãos, instituições oficiais e às prefeituras de Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê. Neste sentido, foram identificadas legislações federais e estaduais que fomentam a gestão de recursos hídricos, sendo importante destacar:

- Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei N° 9.433 de 08/01/1997);
- Código Florestal (Lei N° 12.651 de 26/05/2012);
- Política Estadual de Recursos Hídricos e as demais leis que a alteram, modificam ou substituem (Lei N° 11.612 de 08/10/2009 e suas alterações).

Outros importantes instrumentos de gestão existentes e pertinentes ao objeto de estudo são o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Estado da Bahia (PERH, 2005) e o Plano de Ações Estratégicas para Gerenciamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio Paraguaçu e do Recôncavo Norte e Inhambupe (PAEPRNI, 2018).

No âmbito municipal destaca-se que, dos municípios inseridos na microbacia, Mucugê possui Plano Municipal de Saneamento Básico e Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, publicado no ano de 2022, e Ibicoara, Plano Municipal de Saneamento Básico, publicado em 2018. Importante destacar que, na etapa de Diagnóstico de Campo (**Produto 03**) os representantes do município confirmaram que Barra da Estiva não possui Plano Municipal de Saneamento Básico.

No desenvolvimento do Diagnóstico de Campo (**Produto 03**) os representantes das prefeituras municipais de Ibicoara, Barra da Estiva e Mucugê disponibilizaram, via e-mail, documentos a fim de complementar as análises realizadas a partir dos dados secundários. Neste sentido, destaca-se os Relatórios de Ensaio (Secretaria Municipal de Saúde de Mucugê), sendo disponibilizados 19 relatórios de ensaio referentes ao mês de dezembro de 2019, com datas de coleta em 27/12/2023 e 28/12/2023. As amostras se referem a água tratada, sendo uma coletada na Estação de Tratamento de Água (saída de tratamento/pós desinfecção) e as demais coletadas em diferentes pontos do sistema de distribuição (torneira antes da reservação). As amostras foram coletadas para avaliar a potabilidade, e foram analisados os seguintes parâmetros: cloro residual livre, fluoreto, coliformes totais, E. coli, cor aparente, turbidez e pH. Portanto, destaca-se a ausência de dados disponíveis relacionados à análise de agrotóxicos em amostras de água bruta ou tratada proveniente da captação para abastecimento público no município de Mucugê.

Ainda em relação ao município de Mucugê há uma apresentação a respeito do “Programa de Fortalecimento da Família Rural de Mucugê – PROFARM”, que apresenta informações referentes ao número de famílias na agricultura familiar (1.700 famílias), e os tipos de lavoura e de criação predominantes. O PROFARM é um Modelo de Planejamento e Gestão de Políticas Públicas que tem como objetivo melhorar a qualidade de vida da família rural e como meta atender todas as famílias da Agricultura Familiar de Mucugê. O programa conta com

uma gama de Projetos Estratégicos direcionados à garantia ao atendimento das necessidades básicas da família rural e ao aumento permanente da renda nas atividades do campo, promovendo o desenvolvimento sustentável, os quais são:

- Fortalecimento Cadeias Produtivas Principais;
- Regularização Fundiária;
- Regularização Ambiental;
- Assistência Técnica e Extensão Rural;
- Apoiar Obtenção Crédito Agrícola;
- Capacitar Produtores para Programas de Compra da Prefeitura;
- Apoiar Organização Socioprodutiva (Compra e Venda Coletiva);
- Casa do Leite;
- Cozinha Industrial;
- Cultivo Hortaliças Especiais Orgânica em Ambiente Protegido e Turismo Rural de Experiência;
- Cultivo Mudas de Morango e Maracujá;
- IG do Café;
- Novos Cultivos (Uvas especiais, Cacau etc.);
- Aquisição Máquinas e Equipamentos;
- Projeto Semente Crioula;
- Projeto Campo e Família: Minha Vida; e
- Escola Sustentável.

Outro documento importante de ser destacado nessa análise é o Relatório Ambiental - Povoado de São Roque – Ibicoara – BA, disponibilizado pelos representantes da prefeitura de Ibicoara. O documento trata dos casos de desmatamentos que estão ocorrendo no Povoado de São Roque, indicando a ocorrência da supressão da vegetação, a partir do corte, utilizando maquinários, ferramenta manual e fogo. O documento ainda apresenta dados de desmatamento da Plataforma MapBiomas a partir da ferramenta “Alerta e Laudos” que indica o total de alertas, área desmatada e a evolução mensal do desmatamento em um determinado período. O documento destaca também a alteração do uso solo, para fins agrícolas, entre os anos de 2011 e 2023 a partir da análise de imagens de satélite. Outro item importante apresentado é o histórico das ações de fiscalização na região do Povoado de São Roque no período de setembro de 2022 a maio de 2023 realizado pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA), com apoio da Polícia Ambiental, do INEMA e do Ministério Público. As ações de fiscalização identificaram a ocorrência da supressão da vegetação sem autorização do órgão ambiental, gerando relatórios que foram encaminhados ao Ministério Público e ao INEMA. O documento apresenta também aspectos socioambientais, indicando a agricultura como a principal atividade econômica do município, com destaque para o cultivo de café. O Povoado de São Roque foi caracterizado como uma área de expansão da Agricultura familiar, com a presença de pequenos produtores, cuja principal fonte de renda é a agricultura, destacando que essa população é desprovida de informações a respeito da legislação ambiental e carente de assistência técnica. Por fim, as conclusões e os desdobramentos giram em torno de ações de fiscalização.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE DO MEIO FÍSICO

O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é subtropical úmido com inverno seco e verão temperado (Cwb) na porção norte da área de estudo, e subtropical úmido sem estação seca e verão temperado (Cfb) na porção central e sul da área (ALVARES, 2013).

Na região da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu a estação chuvosa é caracterizada pelo período entre novembro e abril (SOUZA E NASCIMENTO, 2021). Considerando as Normais Climatológicas, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2024), referente ao período de 1991-2020 para a estação pluviométrica de Lençóis-BA, localizada a cerca de 30 km da Microbacia, aproximadamente 71% da precipitação se concentra no período chuvoso (novembro a abril).

A precipitação total anual média sobre a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, calculada a partir do método dos polígonos de Thiessen, é de 735,5 mm. Entretanto, pode-se observar uma variação espacial na região, sendo que na porção leste, próximo ao limite com a Chapada da Diamantina, com precipitação anual superior a 1000 mm e na porção oeste com a maior área de influência na bacia, precipitação anual inferior a 600 mm.

Tabela 3-2. Precipitação total anual média do período de 2006 a 2022.

Estação - Código e nome	Área de influência (km ²)	Precipitação média (mm)
01241032 - Guiné	244,43	789,3
01241033 - Usina Mucugê	461,8	1002,9
01341029 - Ituaçu	170,35	678,1
01341046 - Santana	891,81	593,2
Precipitação total anual média sobre a microbacia (mm)		735,5

Fonte: REGEA, elaborado a partir de dados da ANA (2023) e INEMA (2023).

Em relação ao meio físico pode-se observar 3 regiões geoambientais: a região do Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina, a região da Formação da Lagoa de Dentro, predominantes na porção sul da microbacia, nos municípios de Ibicoara e Barra da Estiva e as escarpas e topos da Chapada Diamantina.

A maior parte do território da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu corresponde ao Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina ou Depressão Sertaneja (1.649 km² de área de estudo). Essa região é formada por coberturas detrítico lateríticas com concreções ferruginosas constituídos por areia com níveis de argila e cascalho e crosta laterítica. Os depósitos aluvionares compreendem predominantemente areia com intercalações de argila e cascalho e restos de matéria orgânica e são encontrados junto às planícies aluviais de alguns rios da microbacia, tendo sido mapeados por CPRM (2003, 2006) próximos às localidades de Caraíbas, Costela e Guiné. Em decorrência da sua formação geológica, essas áreas são mais rebaixadas com ocorrência de sedimentos de coberturas detrítico-lateríticas e podem ser denominadas de Gerais de Mucugê. Em relação a drenagem, ficou evidenciado que essa está orientada no sentido sul-norte, compreendendo da região de Barra de Estiva até proximidade com a sede municipal de Mucugê. Essa drenagem acompanha as altitudes que variam de 1.001 a 1.300 metros. A jusante da Barragem do Apertado, atinge altitude de 982 metros e a partir desse trecho passa a ser orientada transversalmente à direita da Serra do Sincorá. Corroborando com essas informações a declividade dessa região varia de 0 a 6%, com exceção das áreas próximas à hidrografia em que a variação da declividade é de 7 a 15%.

O solo nessa região é predominantemente formado por Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd), compreendendo principalmente os municípios de Mucugê e Ibicoara. Esse tipo de solo está associado a geologia e geomorfologia encontrada na região e apresenta boas condições de drenagem interna, boa aeração e boa profundidade para a penetração de raízes, o que os caracteriza como solos agricultáveis. Essas áreas vêm sendo utilizadas na agricultura irrigada com pivô central, no qual foram aplicados investimentos e inovação em tecnologias (mecanização, correção e irrigação) para suprir as dificuldades em decorrência do baixo volume de chuvas e das condições ambientais. Essa região é denominada como Agropolo Mucugê-Ibicoara. No entanto, Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd) apresentam baixa fertilidade natural associada à alta permeabilidade e a baixa capacidade de retenção de umidade, o que implica em déficit hídrico acentuado quando se trata de cultura de sequeiro.

A segunda região geoambiental, predomina na porção sul da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, nos municípios de Ibicoara e Barra da Estiva, corresponde a região da Formação Lagoa de Dentro. Nessa porção observa-se feições de relevo mais elevadas, nas formas de colina convexas ou tabulares separadas por vales chatos ou agudos, formando drenagem dendrítica. Essa região tem altitudes superiores a 1.200m e declividades que variam de 7 a 30%. Nessa porção do território ocorrem Argissolos Vermelho Amarelo Distrófico (PVAd) que são solos constituídos por material mineral com horizonte diagnóstico do tipo Btextural e porcentagem de saturação por base menor que 50% ($V < 50\%$) o que implica em baixa fertilidade natural e apresentam profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, cujas principais limitações ao uso agrícola são as áreas de maior declive. Principalmente em Barra da Estiva essas áreas vêm sendo utilizadas para o desenvolvimento de atividades agrícolas.

Por fim, as escarpas e topos da Chapada Diamantina, ocupa uma menor porção da área de estudo, tem como principal característica geológica os sedimentos da Formação Tombador. Essa é uma região, localizada na margem direita da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, sentido norte sul, caracterizada por ser uma região montanhosa, com declividade elevada e vertentes íngremes denominadas de Serra do Sincorá. Nessa região as altitudes variam entre 1.301 e 1.652 m, com declividade de 31% a maior que 100%, e a drenagem passa a ser orientada pela estrutura geológica. Nesses terrenos de maiores declives, principalmente pertencentes à Formação Açuruá, a nordeste-leste da área de estudo, predomina os Neossolos Litólicos Distróficos (RLd). Esse solo está assentado sobre os metargilito e metassiltito com lentes de arenito. Esses são solos pouco desenvolvidos com ausência do horizonte B diagnóstico, geralmente, rasos e pedregosos, com no máximo 50 cm de espessura sobre a rocha e junto aos afloramentos de rocha. Apresentam pequena capacidade de armazenamento de água, que favorecem o escoamento superficial e, portanto, possuem elevada erodibilidade, e como principal vocação a de preservação ambiental.

A **Foto 3-1**, itens de **a** a **e**, ilustra as formas de relevo e a unidade geológica na área de estudo.

Foto 3-1. Fotos ilustrativas das formas de relevo e unidade geológica na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu

a) Formas de relevo Pediplano Sertanejo, na região da **Ottobacia 05** (Riacho Paulista), no município de Mucugê (proximidade com AS-09). Vistoria de campo em 06 de dezembro de 2024 (Coordenadas em UTM: 251641,65 E; 8518863,33 S).



b) Formas de relevo Pediplano Sertanejo, na proximidade da BA-142, no município da Barra da Estiva (AS-02). Vistoria de campo em 04 de dezembro de 2024 (Coordenadas em UTM: 246013,84 E; 8497166,34 S).



c) Formas de relevo Pediplano Sertanejo e no fundo relevo de colina na forma de meia laranja, na proximidade do reservatório no rio Capãozinho, no município de Mucugê (AS-10). Vistoria de campo em 08 de dezembro de 2024 (Coordenadas em UTM: 230559,94 E; 8565675,46 S).



d) Formas de relevo Pediplano Sertanejo e no fundo relevo de colina na forma de meia laranja, na região da Ottobacia 12 (Alto Capãozinho), no município de Mucugê (AS-08). Vistoria de campo em 07 de dezembro de 2024 (Coordenadas em UTM: 236049,12 E; 8550994,60 S).



e) Solo de alteração da cobertura detrito laterítica na proximidade da BA-142, no município da Barra da Estiva (AS-01). Área com processo de erosão ativo com formação de ravinas. Vistoria de campo em 04 de dezembro de 2024 (Coordenadas em UTM: 246883,17 E; 8499858,33 S).



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

3.4 CARACTERIZAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEOS

3.4.1 ÁREAS DE RECARGA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUBTERRÂNEA

Os sistemas aquíferos que ocorrem na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, resultam nos domínios hidrogeológicos denominados:

- Aquífero sedimentar (formação cenozóica e depósitos aluvionares) está associado aos depósitos tércio-quaternários e trata-se de um aquífero livre de porosidade granular ou intersticial (NEGRÃO, 2008), ocupando 82,4% da área da microbacia.
- Aquífero Metassedimentar, ocupando 17,6% da área da microbacia, é caracterizado pela presença de fraturas, baixa porosidade primária e baixa capacidade de armazenamento.

A **Tabela 3-3** apresenta os valores de reserva hídrica (Rr), potencialidade (Po) e disponibilidade por domínio hidrogeológico (D).

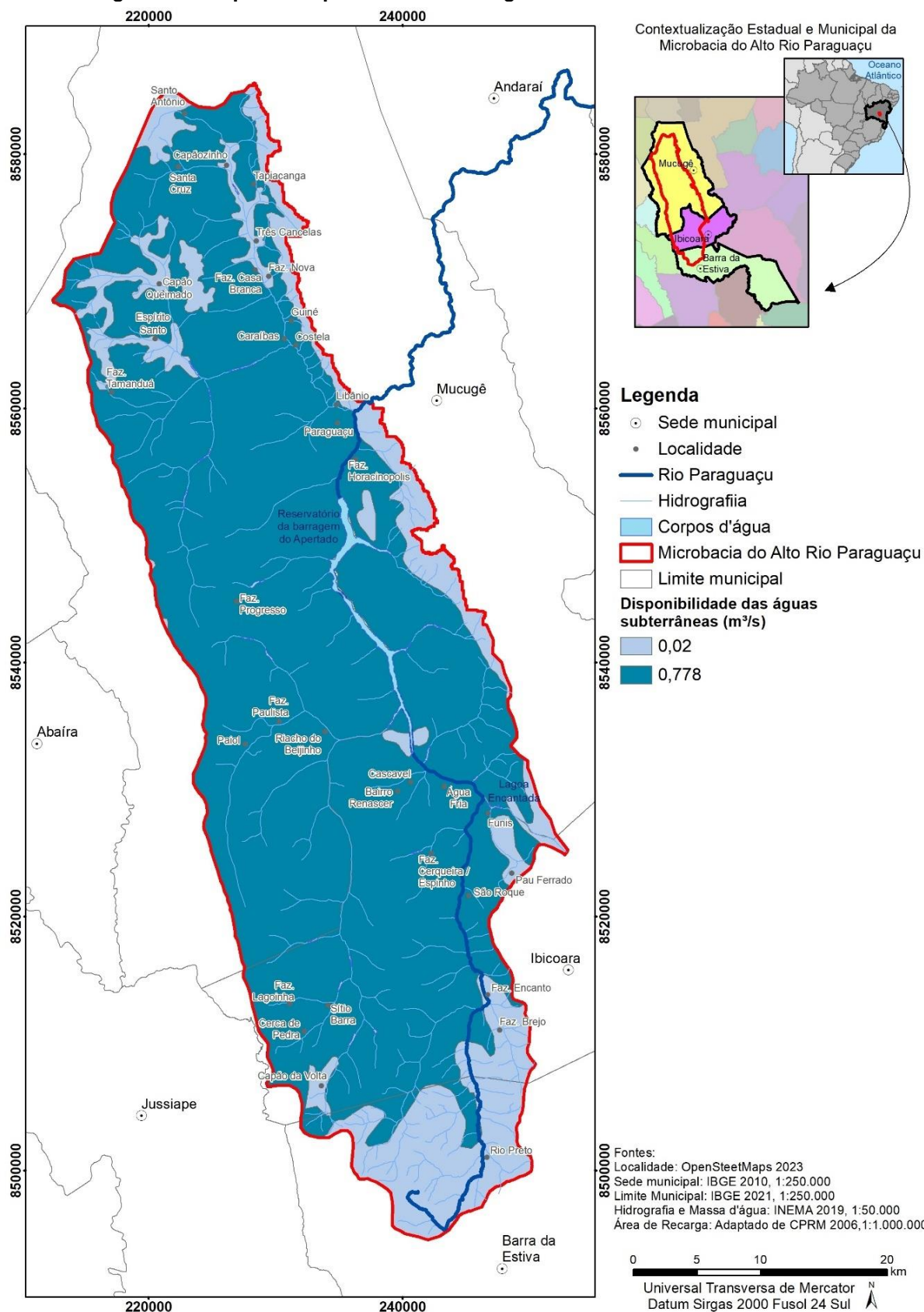
Tabela 3-3. Reserva hídrica (Rr), potencialidade (Po) e disponibilidade por domínio hidrogeológico (D).

Aquífero	Taxa de infiltração (%)	Precipitação (mm/ano)	Área de recarga (km ²)	Rr (m ³ /s)	Po (m ³ /s)	D (m ³ /s)
Formações Cenozóicas Indiferenciadas/ Aluviões	10	735,5	1.457,97	3,384	3,892	0,778
Poroso/Fissural	1,2		310,42	0,087	0,100	0,020

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

A quantidade de água disponível, está diretamente relacionada às características das rochas na subsuperfície e da precipitação. Para estimar a disponibilidade subterrânea a metodologia considera os diferentes domínios hidrogeológicos, e suas respectivas áreas de afloramento, condicionando assim a taxa de infiltração, ou seja, a parcela da precipitação anual que infiltra e é incorporada a reserva subterrânea. Portanto, a formação cenozóica, predominante na área de estudo (82,4%), foi classificada com alto potencial de recarga, e com maior vulnerabilidade à contaminação (**Figura 3-3**).

Figura 3-3. Mapa de disponibilidade das águas subterrâneas na microbacia.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

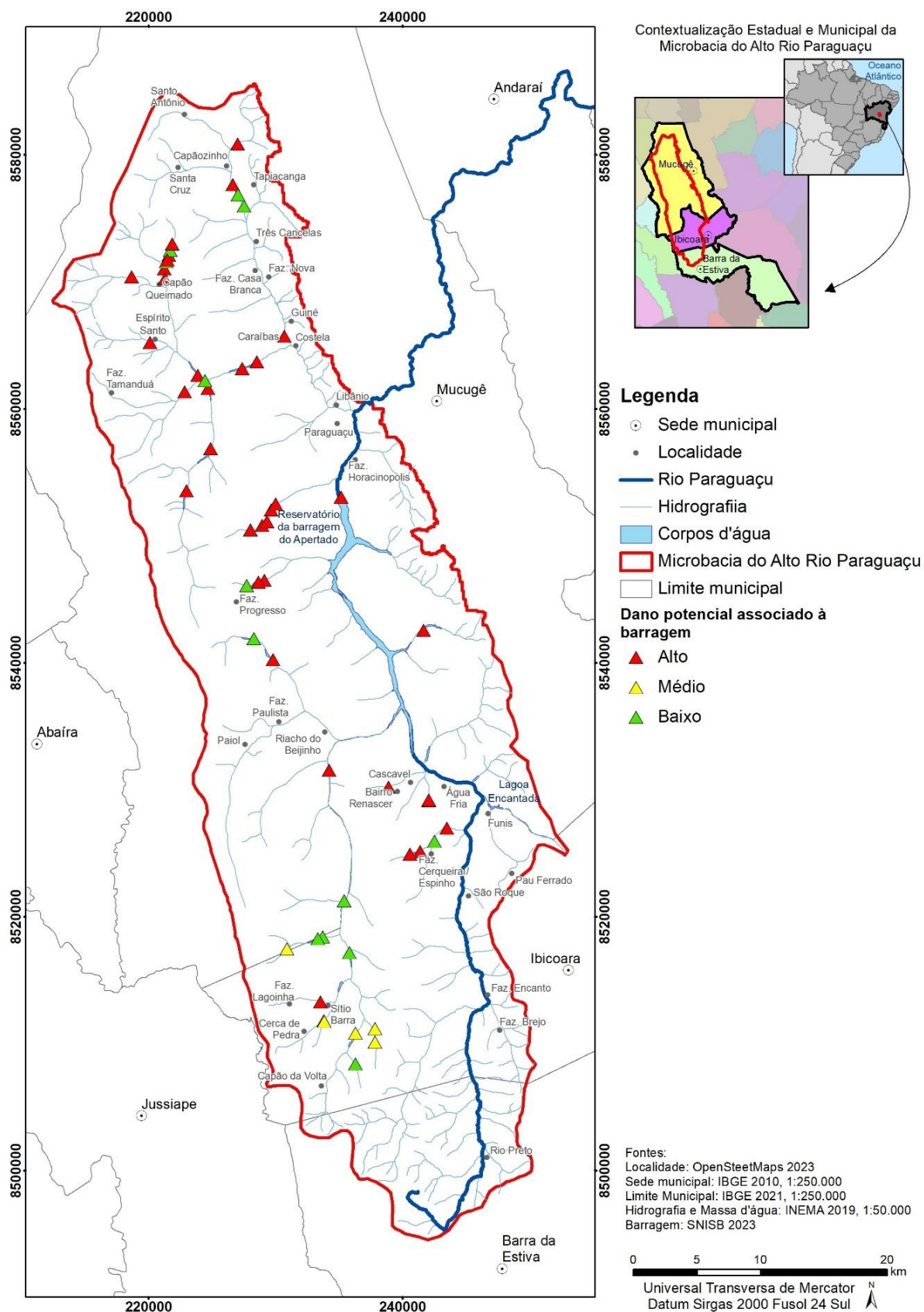
3.4.2 HIDROGRAFIA E DISPONIBILIDADE HÍDRICA SUPERFICIAL

A Microbacia do Alto Rio Paraguaçu - Unidade de Balanço 10.1, é definida da nascente do Rio Paraguaçu até a confluência com o Rio Alpercata. As características hidrográficas da área de estudo consistem em 238 nascentes e tem como principais afluentes do Rio Paraguaçu: Lagoa Encantada, Córrego Ibicoara, Riacho Tremedal, Córrego Barra e Córrego Tapera, na margem direita, e Rio da Laje, Riacho do Brejinho, Córrego Sumidouro e Rio Capãozinho na margem esquerda, considerando o sentido montante-jusante, conforme apresentado na **Figura 3-4**.

Outro ponto importante a ser considerado na avaliação da disponibilidade hídrica é a presença de barramentos. Na microbacia, existem 118 barramentos cadastrados no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens, que classifica as barragens quanto ao dano potencial associado, considerando aspectos econômicos, ambientais, sociais, de perdas de vida e danos ao patrimônio no caso da ocorrência de rompimento ou acidentes. Neste sentido, das 54 barragens cadastradas, 35 possuem dano potencial alto, 6 médio e 13 baixo (**Figura 3-5**). A Barragem do Apertado, no Rio Paraguaçu, é a mais significativa e possui volume máximo de acumulação de 108,69 hm³ (**Figura 3-5**). Essa barragem foi construída em 1998 pela Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (CERB), com objetivo de atender principalmente à agricultura irrigada (CERB, 2023). O estudo de Silva (2012) realizou a estimativa da vazão média mensal regularizada da Barragem do Apertado, com 90% de garantia, como 4,13 m³/s.

Durante as pesquisas na literatura para obtenção de valores a partir de estudos e artigos publicados a respeito da vazão regularizada da Barragem do Apertado, observou-se a importância da realização de estudos que possibilitem atualizar os valores disponíveis. Como dito anteriormente, a obtenção da vazão regularizada de barragens é importante para a avaliação da garantia da disponibilidade de água.

Figura 3-5. Dano potencial das barragens cadastradas no SNISB.



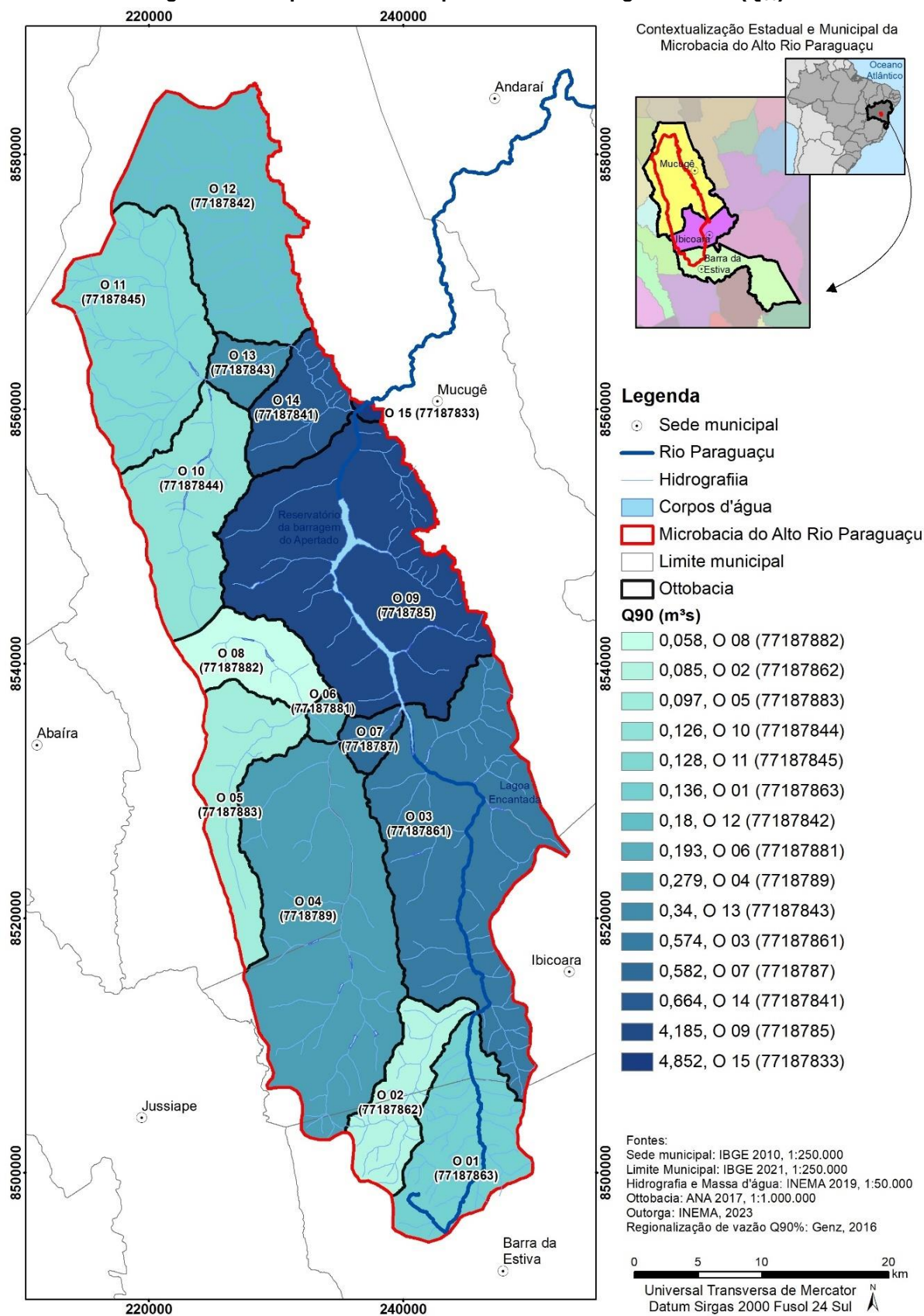
Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

A determinação da disponibilidade hídrica superficial foi obtida a partir da regionalização das vazões nas ottobacias com base no estudo desenvolvido por Genz (2016). Foram utilizados dados hidrológicos e físicos, e a partir da equação regional do Alto Rio Paraguaçu, cuja função de ajuste foi a potencial, foi estimada a vazão de referência Q_{90} para as ottobacias. A metodologia detalhada da regionalização está descrita no Diagnóstico com Dados Secundários (**Produto 2**).

A regionalização possibilitou a estimativa das vazões de referência para as ottobacias, definidas pela ANA (2017). Entretanto, é importante destacar que a equação é adequada, mas para área de drenagem mínima de 126 km², sendo que as ottobacias 1, 2, 5, 8 e 10 possuem áreas inferiores. A vazão referente a ottobacia 09 foi calculada considerando a vazão regularizada 4,13 m³/s somada a vazão incremental a jusante da barragem do Apertado (**Figura 3-6**).

É importante destacar que as estimativas foram realizadas apesar da limitação da disponibilidade dos dados, além do mais a microbacia possui inúmeros barramentos e somente para barragem do Apertado foi possível utilizar a vazão regularizada na estimativa. Portanto, as vazões estimadas a partir da regionalização nos exutórios das ottobacias podem estar subestimadas, tendo em vista a quantidade de barragens existentes.

Figura 3-6. Disponibilidade superficial - vazão regionalizada (Q₉₀).



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

3.4.3 QUALIDADE DAS ÁGUAS

Em relação a qualidade da água superficial, a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu possui 5 pontos de monitoramento para qualidade de água. Desses, 3 estão localizados na barragem de Apertado e tem um maior histórico de monitoramento e 2 deles, localizados no Rio Paraguaçu e no Rio Riachão, os quais são recentes e tem dados disponíveis a partir de 2021. Esses dados indicam que a densidade de pontos de monitoramento na bacia é de 2,26/ 1000 km², valor superior ao recomendado para o monitoramento de águas superficiais pela Diretiva Europeia de Águas (*Water Framework Directive apud CETESB, 2023*), em que o valor de referência é de 1 ponto/1000 km². Entretanto, é importante destacar a necessidade da manutenção dos monitoramentos nas estações já estabelecidas.

Quanto a qualidade de água, de maneira geral essa pode ser considerada BOA, uma vez que o IQA (Índice de Qualidade de Água) se manteve nessa classificação na maior parte do tempo e não apresenta tendência de alteração de categoria. Entretanto, o IET (Índice de Estado Trófico) indica que a água está classificada predominantemente como mesotrófica, com ocorrências de momento oligotrófico pontual. Esses resultados são em decorrência da disponibilidade de fósforo e consequente aumento da comunidade algal, indicando a eutrofização dos recursos hídricos na bacia. Um dos principais fatores que levam a eutrofização dos recursos hídricos é o aumento da concentração de nutrientes, como fósforo e nitrogênio, que por lixiviação chegam aos corpos d'água. Dessa forma, esse resultado pode ser em decorrência da aplicação de fertilizantes na área estudada, que também possuem em sua formulação esses dois nutrientes.

Tendo em vista que um dos principais usos do solo na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu é para a atividade agrícola é importante que seja implementado análises de monitoramento para agrotóxicos, que ainda não são realizadas para a bacia.

Vale destacar também que não há informações a respeito do monitoramento das águas subterrâneas na região da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu. Sendo este um ponto importante para avaliação dos aquíferos.

3.4.4 DEMANDA HÍDRICA SUPERFICIAL E SUBTERRÂNEA

Em relação a demanda, calculada com base no levantamento dos usuários de recursos hídricos regularizados, seja por meio da outorga ou por dispensa de outorga, identificados a partir dos dados do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNARH 40) disponibilizados pelo INEMA em 18/09/2023, os resultados indicam um total de 489 registros de usos de recursos hídricos consuntivos e não consuntivos na Microbacia, com destaque para o município de Mucugê, com 350 registros (71,57%), seguido por Ibicoara, com 106 registros (21,68%) e Barra da Estiva, com 33 registros (6,75%). Ao se analisar os tipos de interferências nos recursos hídricos, têm-se na área da Microbacia 230 captações subterrâneas (47,04%), 198 captações superficiais (40,49%) e 61 barramentos (12,47%).

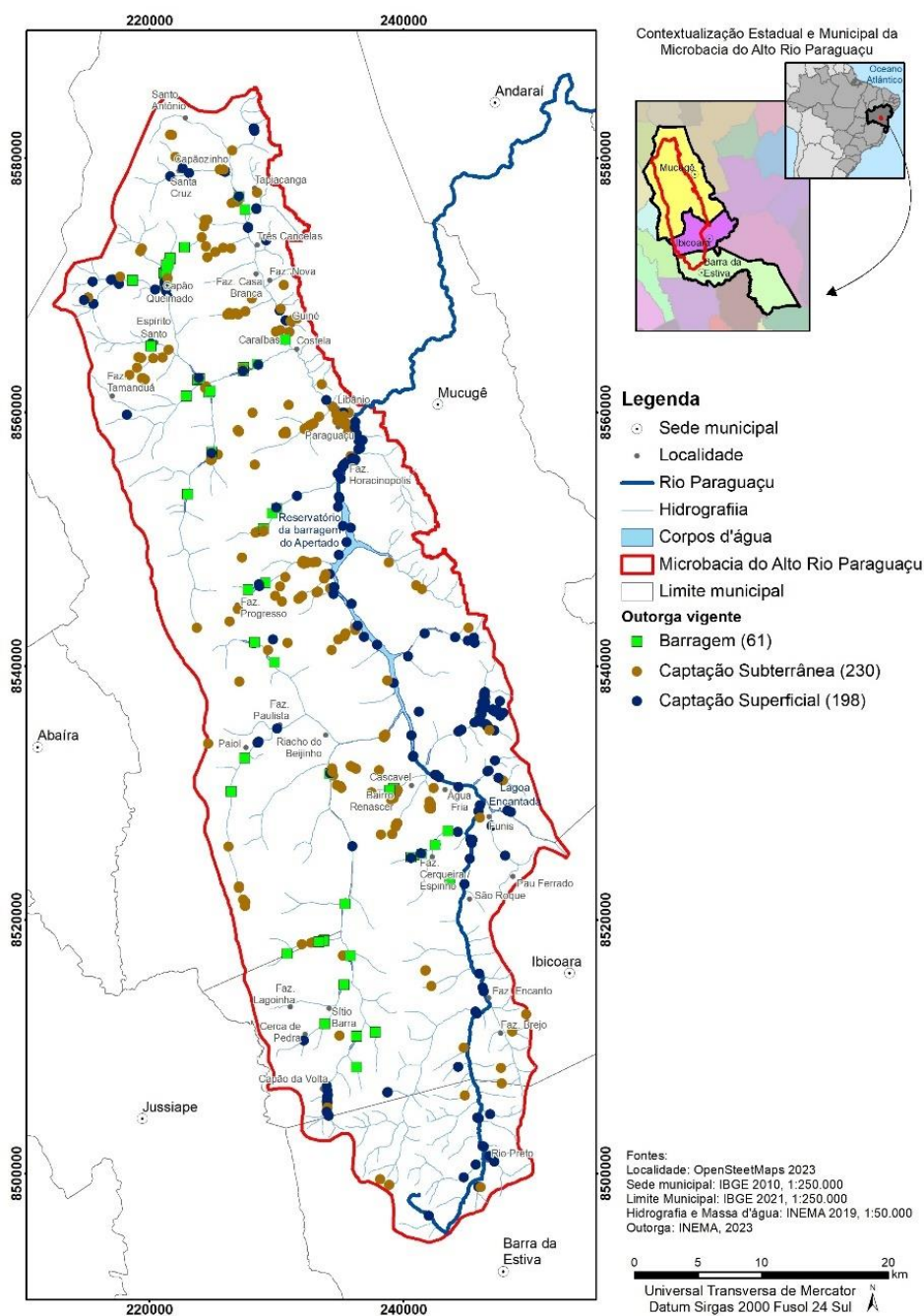
Os dados referentes aos usos na Microbacia por finalidade demonstram que o maior uso da água é para irrigação, somando 391 registros (91,36%), seguido do uso para abastecimento humano 33 registros (7,71%), Abastecimento Industrial 3 registros (0,70%) e Dessedentação de animais 1 registro (0,23%). A determinação das demandas consuntivas, tanto para

captações superficiais quanto subterrâneas, somam a vazão média de 44.275,95 m³/h, que resulta em um volume anual de 272,72 hm³.

No contexto dos usos consuntivos, a demanda de água para irrigação se destaca de maneira muito expressiva e representa 98,70% do total dos usos consuntivos na Microbacia.

A **Figura 3-7** mostra a espacialização da demanda na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu por município e tipo de interferência.

Figura 3-7. Espacialização da demanda na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu: por município e tipo de interferência.

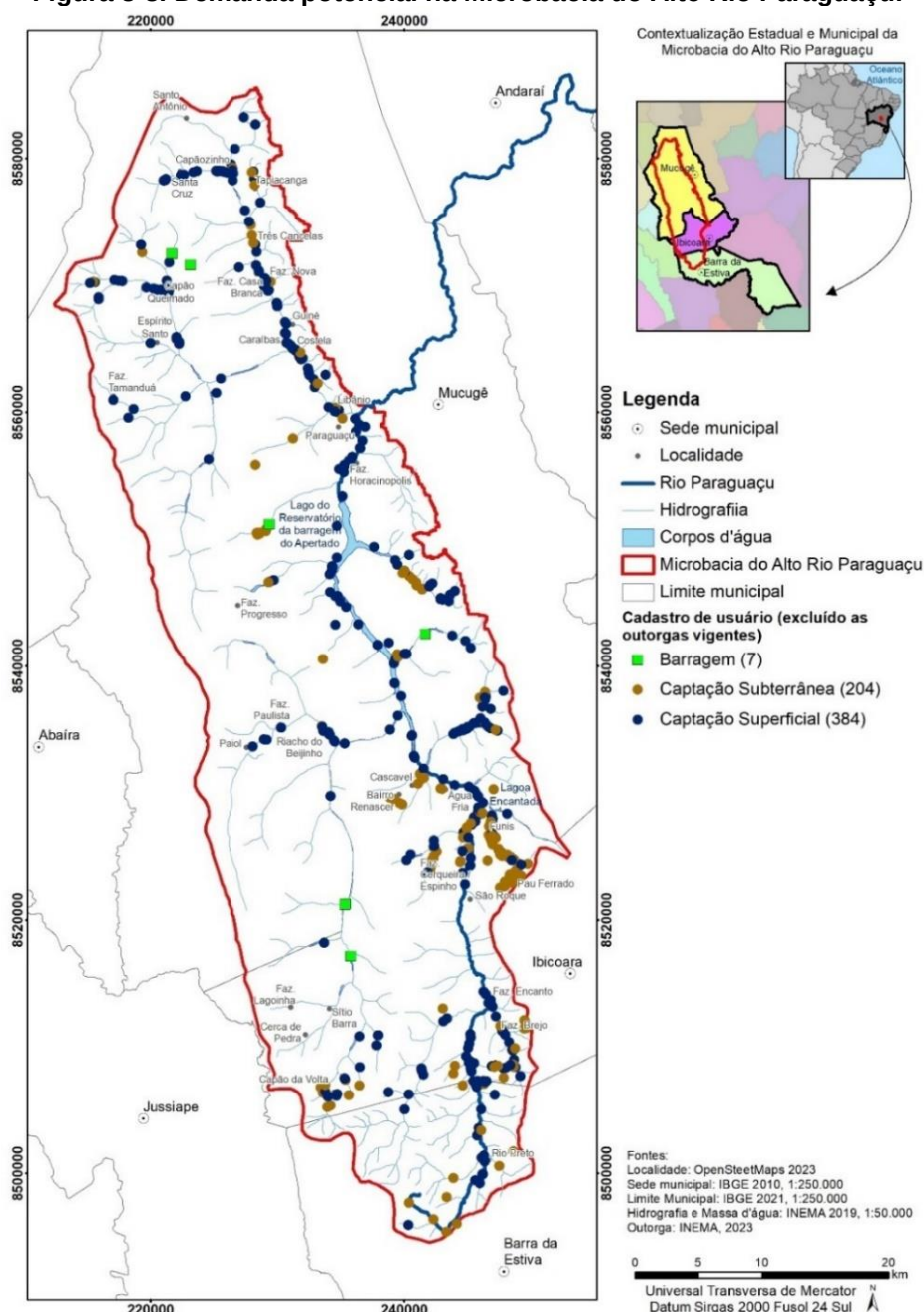


Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto com dados do CNARH 40, 2023).

Para efeito de comparação, foi calculada a “Demanda Potencial” a partir dos dados dos cadastros feitos pela empresa Ambientagro em 2017, os quais compõem o banco de dados do CERH (2017). De acordo com esse cadastro, existem 595 registros de usos consuntivos e não consuntivos na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, os quais correspondem a 384 captações superficiais (64,54%), 204 captações subterrâneas (34,28%) e 7 barramentos (1,18%). A demanda potencial na irrigação representa quase que a totalidade (99,5%), seguida de abastecimento humano com 0,4% e dos demais usos que, somados, representam 0,1% do total (**Figura 3-8**).

Tanto a demanda calculada (CNARH 40, 2023), quanto a demanda potencial (CERH, 2017) demonstram que o uso mais expressivo na Microbacia é para Irrigação, sendo de 98,7% segundo os dados do CNARH 40 e 99,5% de acordo com os dados do CERH.

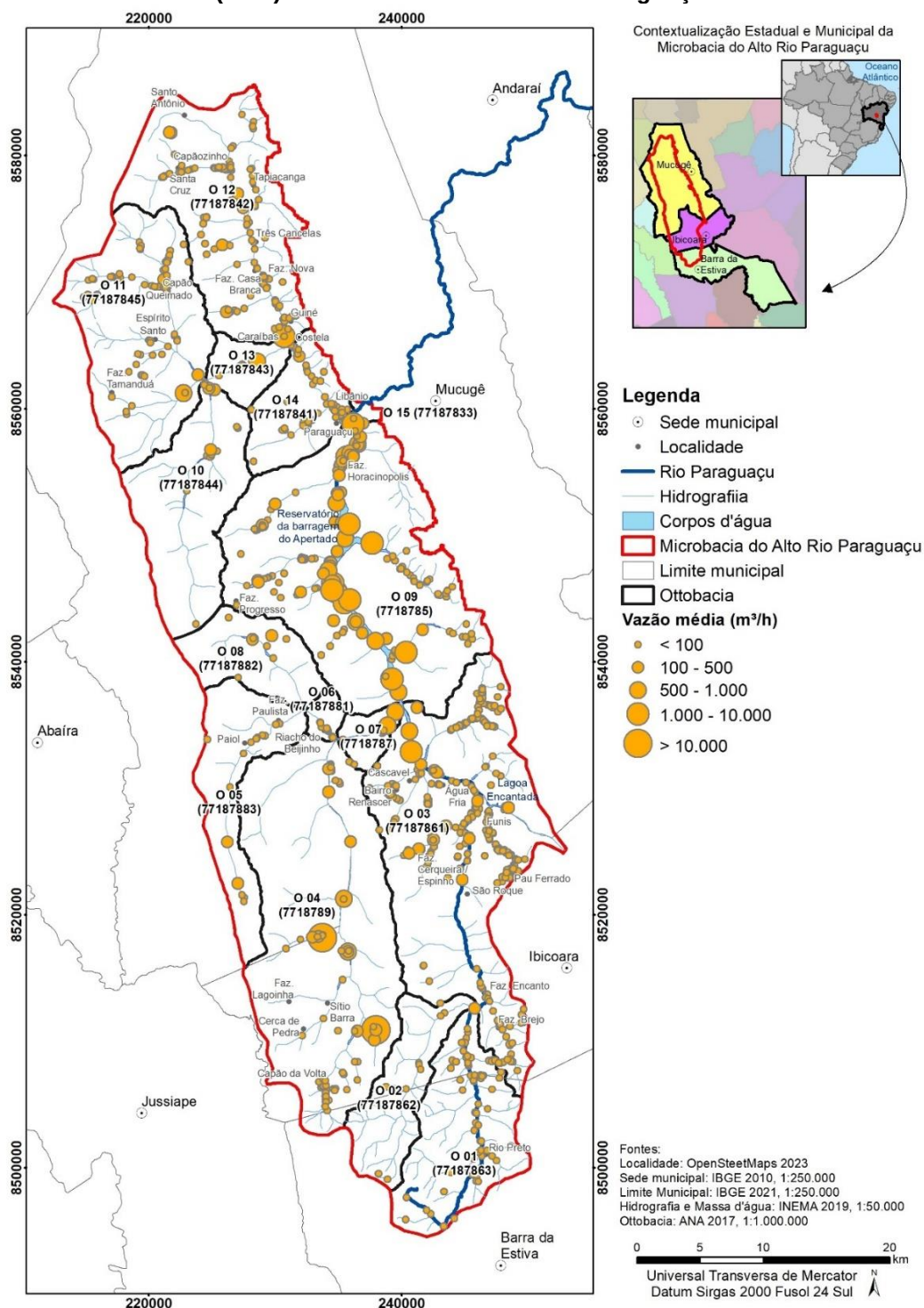
Figura 3-8. Demanda potencial na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto com dados do CERH, 2017).

Ao espacializar as demandas advindas do banco de dados do Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos (CNAUH 40, 2023) juntamente com a “demanda potencial” obtida a partir dos cadastros feitos pela empresa Ambientagro em 2017, os quais compõem o banco de dados do CERH (2017), observa-se uma concentração de captações ao longo do Rio Paraguaçu nas ottobacias 3 e 9, sendo as maiores vazões médias localizadas na barragem do Apertado (**Figura 3-9**).

Figura 3-9. Espacialização das demandas outorgadas e cadastradas por faixa de vazão média (m³/h) na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.



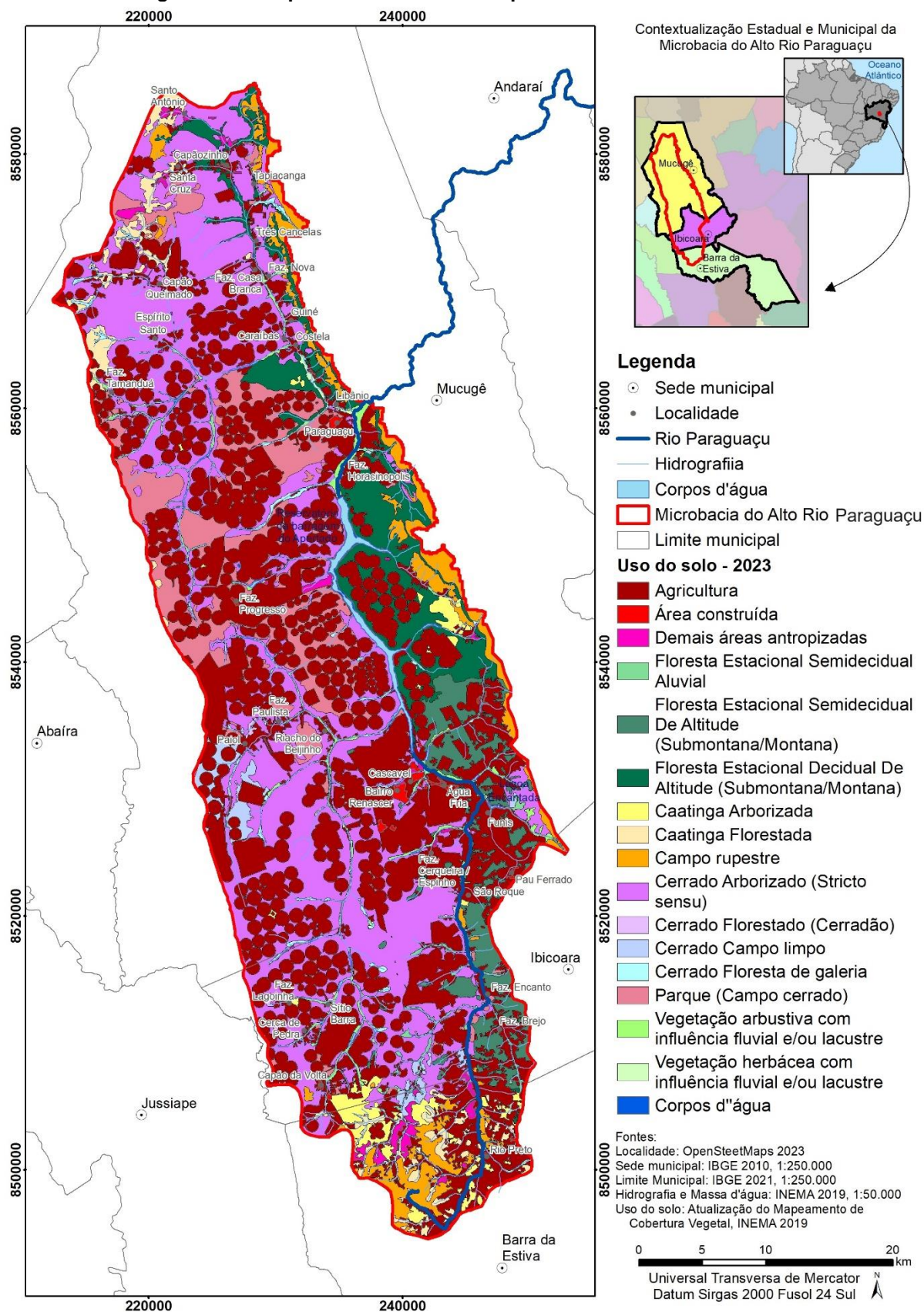
Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto com dados do CNAUH 40, 2023 e CERH, 2017).

3.5 CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE DO MEIO BIÓTICO

A Microbacia do Alto Rio Paraguaçu é uma área que registra uma grande variação de condições ambientais como clima, relevo e tipo de solos. Essas diferentes condições se refletem em diferentes fitofisionomias, desde aquelas com vegetação mais rasteiras até florestas, além das áreas de transição denominados ecótonos de rara composição florística. Essas características proporcionam uma grande diversidade de habitats e espécies, como por exemplo registro de 181 famílias e 2041 espécies de flora, quando considerada todas as fitofisionomias e mais de 142 espécies de vertebrados. As características supracitadas levaram a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu a ser inteiramente classificada como de importância biológica extremamente alta e com prioridade muito alta para ações de conservação, principalmente o estabelecimento de unidades de conservação de proteção integral.

A análise da fitofisionomia, a partir da atualização da cobertura vegetal disponibilizada pelo INEMA (2019), indicou uma predominância das formações de cerrado, principalmente o cerrado arborizado (*stricto sensu*), floresta estacional decidual e semidecidual de altitude, campo rupestres, caatinga e vegetação com influência fluvial e lacustre (**Figura 3-10 e Foto 3-2**).

Figura 3-10. Mapa das fitofisionomias presentes na área de estudo.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto a partir de dados do INEMA, 2019).

Foto 3-2. Foto ilustrativas da vegetação na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

a) Cerrado Floresta de Galeria
(Coordenadas em UTM: 230646.00 E; 8567296.00 S)



b) Cerrado arborizado
(Coordenadas em UTM: 230646.00 E; 8567296.00 S)



c) Pequeno Fragmento de Floresta Estacional Decidual de Altitude
(Coordenadas em UTM: 246227.76 E; 8536886.94 S)



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Ao analisar, quanto a fragmentação das fitofisionomias florestais, os dados mostram que a região se encontra com fragmentos, em média, menores do que 1 km², sendo que a floresta estacional decidual de altitude é aquela que registrou o fragmento de maior tamanho (64,26 km²). Essa fragmentação, em parte, é devido às diferentes condições que permitem diversas fitofisionomias no local e em parte devido aos usos e ocupações do solo que modificam a paisagem e promovem a fragmentação das fitofisionomias naturais.

O principal uso do solo que tem contribuído constantemente para a supressão da vegetação é aquele destinado a agricultura irrigada, em que 45,43% do total da área de estudo se encontra com características antropizadas, principalmente aquelas relacionadas ao método de irrigação com pivô central e, em menor proporção, por exemplo, plantações de café (**Foto 3-3**).

Foto 3-3. Fotos ilustrativa das atividades agrícolas realizadas na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

a) Solo preparado para agricultura com irrigação por pivô central (Coordenada em UTM: 235942,65 E; 8551003,13 S)



b) Plantação de café (Coordenada em UTM: 246395,63 E; 8522391,98 S)



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Os trabalhos realizados identificaram, com base na rede hidrográfica apresentada em INEMA (2019) e no mapa de declividades elaborado com base nos dados disponibilizados em SRTM, um total de 72,1 km² de Áreas de Preservação Permanente (APPs) na Microbacia do Paraguaçu. As APPs identificadas estão assim distribuídas:

- APPs de declividade ou de bordas de chapada: 12,5 km² (ou 17,4% das APPs presentes na microbacia). A maior parte dessas APPs estão associadas às escarpas do Parque Nacional da Chapada Diamantina
- APPs de corpos d'água (ou hídricas): 59,6 km² (ou 82,6% das APPs presentes na microbacia).

Segundo os levantamentos realizados com base em INEMA (2019), 72,9% das APPs de corpos d'água (ou seja 43,4 km²) estão cobertas por vegetação. Entretanto, não é possível afirmar que essas áreas se encontram cobertas com vegetação nativa conservadas, uma vez que durante a vistoria de campo foi possível observar a presença de espécies exóticas e/ou invasoras como espécies do gênero *Urochloa* ou *Thypha*, que indicam importante presença de degradação em áreas que foram mapeadas pelo INEMA (2019) como vegetadas.

Com efeito, a título de exemplo, das APPs identificadas pelo levantamento de detalhe efetuados pelo drone em escala 1:2.000, 66% (ou seja, 50 dos 76 ha de APPs mapeadas em escala de detalhe), foram caracterizadas como área antropizada. Esses dados são indicadores de que não é possível afirmar que as áreas cobertas por vegetação indicadas em INEMA (2019) se encontram em bom estado de conservação. Atribui-se esses resultados à escala de mapeamento adotada por INEMA (2019), de 1:50.000. Essa escala não captura a

heterogeneidade espacial da vegetação e o impacto das atividades antrópicas em áreas menores.

3.6 CARACTERÍSTICAS DE INTERESSE DO MEIO SOCIOECONÔMICO

A Microbacia do Alto Rio Paraguaçu é formada pelos municípios de Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê que juntos somam 58.948 habitantes. O mais populoso é Barra da Estiva com 26.026 habitantes (ou 43,5% do total), seguido de Ibicoara com 20.785 habitantes (ou 35,3%) e Mucugê com 12.137 habitantes (ou 21,2%) (IBGE, 2022). Estima-se que 36,6% dessa população, ou seja, 21.575 habitantes, viva dentro da área de estudo. Vale destacar que os 3 municípios indicaram dinâmicas de crescimentos populacionais, quando avaliada a série histórica de 1991 e 2022, em que os maiores crescimentos foram registrados para Barra da Estiva (1,73%), Ibicoara (1,55%) e Mucugê (1,18%) (**Tabela 3-4**).

Também é possível observar uma taxa de urbanização crescente e uma redução da população rural conforme a Tabela 3-5. Como pode ser observado, a taxa de urbanização mais do que dobrou na média dos três municípios, passando de 22,4% para 52,1%, num ritmo que deve continuar se ampliando. Inversamente, o peso da população rural que na média era de 77,57% recuou para 47,88%, ou seja, perdeu em termos absolutos -8,52% entre 1991 e 2000 e -21,17% entre 2000 e 2010.

Tabela 3-4. Evolução da População Total e Taxa Geométrica de Crescimento Anual (TGCA) entre 1991 e 2020.

Município	População Total (IBGE)				TGCA % - População Total					
	1991	2000	2010	2022	2000/ 1991	2010/ 2000	2010/ 1991	2022/ 1991	2022/ 2000	2022/ 2010
Barra da Estiva	17.246	24.381	21.187	26.026	3,92%	-1,39%	1,09%	1,34%	0,30%	1,73%
Ibicoara	8.726	14.451	17.282	20.785	5,77%	1,81%	3,66%	2,84%	1,67%	1,55%
Mucugê	10.334	13.675	10.545	12.137	3,16%	-2,57%	0,11%	0,52%	-0,54%	1,18%
Total	36.306	52.507	49.014	58.948	4,18%	-0,69%	1,59%	1,58%	0,53%	1,55%

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto com dados do IBGE).

Tabela 3-5. Evolução da Taxa de Urbanização e Peso % da População Rural entre 1991 e 2010.

Município	Taxa % de urbanização			Peso % População Rural (s/ pop. Total)		
	1991	2000	2010	1991	2000	2010
Barra da Estiva	27,0%	36,6%	49,1%	72,99%	63,40%	50,89%
Ibicoara	14,4%	27,8%	63,4%	85,64%	72,22%	36,58%
Mucugê	21,6%	24,2%	39,6%	78,42%	75,77%	60,36%
Taxa %	22,4%	31,0%	52,1%	77,57%	69,05%	47,88%

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto com dados do IBGE).

Os municípios da área estudada e, portanto, da região da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, tem como principal atividade econômica a agropecuária, que responde por 56,9% do PIB (IBGE, 2020), seguido pelos setores de Serviços (21%), Administração Pública (14,4%) e Indústria (4,1%).

Ao analisar o setor agropecuário, observa-se um crescimento significativo no período de 2012 a 2022, em que a produção saiu de 388.626 toneladas em 2012 para 691.412 toneladas em 2022, um crescimento acumulado de 77,9%. Ao analisar por cultura, relativo à soma da produção dos 3 municípios, observou-se que o crescimento ocorreu principalmente devido a produção de batata-inglesa (aumento de 358,2% no período de 2002 a 2022), seguido pela

produção de tomate (+ 157,9%) e do café (+ 149,7%), no mesmo período. O destino desses produtos tem sido o mercado da região nordeste, principalmente a batata, o tomate e o café.

O setor da agropecuária tem grande impacto nos recursos hídricos uma vez que a água é um recurso importante para a execução dessa atividade econômica. Na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu o principal método de irrigação é por pivô central (49,4%) seguido do gotejamento (25%), somando 74,4% da área irrigada por esses dois métodos.

Os dados do Atlas da Irrigação elaborado pela Agência Nacional de Águas em 2021, indicam que Mucugê, sozinha, tem a 22ª maior área irrigada por pivôs centrais (exceto arroz, café e cana) do Brasil e a 7ª maior área do estado da Bahia totalizando no referido ano uma área irrigada de 12.112 hectares. Ibicoara está mais abaixo, com uma área de 2.290 hectares. No Atlas da Irrigação de 2015, Mucugê aparece com uma área equipada para irrigação registrada em 35.132 hectares sendo mencionada no referido Atlas como área com aumento expressivo da demanda.

Vale destacar que, apesar de significativo com 2.980 empregos ou equivalente a 33,27% dos 8.957 empregos formais (IBGE, 2021), o setor da agropecuária não é o mais relevante quanto ao número de empregos. Na região, o setor de comércio e serviços, juntos, atingem 3.891 empregos ou 43,44% do total de vagas formais, além do crescimento de MEI 's, saindo de 258 para 1.993 formalizações de microempreendedores, desde diaristas, barbeiros, pequenos comerciantes e caminhoneiros. Esses dados evidenciam que pode estar havendo uma mudança estrutural nos setores socioeconômicos da região.

Embora os dados tenham sido positivos no crescimento do emprego rural, especialmente devido ao impacto da pandemia na produção agropecuária, há uma tendência de maior mecanização do campo e aumento da produtividade, que devem indicar no futuro uma redução da mão de obra. E, apesar dos dados mostrados acima, o crescimento do setor agropecuário na região não tem gerado, como desejado, uma redução mais significativa da desigualdade social.

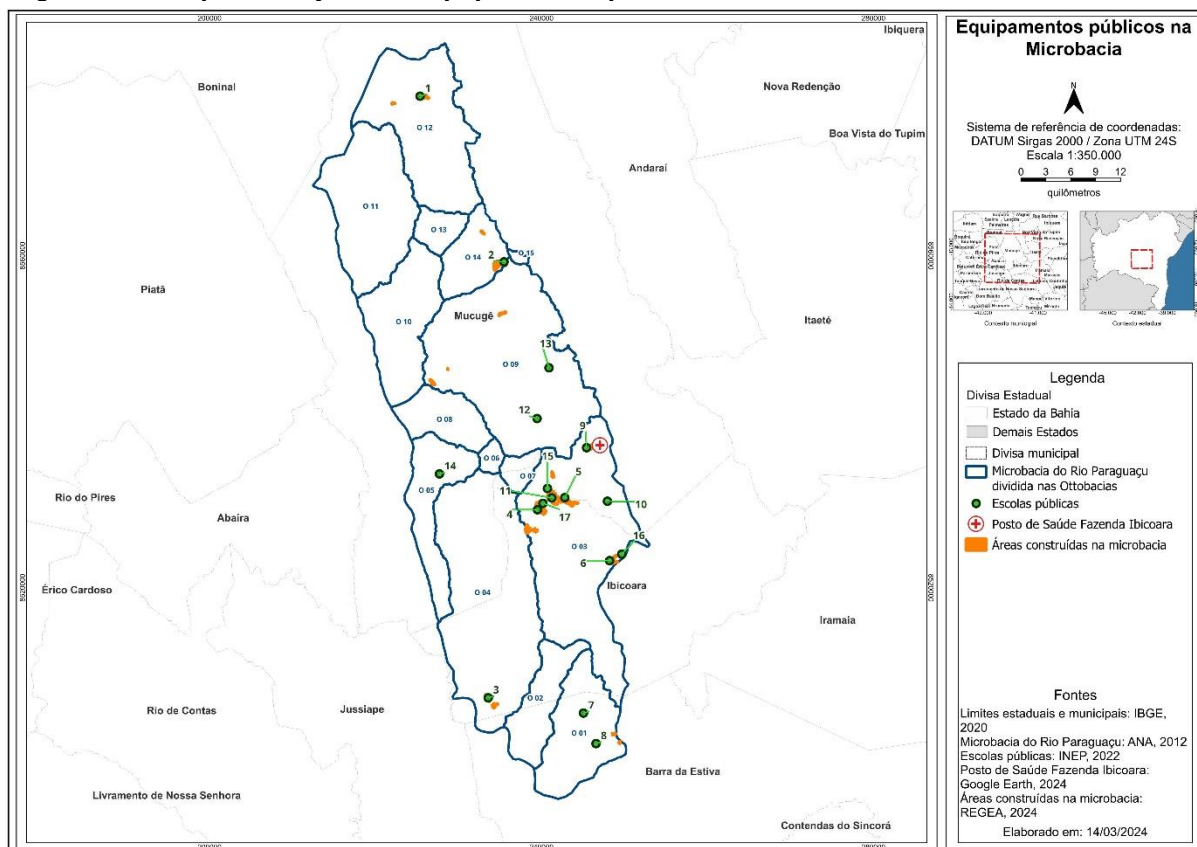
Vale destacar que no setor da Agropecuária, o Agropolo de Mucugê-Ibicoara tem um importante papel uma vez que perfaz uma área de 197.930,57 hectares, cuja poligonal engloba os municípios de Mucugê, Ibicoara, Barra da Estiva, Boninal, Jussiape e Ituaçu. O Agropolo é representado pelo Sindicato dos Produtores Rurais de Ibicoara como mencionado na Portaria INEMA nº 2773 de 06 de julho de 2012.

Outro ponto a ser considerado na dinâmica socioeconômica da região é a dependência da população desses municípios dos programas sociais. Considerando a população total de Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê, que atinge 58.948 pessoas segundo o Censo 2022, 28.240 pessoas incluindo grupos tradicionais de agricultores familiares (4.328 famílias cadastradas) ou 47,9% da população total é beneficiada diretamente pelo Programa Bolsa Família, evidenciando um elevado grau de pobreza e pessoas em situação de vulnerabilidade nesses municípios.

Ainda no aspecto social, os resultados do IDH, embora de 2010, ainda são preocupantes. Considerando que, em média, os 3 municípios tenham um IDH médio de 0,58 estes dados estão abaixo do desempenho do estado da Bahia (0,66) e do Brasil (0,72). Dos 3 componentes do IDH (renda, longevidade e educação), o pior deles é o de educação, com média de 0,48 abaixo do estado (0,55) e do Brasil (0,63).

A **Figura 3-11** mostra a espacialização das escolas e posto de saúde existente na área da microbacia. Como pode ser observado, foram constatados 17 unidades educacionais e apenas 1 posto de saúde. Esses equipamentos públicos estão concentrados na ottobacia O 03, seguido das ottobacias O 01 e O 09 (**Tabela 3-6**).

Figura 3-11. Espacialização dos equipamentos públicos de ensino e saúde na área de estudo.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Tabela 3-6 Equipamentos públicos de ensino e saúde na área de estudo.

Equipamento	Município	Sigla Ottobacia	Número sequencial
Escola Municipal Rui Barbosa	Mucugê	O 12	1
Escola Municipal Nova Mucugê	Mucugê	O 14	2
Escola Municipal Auto Medrado	Ibicoara	O 04	3
Centro Educacional Renascer	Ibicoara	O 03	4
Escola de 1º grau Jaci De Carvalho Matos	Ibicoara	O 03	5
Escola Maria Rocha Miranda	Ibicoara	O 03	6
Escola Climaco Nardes Pires	Barra da Estiva	O 01	7
Cerp - Centro Educacional Rio Preto	Barra da Estiva	O 01	8
Escola Municipal Landulfo Medrado	Mucugê	O 03	9
Escola Municipal Almiro Medrado Farias	Mucugê	O 03	10
Escolinha Favo De Mel	Ibicoara	O 03	11
Escola Municipal Alba Azevedo Medrado	Mucugê	O 09	12
Escola Municipal Augusta Medrado	Mucugê	O 09	13
Escola Municipal Jose Paulo De Lima	Mucugê	O 05	14
Colégio Estadual De Cascavel	Ibicoara	O 03	15
Escola Municipal Paraíso Da Criança	Ibicoara	O 03	16
Escola Municipal Professor Ricardo Silva Luz	Ibicoara	O 03	17
Posto de Saúde Fazenda Ibicoara	Mucugê	O 03	s/n

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Como observado no diagnóstico de dados secundários, foi constatado que existe apenas um Assentamento Rural dentro da área de estudo. Esse assentamento é denominado

“Paraguaçuinho”, com área de 3,6 Km² e 32 famílias cadastradas. Em relação aos territórios quilombolas e terras indígenas, segundo os dados do Censo de 2022, há 963 quilombolas e 324 indígenas residentes fora de quilombos e terras indígenas nos municípios de Barra de Estiva, Ibicoara e Mucugê. Esses dados foram confirmados em campo por meio de entrevistas com técnicos e moradores locais.

Em visita ao Povoado de São Roque, foi constatada a expansão da agricultura familiar, principalmente para a produção do café, com intensa supressão de vegetação e com uma população desprovida de educação e assistência técnica para as melhores práticas ambientais e de manejo. Ainda no Povoado de São Roque pode ser constatada um agrupamento familiar (**Foto 3-4**), de aproximadamente 10 famílias, autodeclarado sem-terra, mas que não possuem nenhuma formalização nos órgãos competentes, como por exemplo no INCRA.

Foto 3-4. Comunidade sem infraestrutura no povoado de São Roque (Coordenadas em UTM: 245158,68 E; 8521640,59 S)



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4 CARACTERIZAÇÃO DAS FEIÇÕES AMBIENTAIS

4.1 ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

A Microbacia do Alto Rio Paraguaçu possui 72,11 km² de APP, sendo que as áreas de declividade e borda de chapada correspondem a 17,38% e as APPs hídricas somam 82,62% da área, que correspondem à vegetação ciliar de rios, lagos, reservatórios, nascentes e outros corpos hídricos.

Como evidenciado acima, as APPs hídricas correspondem a maior área de APP na Microbacia, além de serem as mais suscetíveis às ações antrópicas. Das APPs hídricas a maior área, ou seja, 55,03 km² são referentes às APPs de curso d'água, o que corresponde a 97%. Os outros 3% (1,80 Km) são referentes as áreas de APPs das nascentes.

Tendo em vista que a escala para a caracterização das feições ambientais foi a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, a análise para a feição ambiental APP foi realizada a partir dos dados secundários utilizando as classes APP com e sem vegetação. Nesse contexto, o diagnóstico identificou que 72,88% das áreas de APP se encontram vegetadas, entretanto como dito anteriormente no item de caracterização do meio biótico, essa classe não diz respeito sobre o estado de conservação delas.

Ao analisar as APP quanto a presença de vegetação, observou-se que Barra da Estiva é aquele que apresenta maior área de APP sem cobertura vegetal, proporcionalmente a área de APP do município (32,98%), seguido por Ibicoara (25,59%) e Mucugê (19,05 %). Em termos de área absoluta, Mucugê registra maior área (7,08 km²), entretanto vale destacar que Barra da Estiva e Ibicoara estão a montante de Mucugê e se encontram em área de cabeceira do rio Paraguaçu.

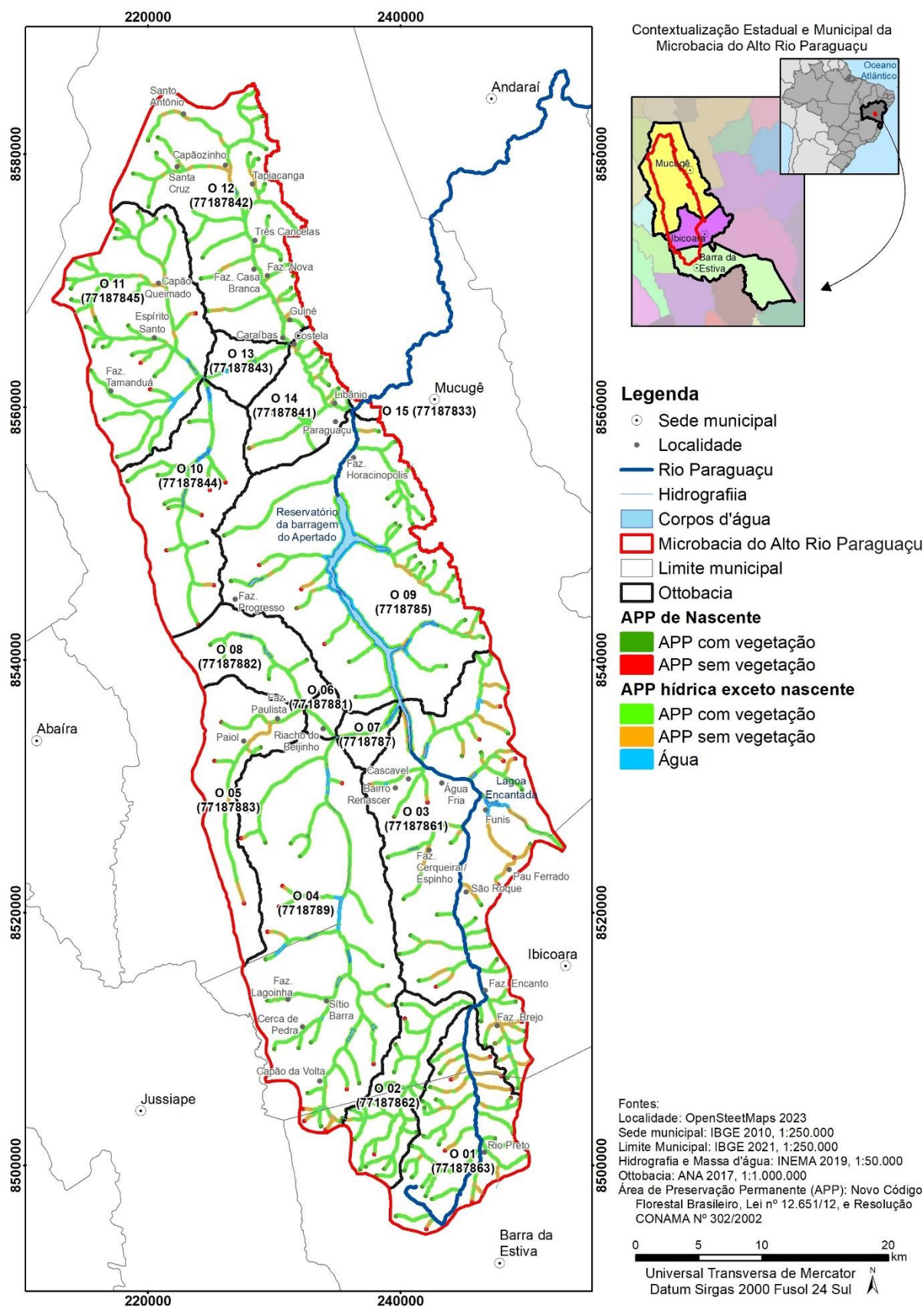
Em relação às nascentes, os municípios com maior área relativa de APP sem vegetação é Ibicoara, seguido de Barra da Estiva e por fim Mucugê (**Tabela 4-1** e **Figura 4-1**). vale destacar que Barra da Estiva e Ibicoara estão a montante de Mucugê e se encontram em área de cabeceira do rio Paraguaçu.

Tabela 4-1. Diferentes tipos de APP hídrica classificadas com e sem vegetação por município da área estudada.

APP	Barra da Estiva		Ibicoara		Mucugê	
	km	%	km	%	km	%
Curso D'água	7,66		13,97		36,15	
com vegetação	5,12	66,85%	10,43	74,62%	29,30	81,05%
Sem Vegetação	2,54	33,15%	3,55	25,38%	6,85	18,95%
Nascente	0,36		0,39		1,04	
com vegetação	0,26	70,48%	0,26	67,01%	0,81	77,51%
Sem Vegetação	0,11	29,52%	0,13	32,99%	0,23	22,49%
Total Geral	8,02		14,37		37,19	

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 4-1. Localização das áreas de APP na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Dentre as áreas mapeadas em campo, observa-se que aquelas com menor cobertura vegetal correspondem, as seguintes áreas, AS-05, AS-03, AS-02, com 18%, 32% e 43% da APP com vegetação, respectivamente (**Tabela 4-2**). A **Foto 4-1** exemplifica áreas sem cobertura vegetal na APP.

Tabela 4-2. Área de APP com vegetação nas áreas mapeadas.

Área Mapeadas	APP com vegetação	
	ha	%
AS1	3,70	75
AS2	3,12	43
AS3	0,69	32
AS4	0,00	
AS5	1,70	18
AS6	7,08	66
AS7	11,82	97
AS8	4,14	99
AS9	10	96
AS10	6,55	74
AS11	4,17	70

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Foto 4-1. Fotos ilustrativas de APP sem vegetação e uso para agricultura.

a) Área de APP sem Vegetação na área selecionada AS-02 (04 de dezembro de 2023) (coordenadas em UTM: 245689,34 E; 8497263,94 S).



b) Área de APP sem Vegetação na área selecionada AS-05 (04 de dezembro de 2023). (coordenadas em UTM: 246227,00 E; 8536886,00 S).



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.2 ÁREAS POTENCIALMENTE DEGRADADAS

O potencial de degradação avalia o risco de um recurso natural perder sua qualidade a partir de ações antrópicas. Na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu esse potencial foi avaliado a partir de três parâmetros: a suscetibilidade natural a erosão; determinado a partir de características físicas do ambiente; o potencial de processos erosivos e/ou poluição difusa com base no uso e ocupação do solo e concentração de fontes de poluição pontual e de processos erosivos, esses últimos decorrentes da ação antrópica.

4.2.1 SUSCETIBILIDADE NATURAL À EROSÃO

Antes de se considerar a suscetibilidade à erosão dos solos na área de estudo foi fundamental realizar o diagnóstico do estado atual de erosão nessa área. As áreas degradadas por erosão foram mapeadas por meio da interpretação de imagens dos sensores orbitais da PLANET Scope de agosto de 2023. As feições erosivas identificadas foram do tipo erosão linear (sulcos/ravinas).

Na área de estudo, observou-se, por meio de interpretação de imagens de satélite, 85 feições erosivas. Sendo que, dessas feições erosivas, 42 estão inseridas na classe de solos do tipo Latossolo. O município de Mucugê apresenta a maior ocorrência, totalizando 21 feições erosivas, seguido pelo município de Ibicoara com 19 feições (**Foto 4-2**). A segunda classe de solo com maior representatividade de identificação de áreas com processos erosivos está inserida na classe de solo Argissolo, com 35 feições erosivas. Nessa classe, apenas no município de Mucugê não foi identificada feição com processo erosivo. Para o tipo de solo Neossolo Litólico, apenas foi identificado ocorrência de processo erosivo em Mucugê. Esses dados indicam que há evidências de processos erosivos lineares (sulcos/ ravinhas) em todos os tipos de solos.

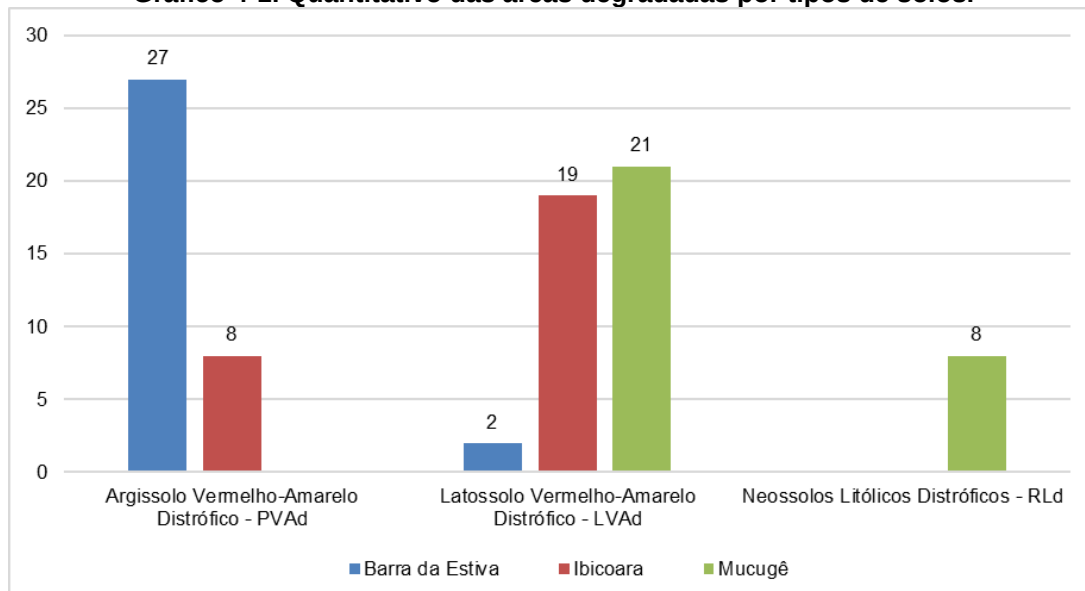
Os processos erosivos associados aos tipos de solo e o quantitativo por município estão apresentados na **Tabela 4-3** e ilustrado no **Gráfico 4-1**. A localização das áreas degradadas por processos erosivos pode ser visualizada na **Figura 4-2**.

Tabela 4-3. Quantitativo das áreas degradadas por tipos de solos nos municípios da Área de Estudo.

Tipos de solo na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu	Barra da Estiva	Ibicoara	Mucugê	Total Geral
Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico - PVAd	27	8	-	35
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico - LVAd	2	19	21	42
Neossolos Litólicos Distróficos - RLd	-	-	8	8
Total	29	27	29	85

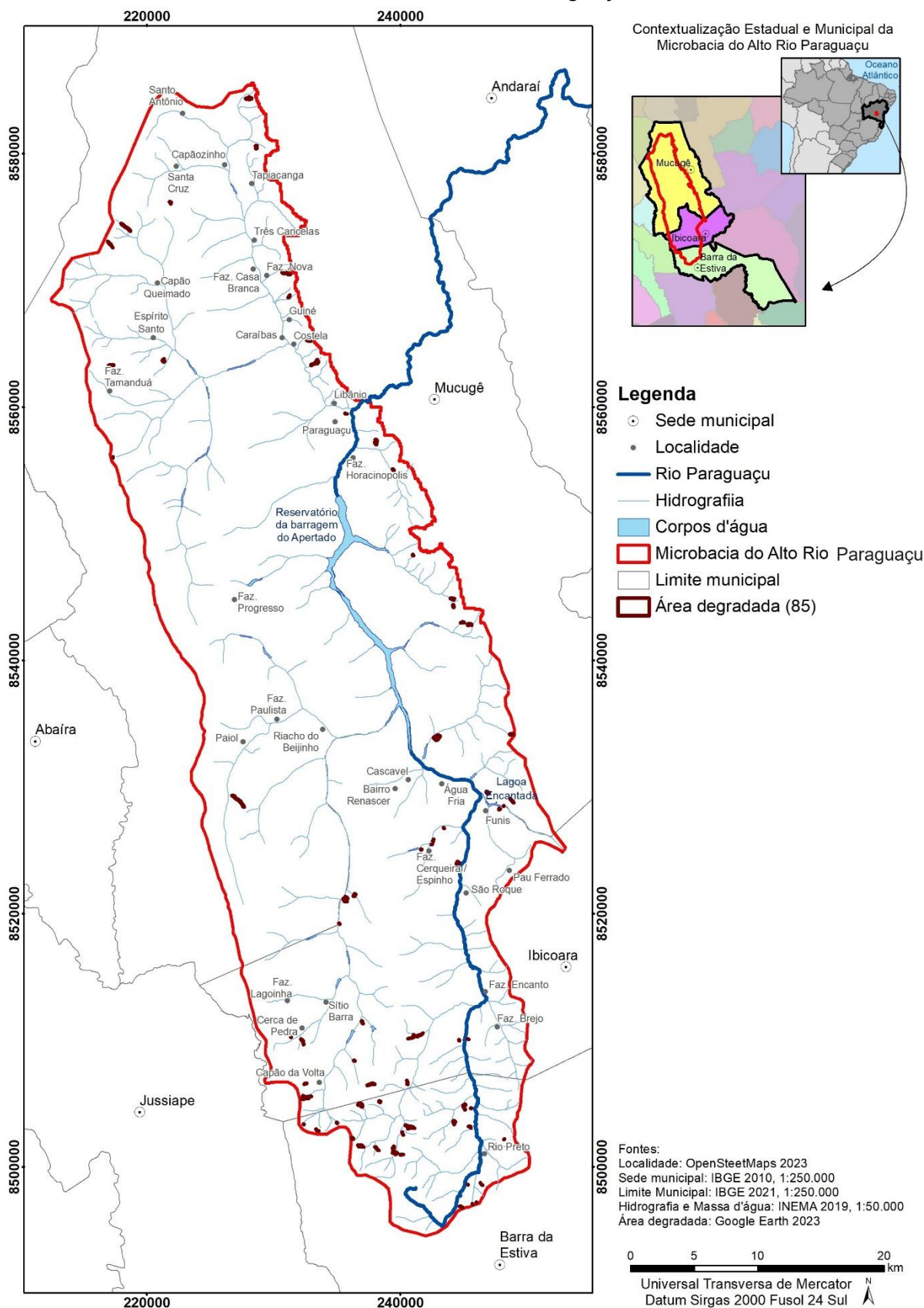
Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Gráfico 4-1. Quantitativo das áreas degradadas por tipos de solos.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 4-2. Localização e quantitativo (85) das áreas degradadas por processo erosivo na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

A suscetibilidade natural à erosão foi realizada a partir da análise integrada entre pedologia e declividade dos terrenos. A metodologia utilizada para essa análise foi a mesma utilizada no Diagnóstico por Dados Secundários (**Produto 2**). Entretanto, houve um refinamento a partir das informações obtidas em campo.

A partir das visitas em campo, observou-se a ocorrência, mesmo que bem ocasionalmente, de pequenos sulcos erosivos em terrenos com declividades entre 0 e 6%. Ademais, no mapa de suscetibilidade à erosão elaborado pela EMBRAPA (2020) há a indicação de maior quantidade de áreas com alta suscetibilidade a erosão na região da cabeceira do rio Paraguaçu, principalmente em seus afluentes. A maior incidência de erosões nessa região observada em campo, foi corroborada com a indicação do mapa disponibilizado pela EMBRAPA (2020).

Como resultado, a classe de declividade de maior representatividade (em área) ocorre no intervalo entre 0-3%, com ocorrência no Latossolo, nos municípios de Mucugê e Ibicoara. Os Neossolos, dentre as classes de solos, apresentam a menor representatividade em área (km²) entre os intervalos de declividade de 0 a 6%, para suscetibilidade natural à erosão. No entanto, entre os intervalos de declividade de 7 a 15% e >48%, apresentam maiores percentuais em relação a área (km²) com suscetibilidade natural à erosão, por estarem situados na região de Serras e Chapadas (**Tabela 4-4**).

Tabela 4-4. Tabela de suscetibilidade natural a erosão de acordo com a declividade e tipo de solo.

Suscetibilidade natural à erosão		Intervalo de Declividade					
Tipos de Solo		0-3%	4-6%	7-15%	16-30%	31-47%	>48%
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico - LVAd		561,24	560,13	311,19	42,35	1,54	0,95
Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico - PVAd		9,04	28,88	127,86	36,16	0,33	
Neossolos Litólicos Distróficos - RLd		2,88	8,52	26,63	16,55	11,57	21,59
Legenda:	Muito Baixa:	Baixa:	Média:	Alta:	Muito Alta:		

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

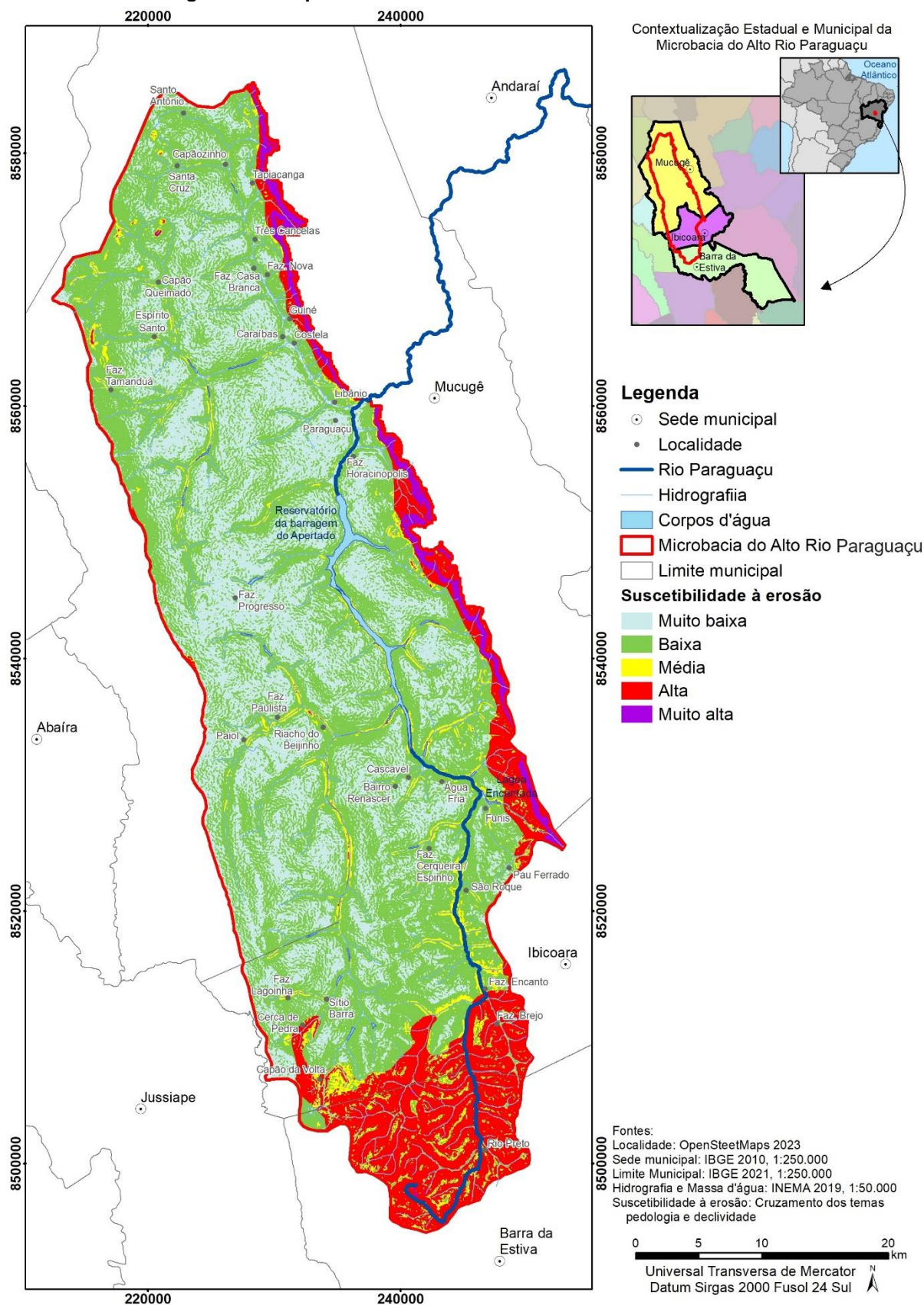
A partir das informações supracitadas, as classes de suscetibilidade à erosão foram readequadas às condições vistas em campo e identificadas como muito baixa, baixa, média, alta e muito alta, conforme critério de apresentação no **Quadro 4-1** e **Figura 4-3**.

Quadro 4-1. Matriz de classificação dos terrenos quanto à suscetibilidade à erosão.

Tipos de Solo	Intervalos de declividade do terreno					
	0-3%	4-6%	7-15%	16-30%	31-47%	>48%
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico - LVAd	Muito baixa	Baixa	Baixa	Média	Alta	Muito Alta
Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico - PVAd	Baixa	Média	Alta	Alta	Muito Alta	Muito Alta
Neossolos Litólicos Distróficos - RLd	Média	Alta	Alta	Alta	Muito Alta	Muito Alta

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 4-3. Mapa de suscetibilidade natural a erosão do solo.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

As erosões lineares se manifestam onde há concentração do escoamento superficial, ao longo das encostas, condicionadas pelas declividades acentuadas, em estradas, trilhas, caminhos e, também, nos eixos de drenagem. Bem como, podem ocorrer erosão linear e erosão laminar, em regiões de menor declividade que apresentam fragilidade do solo e que estão desprotegidas de cobertura vegetal. Os escoamentos concentrados, além de propiciar a ocorrência de processos erosivos, têm elevada capacidade de transporte dos sedimentos em direção aos cursos d'água.

Dentre as áreas mapeadas, foram diagnosticadas feições erosivas nas áreas AS-01 e AS-02. A **Foto 4-2** mostra feições erosivas na área de estudo.

Foto 4-2. Fotos ilustrativas dos processos erosivos presente na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

a) Área desprovida de vegetação com processos erosivos no município da Barra da Estiva (AS-01). Vistoria de campo em 04 de dezembro de 2024 (Coordenadas em UTM: 246883,17 E; 8499858,33 S).



b) Área desprovida de vegetação com processos erosivos no município da Barra da Estiva, proximidade com a área selecionada AS-02. Vistoria de campo em 04 de dezembro de 2024 (Coordenadas em UTM: 246883,17 E; 8499858,33 S).



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

A presença de solo exposto e chuvas concentradas em períodos chuvosos contribuiu para o surgimento de incisões na superfície do terreno, na forma de sulcos que, evoluíram para ravinas e voçorocas. Existem diferentes publicações acerca das definições conceituais de ravina e boçoroca/voçoroca. Nesse trabalho, será apresentado as definições boçoroca/voçoroca estabelecidas pelo IPT (1991) e por VIEIRA (1998).

No Estado de São Paulo, os trabalhos publicados utilizam a definição estabelecida pelo IPT (1991, Pág. 13), que define “as erosões por boçorocas constituem-se no estágio mais avançado da erosão, sendo caracterizadas pelo avanço em profundidade das ravinas até estas atingirem o lençol freático ou nível d'água do terreno”. Portanto, nessa definição não considera os parâmetros dimensionais da erosão, como comprimento, largura e profundidade.

De acordo com VIEIRA (1991, Pág. 26), “a diferença básica de uma ravina e uma voçoroca está na forma da calha por onde escoar a água da chuva. Na ravina, essa calha tem a forma em V e nas voçorocas essa calha tem a forma em U”. Nesse trabalho também foi considerado que as voçorocas consistem na incisão erosiva associada à queda em bloco das camadas do solo, apresentando fundo chato com dimensões superiores a 1,5 metros de profundidade, possuindo largura e comprimento superiores a 3 metros.

É importante mencionar que, a voçoroca também pode-se desenvolver pelo fenômeno de pipping, um sistema complexo de tubulações internas, que conduz água subterrânea em fluxo concentrado, condicionando um processo erosivo acelerado, de alto poder destrutivo e de difícil controle. As principais evidências geomorfológicas que comprovam o fenômeno de pipping são as ramificações que se formam nas cabeceiras da boçoroca, bem como as surgências d’água nas paredes e no fundo da erosão. O fluxo de água através dos pippings produz a remoção das partículas, tornando mais frágil a estrutura do material, produzindo abatimentos e colapsos na superfície do terreno. A água dos pippings, ao extravasar pela parede da boçoroca, forma surgências d’água no contato com a superfície regolítica que se preservou (IPT, 1991).

Entretanto, os fatores condicionantes e a dinâmica de evolução das erosões podem variar conforme as condições ambientais locais. Na região do semiárido, devido às características do regime pluviométrico com longos períodos de estiagem, nos terrenos com solo arenoso e areno-argiloso permeável o lençol freático tende ao rebaixamento. Como consequência disso, as voçorocas apresentam grandes extensões e profundidades, porém não há o afloramento constante do lençol freático nestas feições.

Neste contexto, com base nas observações de campo e registros fotográficos pode-se concluir que os processos erosivos identificados na AS-01 apresentam dimensões e morfologia representativos do estágio mais avançado da erosão no solo e, portanto, são considerados feições do tipo “voçorocas”.

4.2.2 FONTES DE POLUIÇÃO

As fontes de poluição podem ser categorizadas como aquelas com características pontuais, ou seja, associadas ao ponto específico de descarga e aquelas que são difusas, aquelas associadas, geralmente, ao escoamento superficial da água. Dessa forma, no interior da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, as principais fontes de poluição são:

- **Fontes Pontuais** – As principais fontes de poluição pontual são as áreas de depósito de resíduo sólido como o lixão existente no distrito de Cascavel (município de Ibicoara), o aterro controlado (município de Mucugê), e efluentes industriais, principalmente da agroindústria, e efluentes domésticos.

Em relação aos efluentes, os municípios inseridos na microbacia, registram um baixo índice de coleta e tratamento de esgoto. Os índices relacionados à coleta são de 55,3%, 56,5% e 68,7%, nos municípios de Barra da Estiva, Ibicoara e Mucugê, respectivamente (SNIS, 2021). Em relação ao tratamento, o município de Mucugê trata 100% do esgoto coletado e em Barra da Estiva e Ibicoara, não há o tratamento do esgoto coletado (SNIS, 2021). Ainda é possível destacar que há, principalmente na zona rural, a presença de fossa simples.

Neste sentido, é importante destacar as questões relacionadas ao saneamento básico, como os baixos índices de coleta e/ou tratamento de esgoto e a disposição de resíduos sólidos em lixões e aterros controlados que são fontes pontuais de poluição relevantes.

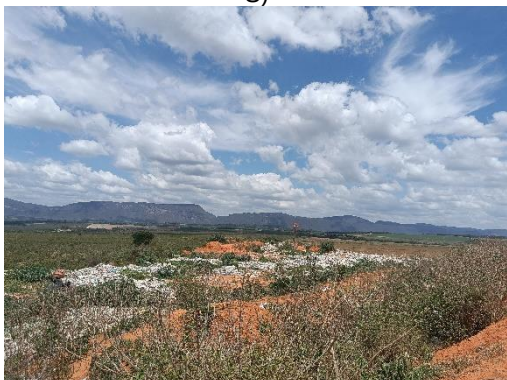
- **Fontes Difusas** – As origens desse tipo de fonte de poluição muitas vezes não são facilmente identificadas. Na área de estudo, a área agrícola ocupa cerca de 44,2%, sendo o município de Mucugê com a maior área agrícola (495,83 km²), cujas principais culturas são café, batata inglesa, feijão, tomate, maracujá e soja. Vale destacar que as culturas de tomate e batata estão entre aquelas com maior demanda relativa no uso de defensivos agrícolas. E, portanto, essa atividade é a que tem maior contribuição para esse tipo de poluição na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu. Já as áreas construídas correspondem 0,33% (5,84km²) e registram uma menor contribuição para esse tipo de poluição.

A **Foto 4-3** mostra exemplos identificados na área e a **Figura 4-4** e a **Figura 4-5** mostram a distribuição dessas fontes de poluição na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.

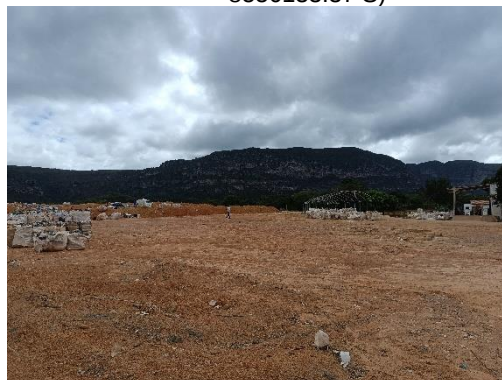
Todas as áreas selecionadas e cadastradas em campo podem ser caracterizadas pela presença algum tipo de fonte de poluição.

Foto 4-3. Áreas com fontes de poluição pontual e difusa registradas durante visita de campo de campo

a) Poluição Pontual – Lixão de Cascavel.
(Coordenadas em UTM: 243197.62 E; 8524978.91 S)



b) Poluição Pontual – Aterro controlado
(Coordenadas em UTM: 237854.27 E; 8556133.37 S)



c) Poluição pontual - Local de mistura de defensivo para posterior aplicação por dispersão. (Coordenadas em UTM: 236049,12 E; 8550994,60 S)

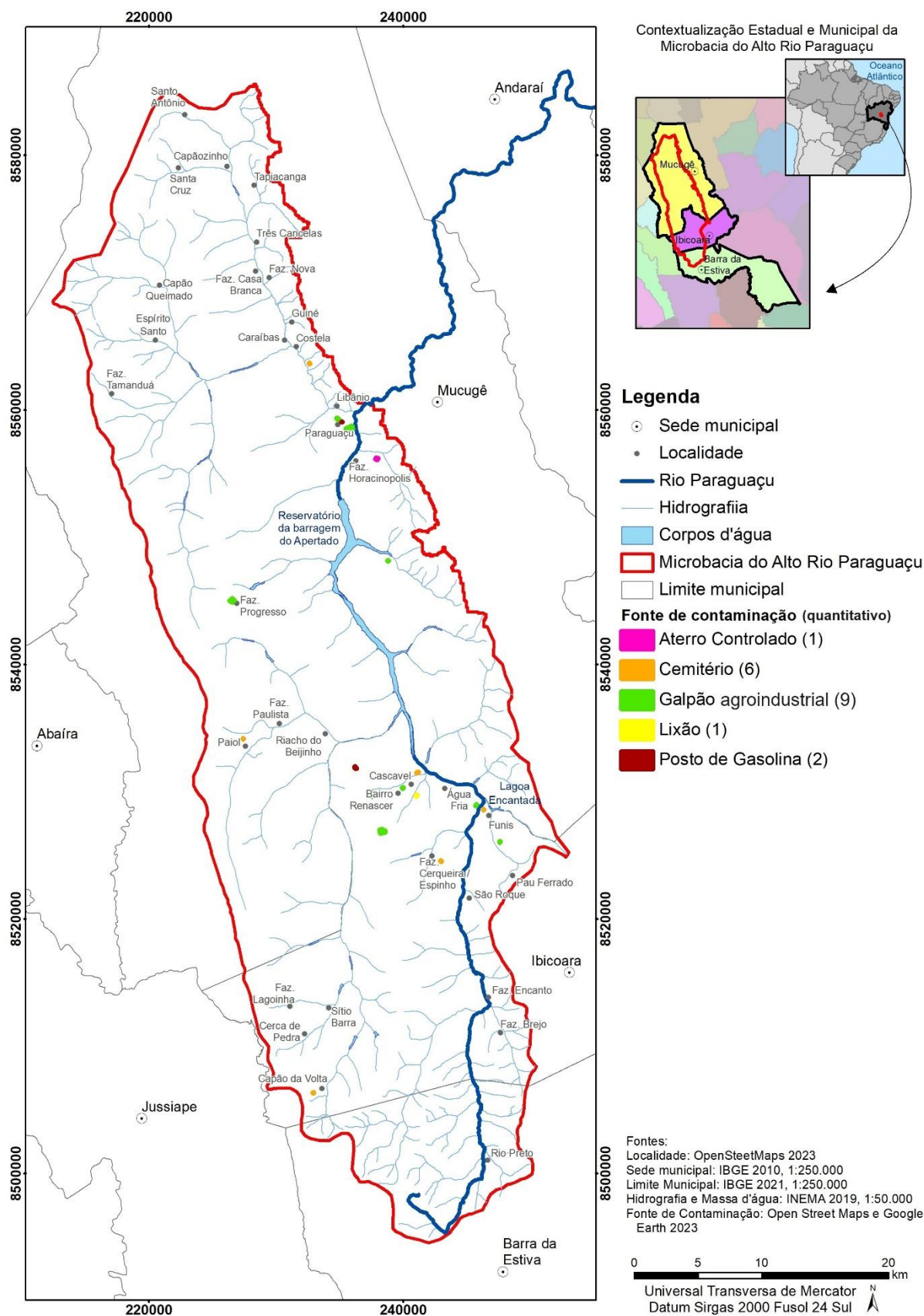


d) Poluição Difusa - área de agricultura, próxima ao local de preparo dos defensivos agrícolas. (Coordenadas em UTM: 236049,12 E; 8550994,60 S)



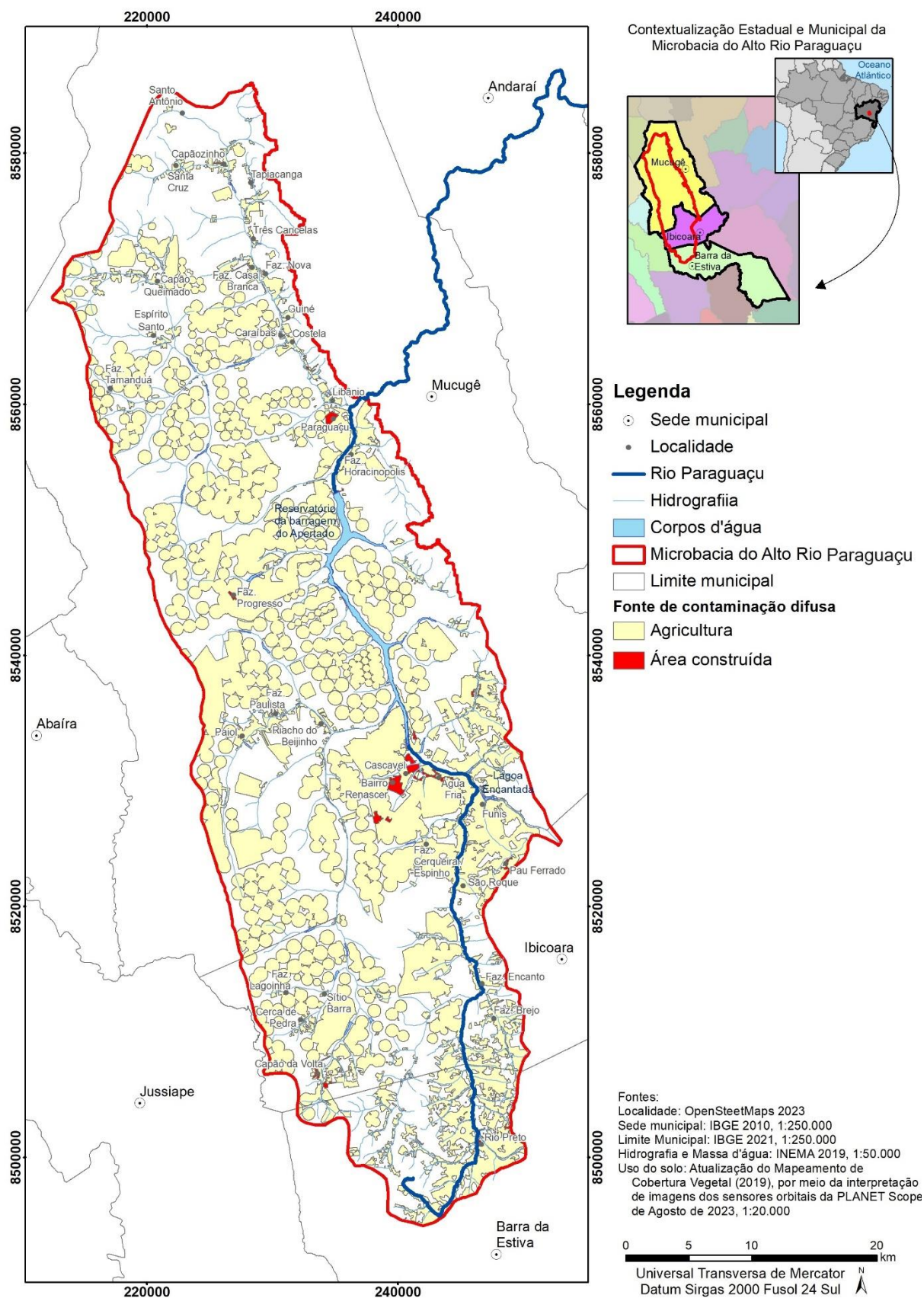
Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 4-4. Fontes de contaminação.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 4-5. Áreas construídas e rurais com alto grau de indução de poluição difusa.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

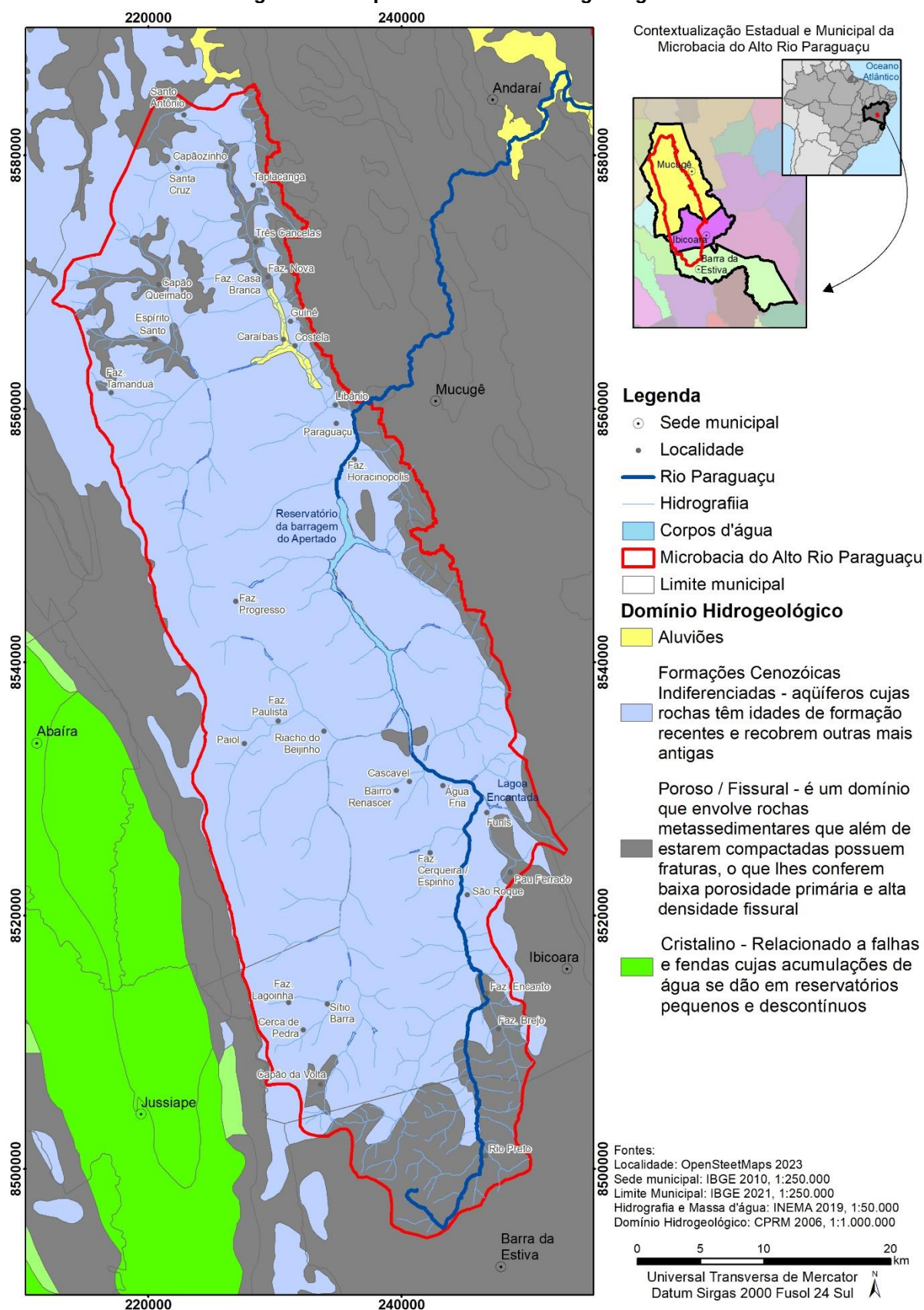
4.3 ÁREAS DE RECARGA

Na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu há três domínios hidrogeológicos denominados coberturas detríticas e depósitos aluvionares das Formações Cenozóicas e os metassedimentos poroso e fissural (CPRM, 2006).

As áreas com formação cenozóica, ocupam 1.457,97 km², correspondendo a 82,4% da área avaliada e pode ser classificada como alto potencial de recarga. Já os metassedimentos poroso e fissural ocupa 310,42 km² da área de estudo, localizados principalmente na porção ocidental da bacia e na Chapada Diamantina e são classificadas com baixo potencial de recarga (**Figura 4-6**).

Dentre as áreas mapeadas, apenas a AS-01 está localizada em um domínio hidrogeológico com baixo potencial de recarga, enquanto as áreas de AS-02 a AS-11 estão localizadas em áreas com alto potencial de recarga.

Figura 4-6. Mapa de domínios hidrogeológicos.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.4 CONFLITOS INSTALADOS E POTENCIAIS

Para subsidiar a identificação de conflitos pelo uso da água foram feitas as seguintes análises:

- Índices de comprometimento hídrico superficial e subterrâneo (ICH);
- Análise Qualitativa das ATAs e Resoluções do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu (CBHP) e análise dos Decretos municipais da Prefeitura de Mucugê, BA; e
- Identificação dos usuários nas áreas selecionadas.

4.4.1 ÍNDICE DE COMPROMETIMENTO HÍDRICO

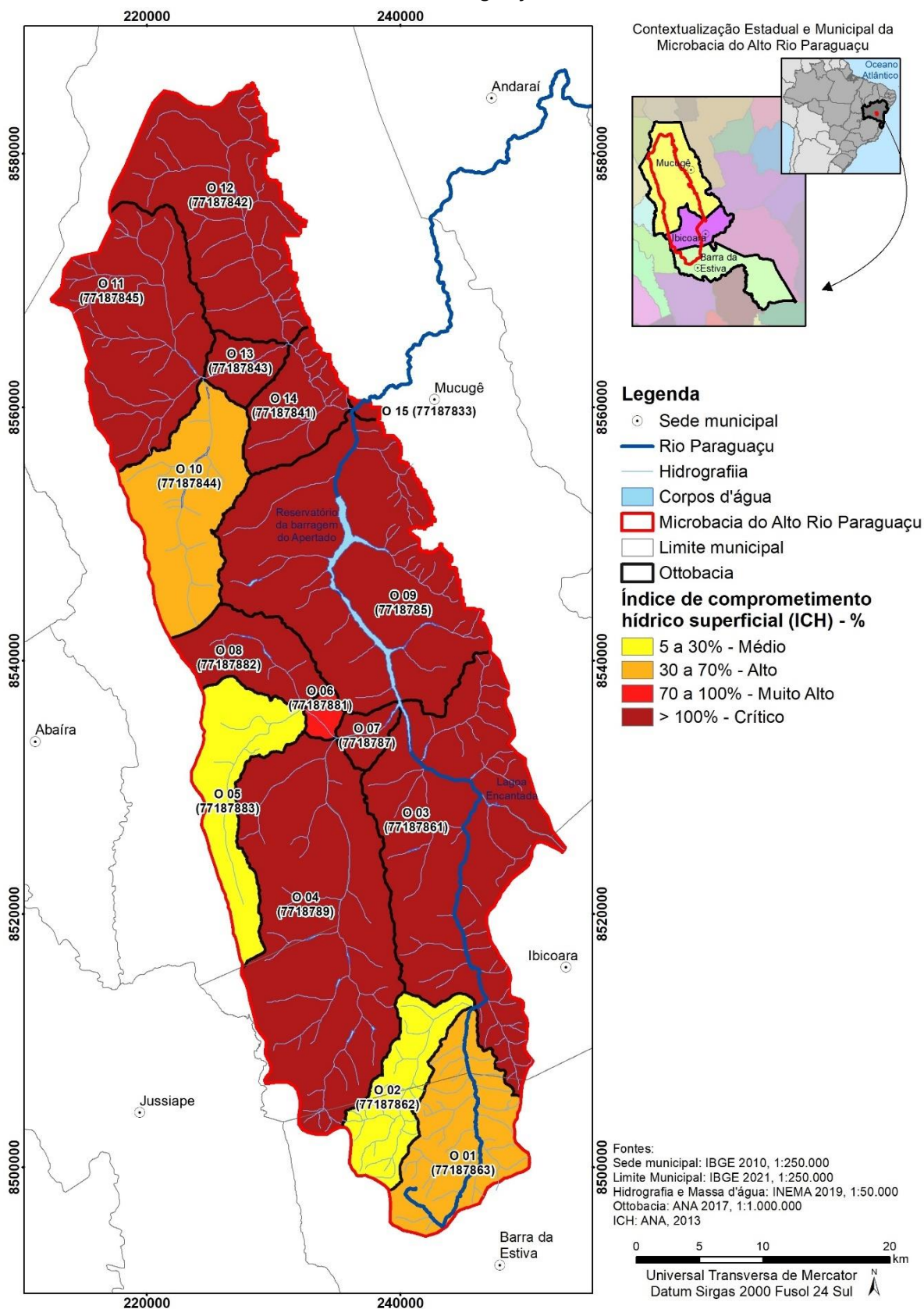
Os impactos da demanda na disponibilidade foram avaliados a partir do índice de comprometimento hídrico (ICH), que é a razão entre a demanda e a disponibilidade, apresentada em porcentagem de comprometimento.

O ICH, foi classificado de acordo com base no estabelecido pela ANA (2022):

- Muito baixo: <5%;
- Mediano: 5% a 30%;
- Alto: 30 a 70%;
- Muito Alto: 70 a 100%;
- Crítico: >100%

Quanto ao ICH, observou-se que as ottobacias O 03, O 04, O 07, O 08, O 09, O 11, O 12, O 13, O 14, O 15 registram ICH maior do que 100%, sendo classificadas em situação crítica. A ottobacia O 06 e as ottobacias O 01 e O 10 foram classificadas como muito alta e alta, respectivamente. Já as ottobacias O 02 e O 05 registraram ICH entre 5 e 30% e foram classificadas como médio comprometimento hídrico (**Figura 4-7**).

Figura 4-7. Índice de Comprometimento Hídrico (%) ICH das Ottobacias da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

4.4.2 ANÁLISE DOS DOCUMENTOS DISPONIBILIZADOS

Em relação às Resoluções do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu - CBHP relacionados aos conflitos instalados na Microbacia, destaca-se as Resoluções CBHP N° 01 e CBHP N° 03, expedidas visando buscar soluções para a escassez hídrica e para os conflitos relacionados ao uso da água na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu. Tais resoluções tem como objetivo minimizar os efeitos da crise hídrica e gerenciar os conflitos.

Neste sentido, os resultados obtidos para o comprometimento hídrico, corroboram com o contexto apresentado nas resoluções citadas acima. Destaca-se a necessidade da implementação das ações indicadas na Microbacia do Alto Rio Paraguaçu, visando conscientizar os usuários e minimizar as questões relativas aos conflitos relacionados ao uso dos recursos superficiais e subterrâneos na região.

4.4.3 IDENTIFICAÇÃO DOS USUÁRIOS NAS ÁREAS SELECIONADAS

A análise das áreas selecionadas identificou ao total 63 usuários nas 11 áreas, sendo que 24 já registrados nas bases de dados. Desses, 11 apresentam outorga (CNARH 40, 2023) e 13 são cadastrados (CERH, 2017). Dos 63 usuários, 39 foram identificados nas áreas selecionadas para os serviços de campo e mapeamento com DRONE, os quais não constam na relação de usuários cadastrados e outorgados, conforme banco de dados CERH (2017) e CNARH 40 (2023). Desses usuários identificados, 30 ocorrem na ottobacia 03 (**Tabela 4-5**).

Esses dados corroboram com a alta demanda e comprometimento hídrico relatados nos itens anteriores.

Tabela 4-5. Usuários identificados nas áreas selecionadas.

Ottobacia	Outorgados (CNARH 40, 2023)	Cadastrados (CERH, 2017)	Identificados (Ortomosaico e Campo, 2023)	Total
O 01			4	4
O 03	9	11	30	50
O 09	1		5	6
O 12	1	2		3
Total	11	13	39	63

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

5 VULNERABILIDADE AMBIENTAL DA MICROBACIA DO ALTO PARAGUAÇU

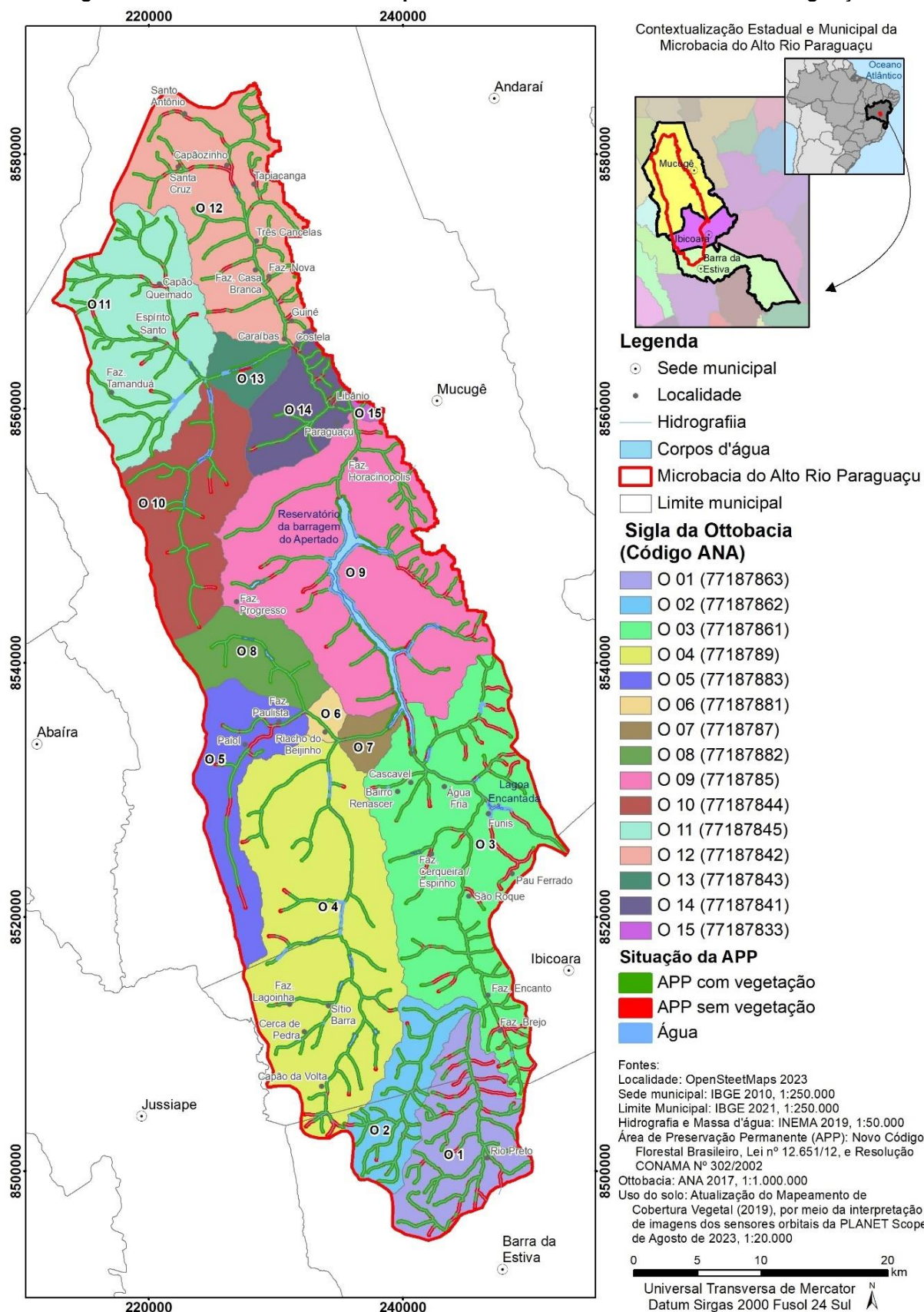
A vulnerabilidade ambiental da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu foi avaliada por meio do cruzamento de informações relacionadas às feições ambientais: áreas de preservação permanente desprovidas de vegetação, áreas degradadas e áreas de recarga; e aos potenciais conflitos pelo uso das águas. Para identificar áreas de maior vulnerabilidade ambiental, foi realizada uma análise multicritério, semelhante à realizada para a seleção de áreas a serem mapeadas. Porém, no diagnóstico integrado foi realizado o refinamento da análise multicritério, a partir da visita a campo. Esse refinamento ocorreu pela revisão dos fatores escolhidos e dos critérios utilizados e quando necessário esses foram reajustados e as ottobacias mais vulneráveis foram identificadas.

5.1 UNIDADE DE ANÁLISE

Para a espacialização e identificação das áreas de maior vulnerabilidade ambiental, foi utilizada como unidade de análise a delimitação das principais sub-bacias contribuintes denominadas Ottobacias (ANA, 2002). O uso dessa metodologia como ferramenta de planejamento estratégico no gerenciamento dos recursos hídricos permite um ganho na análise de cenários específicos e detalhados dos trechos de um curso d'água quanto à demanda e pressão exercida, disponibilidade hídrica e em função da qualidade das águas. Dessa forma, possibilita gerenciar a criticidade dos ottotrechos, o que torna a tomada de decisão mais assertivas e direcionadas para a real necessidade de cada ottobacia.

Considerando as ottobacias definidas pela ANA (2017), a Microbacia do Alto Rio Paraguaçu está subdividida em 15 ottobacias, na escala 1:1.000.000, com área de drenagem maior ou igual a 50 km². Importante destacar que da ottobacia 15 (código 77187833) foi considerada somente a área dentro do limite da microbacia (**Figura 5-1**).

Figura 5-1. Divisão das Ottobacias presentes da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

5.2 ANÁLISE MULTICRITÉRIO PARA DETERMINAÇÃO DA VULNERABILIDADE DAS FEIÇÕES AMBIENTAIS SELECIONADAS

Após a delimitação das ottobacias, definidas pela ANA (2017), foi realizado o refinamento da análise multicritério, a partir das informações obtidas em campo. Esse refinamento ocorreu pela revisão dos fatores escolhidos e dos critérios utilizados e, quando necessário, esses foram reajustados e as ottobacias mais vulneráveis foram identificadas. Dessa forma, foram realizados os seguintes procedimentos:

1. Subdivisão da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu nas ottobacias definidas pela ANA (2017); e
2. Identificação das ottobacias mais vulneráveis por meio do cruzamento de informações relacionadas às feições ambientais selecionadas: (áreas de preservação permanente desprovidas de vegetação, áreas degradadas e áreas de recarga) e aos potenciais conflitos pelo uso das águas.

Para a identificação das ottobacias mais vulneráveis foram utilizadas as seguintes informações:

a) Feições ambientais selecionadas:

- **Áreas de Preservação Permanente (APPs) desprovidas de vegetação:** obtidas a partir do Mapa de uso do solo e cobertura vegetal e do Mapa de delimitação de APPs;
- **Áreas de Recarga:** mapeamento das áreas com alto e baixo potencial de recarga com base nas informações do mapa de domínios hidrogeológicos;
- **Áreas degradadas:**
 - Suscetibilidade à erosão (obtida a partir do mapa de suscetibilidade natural à erosão);
 - Potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa pelo uso e ocupação dos solos (obtido a partir de Mapa de uso do solo e cobertura vegetal); e
 - Fontes de poluição pontuais (Mapa de fontes de poluição pontuais: áreas de disposição de resíduos sólidos, cemitérios, postos de combustíveis e indústrias) e processos erosivos (mapa das áreas degradadas por processos erosivos).

b) Identificação de conflitos potenciais e instalados pelo uso da água, considerando o índice de comprometimento hídrico baseado na comparação entre disponibilidade e demanda hídrica da região (mapa do índice de comprometimento hídrico).

Essas informações foram analisadas para indicação das ottobacias mais vulneráveis por meio das seguintes matrizes de cruzamento de dados:

- Matriz 1: Determinação de potencial de degradação (cruzamento da suscetibilidade natural à erosão, do potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa com base no uso e ocupação do solo e da concentração de fontes pontuais de poluição e de processos erosivos);
- Matriz 2: Determinação das ottobacias prioritárias para as feições ambientais selecionadas (cruzamento dos resultados da Matriz 1 - potencial de degradação com informações de recarga de aquíferos e Áreas de Preservação Permanente (APPs) desprovidas de vegetação);

- Matriz 3: Determinação da vulnerabilidade ambiental considerando a o resultado da análise de prioridade para as feições ambientais selecionadas e o índice de comprometimento hídrico.

A seguir são apresentados os cruzamentos adotados para elaboração de cada matriz.

5.2.1 POTENCIAL DE DEGRADAÇÃO

O potencial de degradação, por ottobacia, foi resultado do cruzamento das seguintes informações:

- potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa com base no uso e ocupação do solo.

A análise do potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa foi realizada com base em informações do mapa de uso do solo e cobertura vegetal. Neste sentido, os usos identificados foram classificados como alto, médio e baixo potencial de indução de erosão e/ou de poluição difusa conforme apresentado no **Quadro 5-1**.

Quadro 5-1. Potencial de indução aos processos erosivos e/ou de poluição difusa pelo uso e ocupação dos solos.

Potencial de indução	Tipos de uso e ocupação do solo
Alto	Área construída Área agrícola
Médio	Demais áreas antropizadas (áreas com vegetação suprimida, preparada para outros usos futuros)
Baixo	Cerrado Arborizado (Stricto sensu) Parque (Campo cerrado) Cerrado Campo limpo Caatinga Arborizada Campo rupestre Caatinga Florestada Cerrado Florestado (Cerradão) Cerrado Floresta de galeria Floresta Estacional Decidual De Altitude (Submontana/Montana) Floresta Estacional Semidecidual Aluvial Floresta Estacional Semidecidual De Altitude (Submontana/Montana) Vegetação arbustiva com influência fluvial e/ou lacustre Vegetação herbácea com influência fluvial e/ou lacustre Água

Fonte: REGEA Adaptado de INEMA (2019) e elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto.

Importante destacar que as áreas construídas foram classificadas como de alto potencial de indução, pois são caracterizadas como áreas urbanas/ comunidades e/ou pequenos aglomerados que por sua vez podem induzir a presença de processos erosivos e de fontes de poluição, principalmente pela ausência de serviços de coleta e tratamento de esgoto e resíduos sólidos. As áreas agrícolas também foram classificadas como de alto potencial de indução devido a utilização de agrotóxicos, que por sua vez, é uma das principais fontes de poluição difusa identificadas na microbacia. Os agrotóxicos podem ser liberados em extensas áreas, podendo contaminar o solo e a água. Vale ressaltar que, as áreas agrícolas, independentemente do tamanho, foram classificadas como alto potencial devido à dificuldade

de identificar se os pequenos produtores utilizam práticas agrícolas sustentáveis que possam minimizar os efeitos da poluição difusa.

Como resultado a **Tabela 5-1** apresenta a proporção das áreas das ottobacias classificadas com baixo, médio e alto potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa pelo uso e ocupação dos solos.

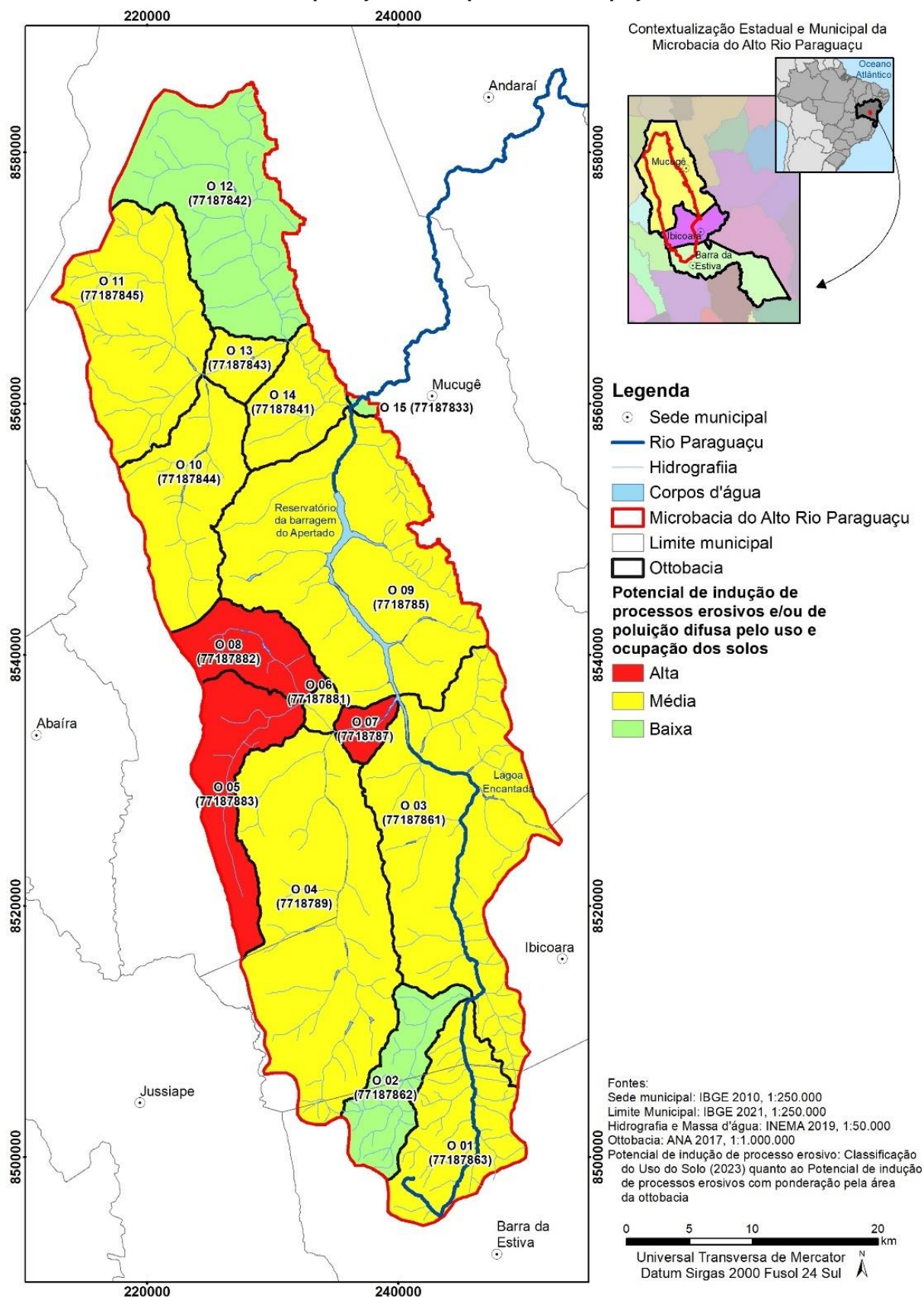
Observa-se que as ottobacias O 05, O 07 e O 08 possuem mais de 56% da área classificada como alto potencial de indução, sendo assim, foram classificadas como alta. As bacias que apresentaram de 37 a 55% das áreas classificadas como alta, foram classificadas como média (O 01, O 03, O 04, O 06, O 09, O 10, O 11, O 13 e O 14), e as demais bacias, classificadas como baixa apresentaram mais de 65% da área nesta categoria (O 02, O 12 e O 15). Na **Figura 5-2** é possível observar as ottobacias classificadas quanto ao potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa.

Tabela 5-1. Proporção da área da ottobacia em relação ao potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa pelo uso e ocupação dos solos.

Ottobacia	Potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa pelo uso e ocupação dos solos (%)			Classificação
	Baixo	Médio	Alto	
O 01 (77187863)	48	1,9	50,1	Média
O 02 (77187862)	66,4	9,4	24,3	Baixa
O 03 (77187861)	44,6	0,3	55,1	Média
O 04 (7718789)	52,2	0,1	47,7	Média
O 05 (77187883)	40,6	0	59,4	Alta
O 06 (77187881)	62,5	0	37,5	Média
O 07 (7718787)	41,9	0	58,1	Alta
O 08 (77187882)	42,2	0	57,8	Alta
O 09 (7718785)	52,7	0,6	46,6	Média
O 10 (77187844)	51,5	0	48,4	Média
O 11 (77187845)	61,7	0,9	37,4	Média
O 12 (77187842)	79,8	1,9	18,3	Baixa
O 13 (77187843)	60,1	0	39,9	Média
O 14 (77187841)	61,4	0	38,6	Média
O 15 (77187833)	70,4	0	29,6	Baixa
Microbacia	54,6	0,9	44,5	

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 5-2. Classificação das ottobacias em relação ao potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa pelo uso e ocupação dos solos.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

- suscetibilidade natural à erosão.

A análise de suscetibilidade a erosão por ottobacia levou em consideração a proporção da área das diferentes classes de suscetibilidade em cada ottobacia. Quando a área relativa à suscetibilidade a erosão foi maior que 75% classificada como baixa ou muito baixa, a ottobacia foi classificada com baixa suscetibilidade natural a erosão. Por outro lado, ottobacias com maior proporção de suscetibilidade a erosão classificadas como alta ou muito alta, a classificação foi alta suscetibilidade a erosão. A **Tabela 5-2** apresenta a proporção da área das ottobacias nas classes de suscetibilidade natural à erosão, e a respectiva classificação.

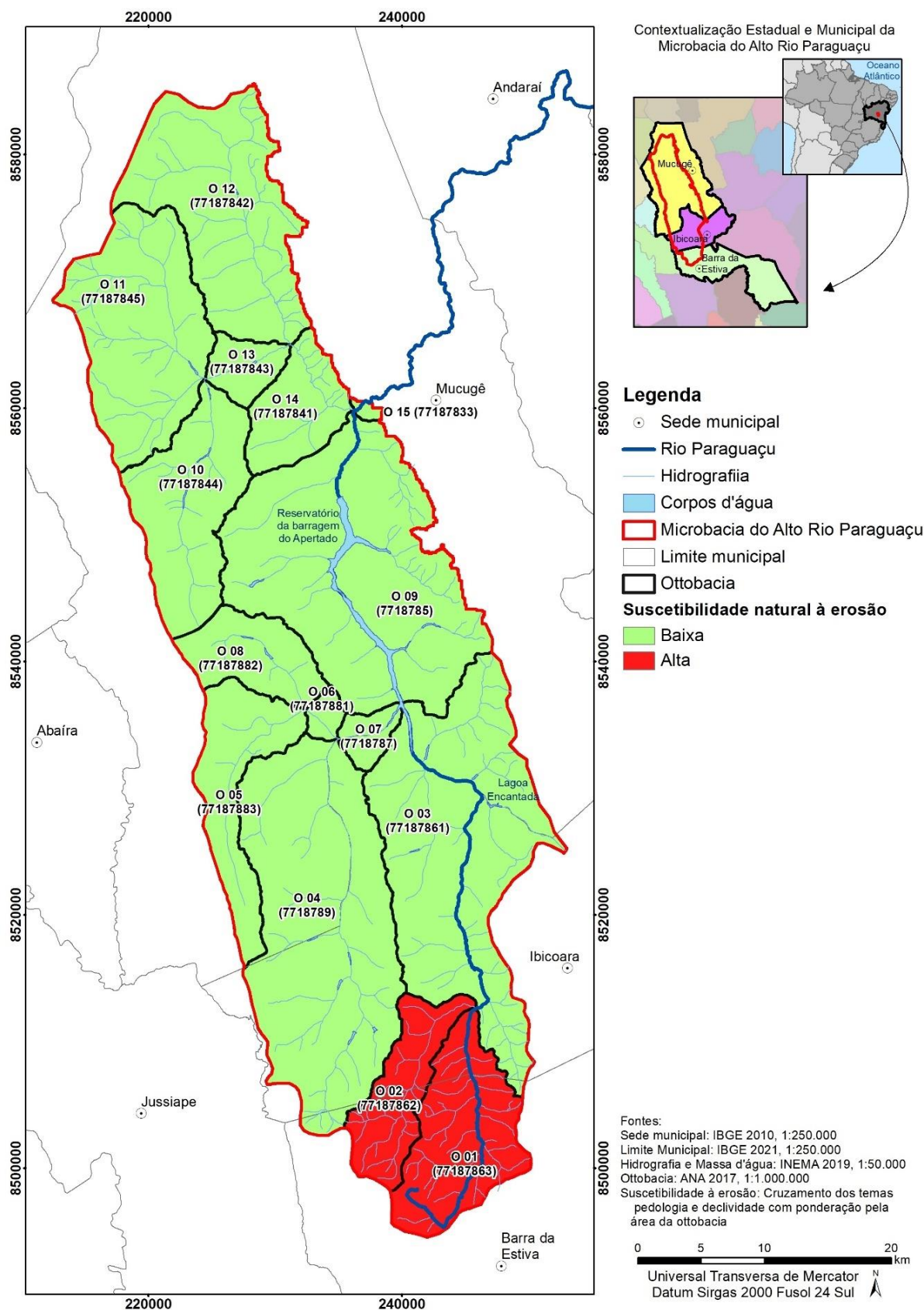
Observa-se que as ottobacias O 03 a O 15 possuem mais de 70% da área com baixa suscetibilidade natural à erosão, e as ottobacias O 01 e O 02 possuem mais de 50% da área com alta suscetibilidade natural à erosão. Na **Figura 5-3** é possível observar as ottobacias classificadas quanto à suscetibilidade natural à erosão.

Tabela 5-2. Proporção área da ottobacia nas classes de suscetibilidade natural à erosão.

Ottobacia	Suscetibilidade natural à erosão (%)			Classificação
	Baixa	Média	Alta	
O 01 (77187863)	7,2	13,17	79,63	Alta
O 02 (77187862)	26,52	11,17	62,31	Alta
O 03 (77187861)	74,84	6,81	18,35	Baixa
O 04 (7718789)	91,21	3,93	4,86	Baixa
O 05 (77187883)	98,42	1,58	0	Baixa
O 06 (77187881)	92,98	6,06	0,96	Baixa
O 07 (7718787)	95,73	4,18	0,09	Baixa
O 08 (77187882)	98,2	1,35	0,44	Baixa
O 09 (7718785)	87,82	2,27	9,91	Baixa
O 10 (77187844)	97,68	2,1	0,22	Baixa
O 11 (77187845)	96,43	3,3	0,27	Baixa
O 12 (77187842)	86,22	1,38	12,41	Baixa
O 13 (77187843)	99,38	0,62	0	Baixa
O 14 (77187841)	90,36	1,68	7,96	Baixa
O 15 (77187833)	77,19	6,61	16,2	Baixa
Microbacia	81,35	4,41	14,24	

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 5-3. Classificação das ottobacias quanto à suscetibilidade natural à erosão.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

- concentração de fontes pontuais de poluição e de processos erosivos.

A concentração de fontes pontuais de poluição e de processos erosivos foi expressa na forma de quantidade total de processos e fontes por área da ottobacia (quantidade de processos e fontes/km²), possibilitando assim, ranquear as ottobacias que possuíam maior e menor concentração, e as classificar como alta, média e baixa.

A **Tabela 5-3** apresenta a proporção de fontes pontuais de poluição e de processos erosivos pela área da ottobacia. Essa proporção foi utilizada para realizar o ranqueamento das ottobacias. Para isso, além da relação citada, receberam um ponto a mais de importância os locais de disposição de resíduos sólidos, como o aterro controlado e o lixão devido à grande influência como fontes de degradação ambiental. Nesse sentido, as ottobacias que receberam essa ponderação foram O 09 e O 03. As classes de ranqueamento foram definidas a partir da razão: fontes de poluição e/ou processos erosivos por km² e foram classificadas da seguinte forma:

- 0,0 - 0,5 - classificadas como baixa;
- 0,5 - 1,0 - classificadas como média
- > que 1 - classificadas como alta.

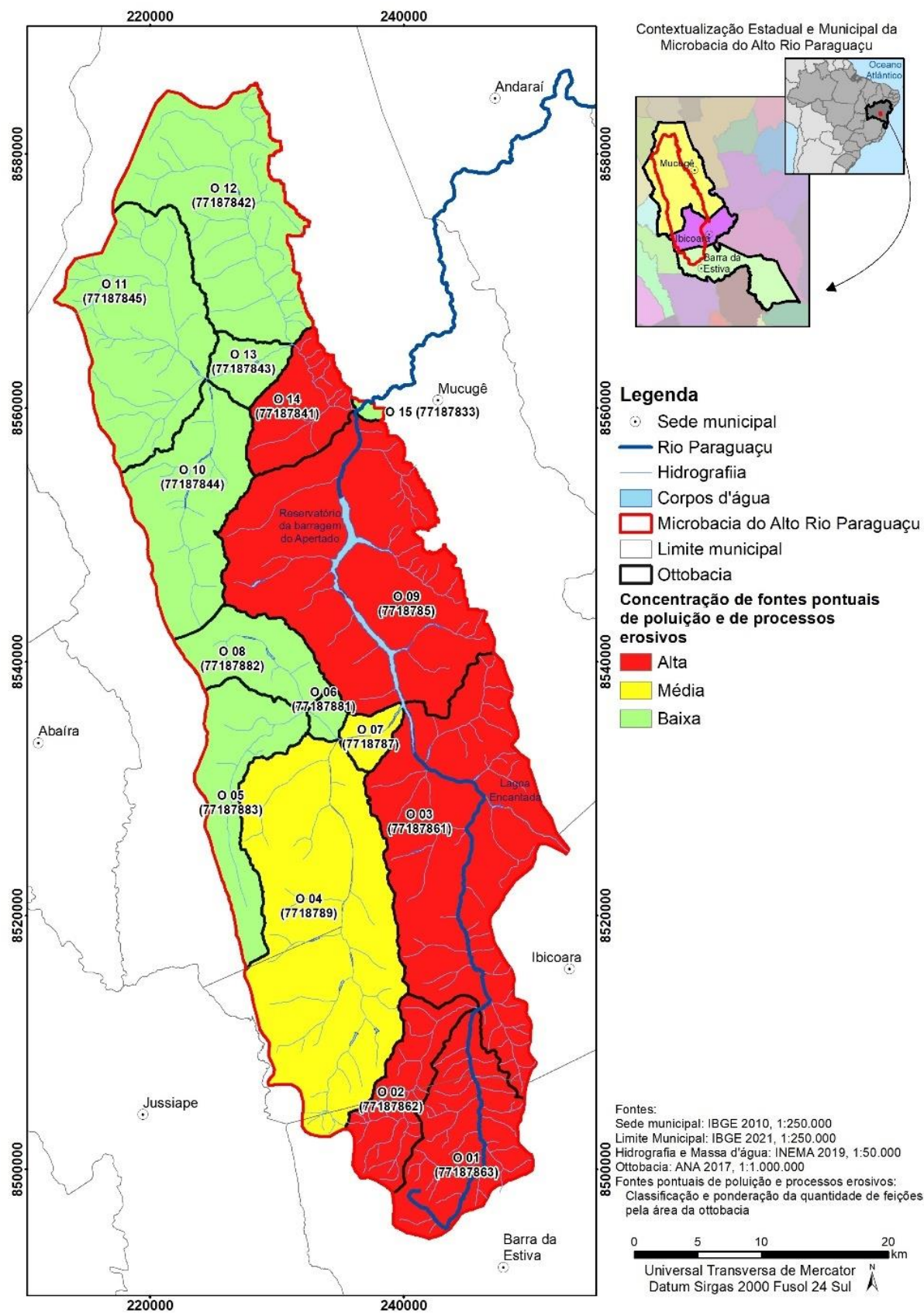
Em relação às ottobacias, a O 09 e O 03 foram classificadas como média, quando avaliada a proporção citada acima, porém por apresentarem o aterro controlado e o lixão, respectivamente, houve a reclassificação para alta, devido ao critério estabelecido anteriormente. A **Figura 5-4** apresenta a espacialização da classificação das ottobacias classificadas quanto a proporção de fontes de poluição e/ou processos erosivos.

Tabela 5-3. Proporção das fontes pontuais de poluição e de processos erosivos pela área das ottobacias.

Ottobacia	Quantidade de área degradada e/ou fonte de contaminação	Área da ottobacia (km ²)	Quantidade*10 / km ²	Classificação
O 01 (77187863)	15	109,98	1,36	Alta
O 02 (77187862)	17	65,07	2,61	Alta
O 03 (77187861)	23	274,66	0,84	Alta
O 04 (7718789)	18	295,65	0,61	Média
O 05 (77187883)	2	82,66	0,24	Baixa
O 06 (77187881)	0	9,5172	0	Baixa
O 07 (7718787)	1	16,73	0,6	Média
O 08 (77187882)	0	57,8	0	Baixa
O 09 (7718785)	14	307,55	0,46	Alta
O 10 (77187844)	0	118,04	0	Baixa
O 11 (77187845)	5	164,62	0,3	Baixa
O 12 (77187842)	6	180,54	0,33	Baixa
O 13 (77187843)	0	25,27	0	Baixa
O 14 (77187841)	6	57,45	1,04	Alta
O 15 (77187833)	0	2,8495	0	Baixa
Microbacia	107	1.768,39	0,61	

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 5-4. Concentração de fontes pontuais de poluição e/ou de processos erosivos pela área da ottobacia.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

- Potencial de degradação

Após as classificações citadas acima, foi realizado o cruzamento para determinar o potencial de degradação. Para isso, foram cruzados os resultados apresentados na **Figura 5-2** (indução de processos erosivos e poluição difusa), **Figura 5-3** (susceptibilidade) e **Figura 5-4** (concentração de fontes pontuais de poluição e/ou processos erosivos) e realizada a classificação por ottobacia em: muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo, conforme apresentado no **Quadro 5-2**.

Quadro 5-2. Potencial de Degradação.

		Potencial de indução de processos erosivos e/ou de poluição difusa pelo uso e ocupação dos solos								
		Alta			Média			Baixa		
		Concentração de fontes pontuais de poluição e de processos erosivos								
		Alta	Média	Baixa	Alta	Média	Baixa	Alta	Média	Baixa
Suscetibilidade natural à erosão	Alto e Muito Alta	Muito Alta	Muito Alta	Alta	Muito Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média
	Média	Muito Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa
	Baixo e Muito Baixa	Alta	Alta	Média	Alta	Média	Baixa	Média	Baixa	Muito baixa

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

A **Tabela 5-4** apresenta as ottobacias classificadas quanto ao potencial de degradação, as áreas totais por classe e quanto representa do total da microbacia.

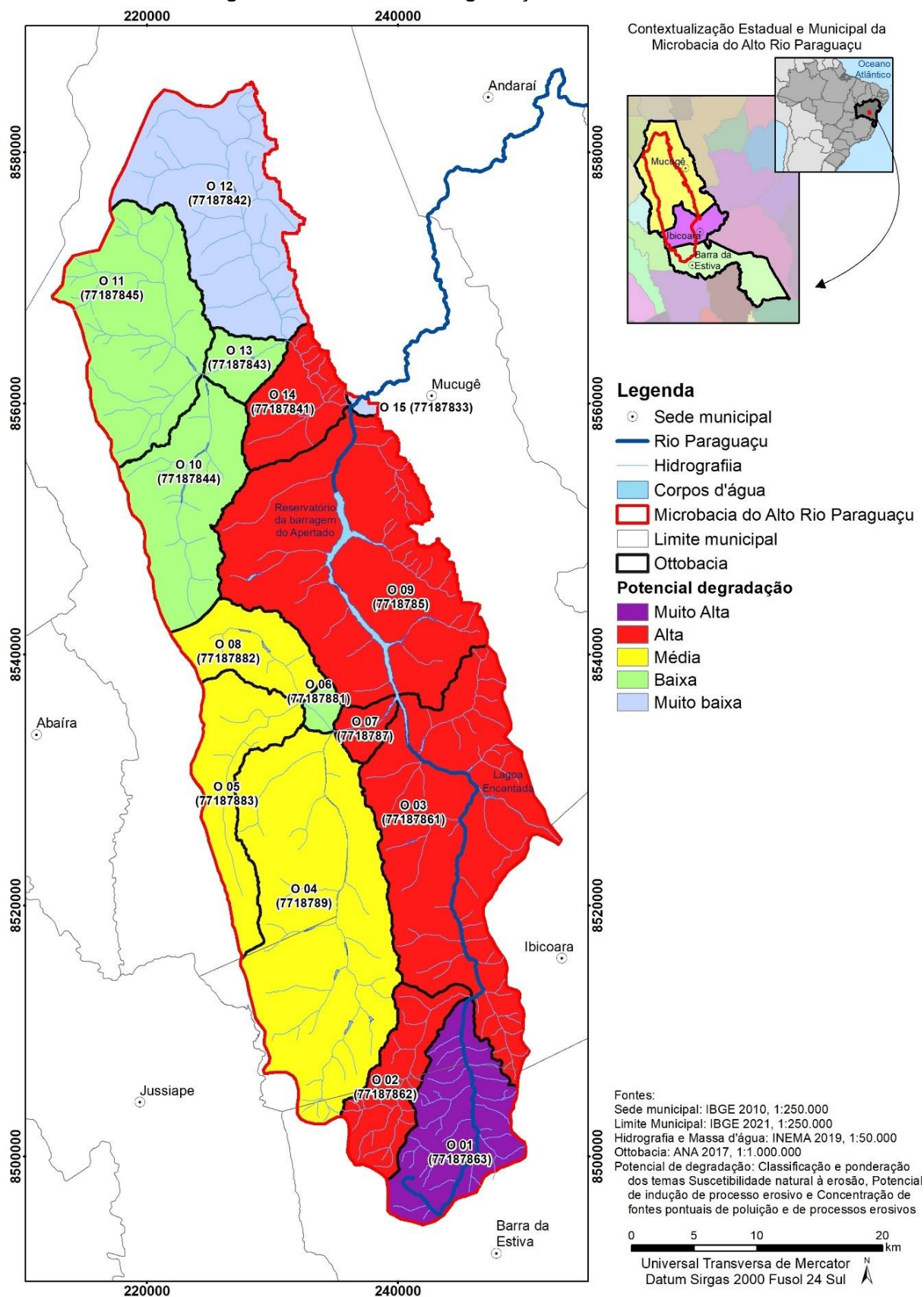
Neste sentido as ottobacias O 01, O 02, O 03, O 07, O 09 e O 14 foram classificadas como muito alto e alto potencial de degradação, somando um total de 47% da área total da microbacia (**Figura 5-5**).

Tabela 5-4. Ottobacias classificadas quanto ao potencial de degradação.

Potencial de degradação			
Classificação	km ²	%	Ottobacia
Muito baixa	183,39	10,37	O 12 e O 15
Baixa	317,45	17,95	O 06, O 10, O 11 e O 13
Média	436,11	24,66	O 04, O 05 e O 08
Alta	721,46	40,8	O 02, O 03, O 07, O 09 e O 14
Muito Alta	109,99	6,22	O 01
Microbacia	1.768,39	100	

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 5-5. Potencial de degradação das Ottobacias.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

5.2.2 PRIORIDADE DAS OTTOBACIAS EM RELAÇÃO ÀS FEIÇÕES AMBIENTAIS SELECIONADAS

A classificação das feições ambientais selecionadas, por ottobacia, foi elaborada com base no resultado obtido da matriz de potencial de degradação, na caracterização das ottobacias quanto ao potencial de recarga do aquífero e no grau de cobertura vegetal das APPs de corpos d'água.

- Potencial de recarga do aquífero

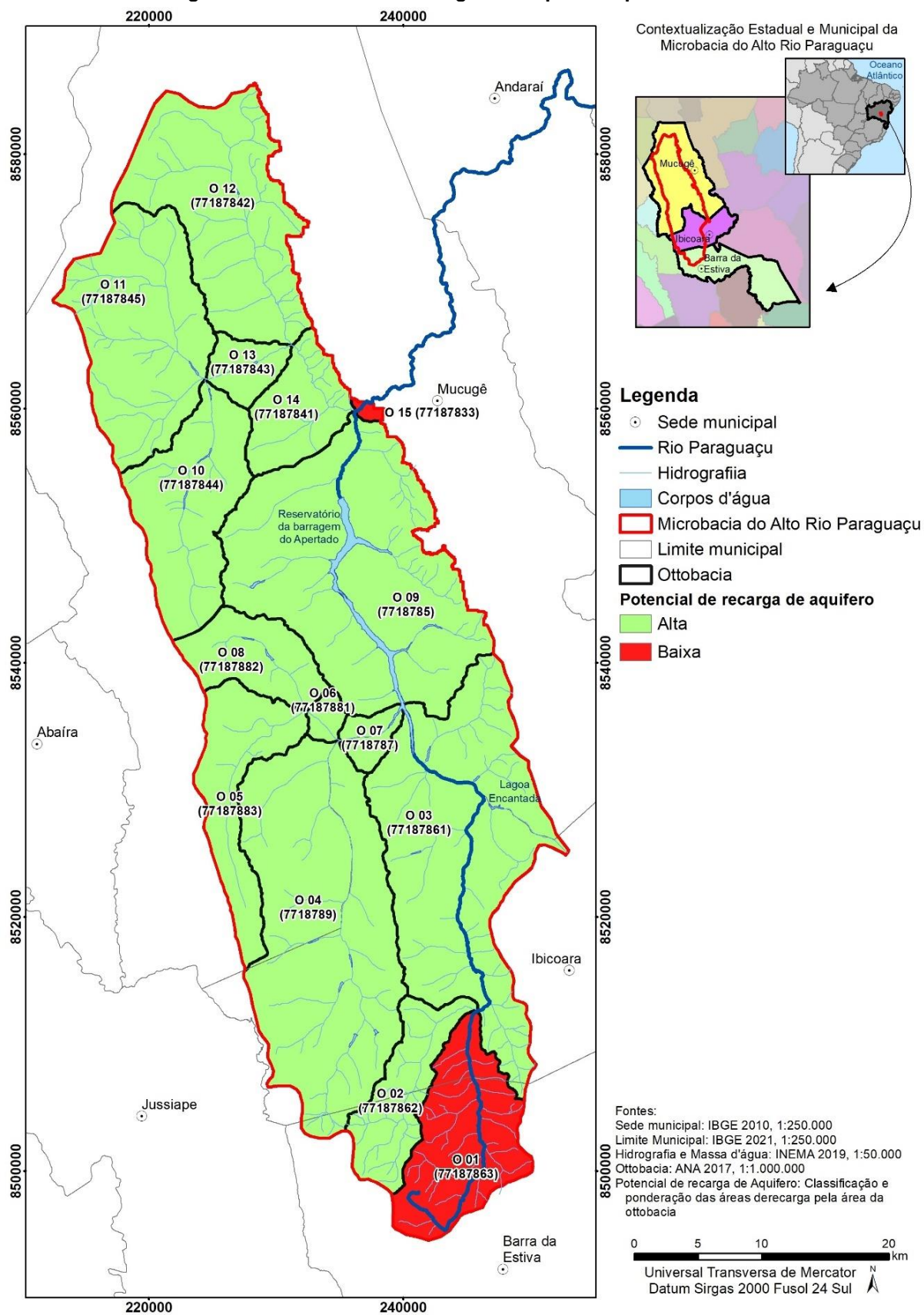
O potencial de recarga do aquífero foi classificado como alto e baixo a partir das características naturais dos diferentes tipos de aquíferos presentes na microbacia. Nesse sentido, observou-se que somente as ottobacias O 01 (84,45%) e O 15 (100%) possuem uma maior área classificada com baixo potencial de recarga, ou seja, predominância do Aquífero Poroso e Fissural. As demais ottobacias possuem predominância de área de formação cenozóica, classificada como alto potencial de recarga (acima de 60%) (**Tabela 5-5** e **Figura 5-6**).

Tabela 5-5. Proporção do potencial da recarga de aquíferos pela área da ottobacia.

Ottobacia	Tipo de Aquífero (%)		Classificação do potencial da Recarga de Aquíferos
	Formações Cenozóicas Indiferenciadas	Poroso/Fissural	
O 01 (77187863)	15,55	84,45	Baixa
O 02 (77187862)	61,75	38,25	Alta
O 03 (77187861)	83,28	16,72	Alta
O 04 (7718789)	97,58	2,42	Alta
O 05 (77187883)	99,95	0,05	Alta
O 06 (77187881)	100	0	Alta
O 07 (7718787)	96,67	3,33	Alta
O 08 (77187882)	99,99	0,01	Alta
O 09 (7718785)	84,33	13,74	Alta
O 10 (77187844)	99,52	0,48	Alta
O 11 (77187845)	77,51	22,49	Alta
O 12 (77187842)	71,21	28,79	Alta
O 13 (77187843)	100	0	Alta
O 14 (77187841)	90,79	9,21	Alta
O 15 (77187833)	0	100	Baixa

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 5-6. Potencial da recarga dos aquíferos por ottobacia.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

- Cobertura vegetal das APPs de corpos d'água

A cobertura vegetal das APPs foi classificada a partir da predominância de vegetação e de intervenção antrópica. Para tal foram consideradas áreas predominantemente antropizadas aquelas ottobacias que registraram mais de 25% de sua área dessa forma. O corte foi estabelecido a partir de um levantamento do MMA realizado em 2005 que indicou que mais de 40% das áreas de APP estudadas se encontravam degradadas (Brasil, 2005).

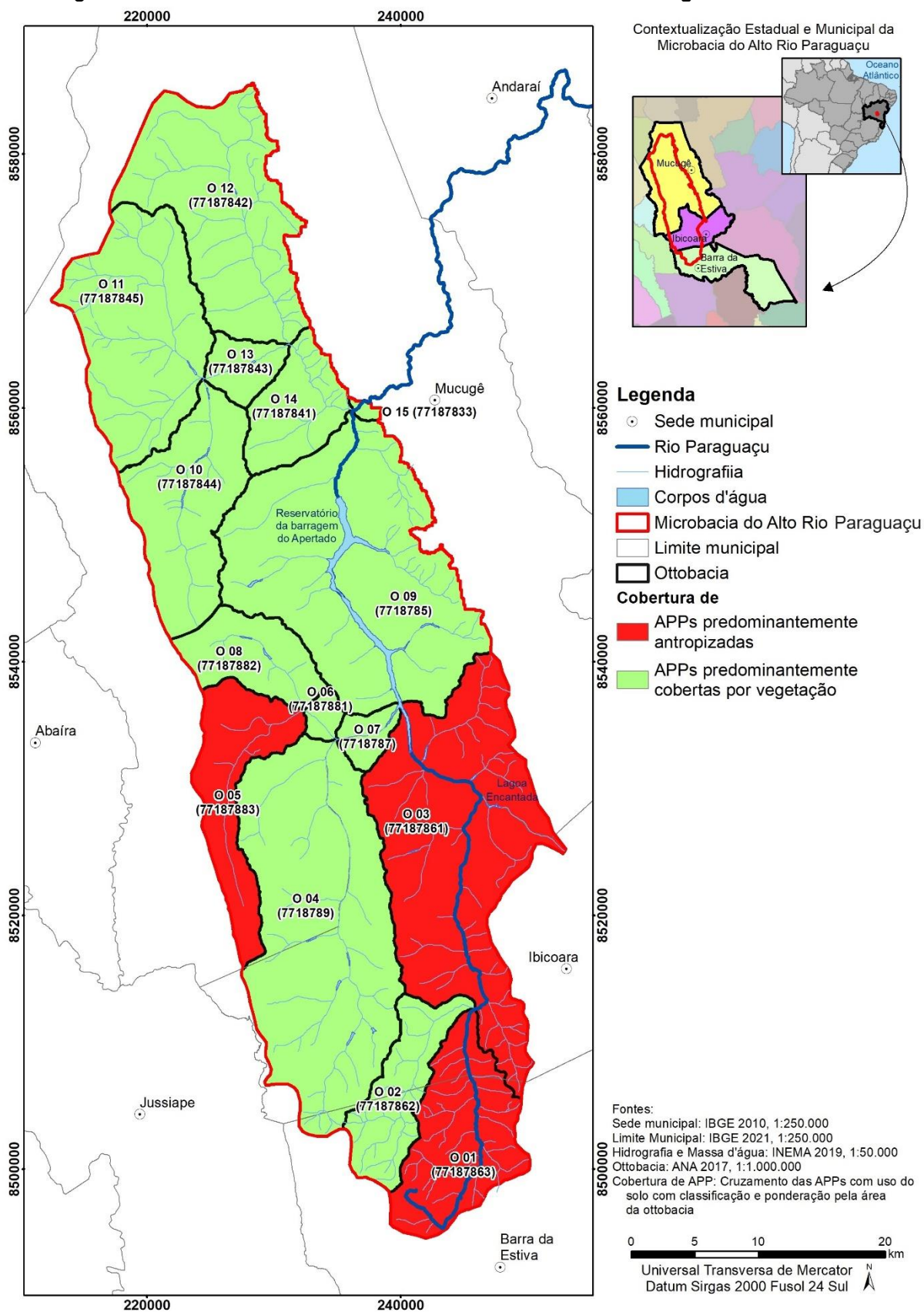
Em relação as APPs, é possível observar que as ottobacias O 01, O 03 e O 05 possuem 39,7%, 40,1% e 42,9% das áreas das APPs antropizadas, neste sentido foram classificadas como predominantemente antropizadas. As demais ottobacias possuem, predominantemente, APPs coberta por vegetação, sendo mais de 75% das áreas das APPs cobertas por essa classe (**Tabela 5-6 e Figura 5-7**).

Tabela 5-6. Proporção da cobertura das APPs de corpos d'água pela área da ottobacia.

Ottobacia	Cobertura das APPs de corpos d'água (%)		Classificação
	APPs predominantemente cobertas por vegetação	APPs predominantemente antropizadas	
O 01 (77187863)	60,3	39,7	Antropizadas
O 02 (77187862)	85,9	14,1	Com vegetação
O 03 (77187861)	59,9	40,1	Antropizadas
O 04 (7718789)	86,5	13,5	Com vegetação
O 05 (77187883)	57,1	42,9	Antropizadas
O 06 (77187881)	91,3	8,7	Com vegetação
O 07 (7718787)	85,5	14,5	Com vegetação
O 08 (77187882)	99,8	0,2	Com vegetação
O 09 (7718785)	83,4	16,6	Com vegetação
O 10 (77187844)	90	10	Com vegetação
O 11 (77187845)	87	13	Com vegetação
O 12 (77187842)	75,6	24,4	Com vegetação
O 13 (77187843)	83,2	16,8	Com vegetação
O 14 (77187841)	80,5	19,5	Com vegetação
O 15 (77187833)	100	0	Com vegetação

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 5-7. Predominância da cobertura das APPs de cursos d'água nas ottobacias.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

- Prioridade das ottobacias em relação às feições ambientais selecionadas

Para determinação da prioridade das ottobacias em relação às feições ambientais selecionadas foram utilizados os resultados obtidos na matriz de potencial de degradação, a classificação quanto ao potencial de recarga (baixo e alto) e a classificação quanto ao grau de cobertura das APPs (predominantemente antropizadas e predominantemente vegetadas). O **Quadro 5-3** apresenta a matriz utilizada para determinação da prioridade das ottobacias a partir do cruzamento das feições ambientais.

Quadro 5-3. Matriz utilizada para determinação da prioridade das ottobacias a partir do cruzamento das feições ambientais selecionadas.

		Recarga de Aquíferos			
		Alto potencial de recarga		Baixo potencial de recarga	
		Cobertura das APPs de cursos d'água			
		APPs predomi- nantemente antropizadas	APPs predomi- nante- mente cobertas por vegetação	APPs predomi- nantemente an- tropizadas	APPs predomi- nantemente co- bertas por ve- getação
Potencial de degradação	Muito Alto	Alta	Alta	Alta	Média
	Alto	Alta	Média	Alta	Média
	Médio	Alta	Média	Média	Baixa
	Baixo	Média	Baixa	Média	Baixa
	Muito Baixo	Média	Baixa	Baixa	Baixa

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

A **Tabela 5-7** evidencia que as ottobacias O 01, O 03 e O 05 foram classificadas com alta prioridade. Nessas 3 ottobacias, a APP encontra-se prioritariamente antropizada e as ottobacias O 03 e O 05 são regiões com alto potencial de infiltração, o que pode gerar contaminação das águas subterrâneas, mesmo nos casos em que a classificação do potencial de degradação seja médio. Por outro lado, a ottobacia O 01, apesar de se encontrar em área com baixa recarga de aquífero, apresenta um alto potencial de degradação, associado a APPs antropizadas, o que pode gerar o comprometimento do recurso hídrico superficial.

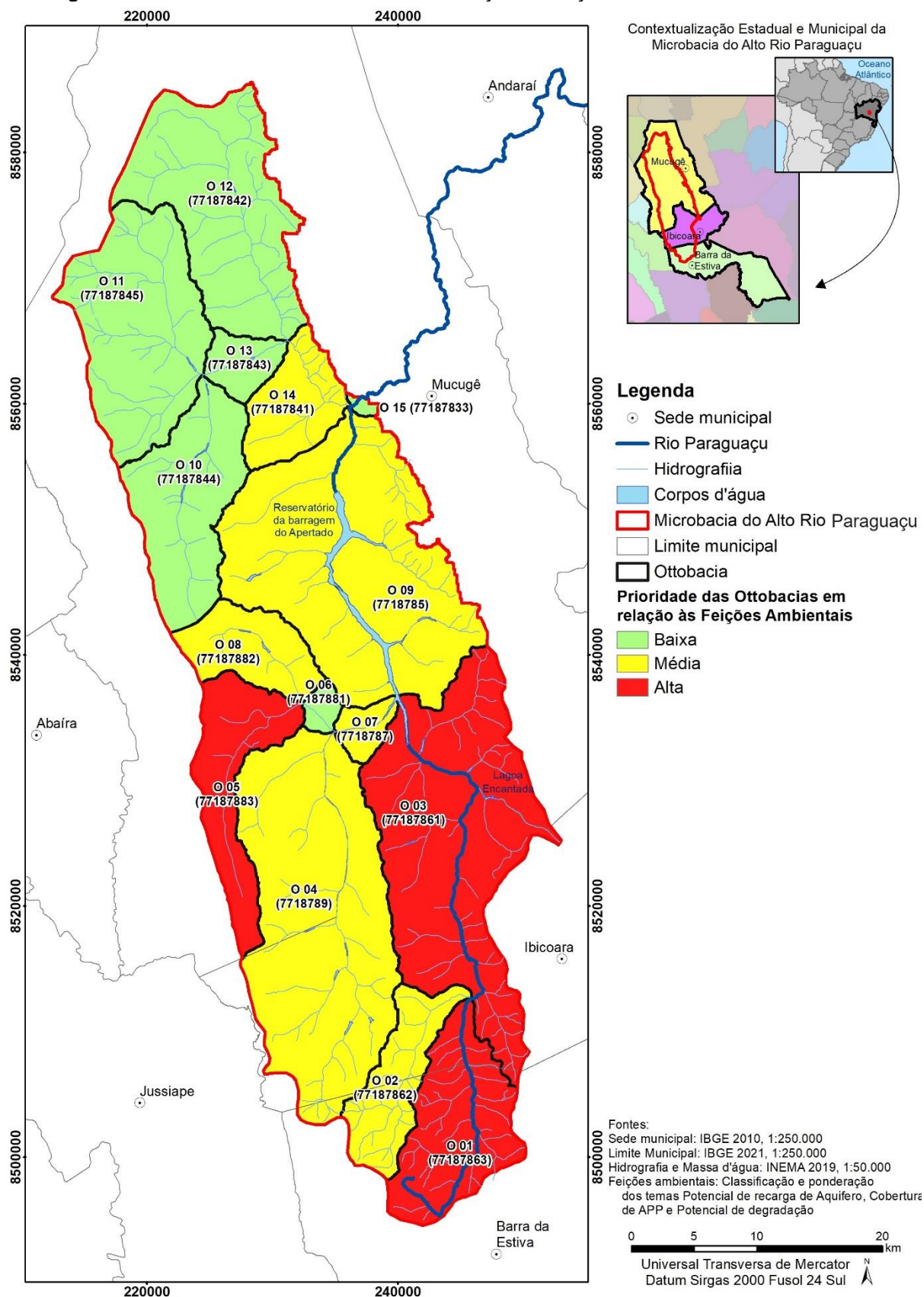
Neste sentido, foram classificadas com alta prioridade, em relação às feições ambientais, uma área de 467,30 km², o que corresponde a 26,43% da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu. As demais ottobacias foram classificadas como média e baixa (**Tabela 5-7 e Figura 5-8**).

Tabela 5-7. Prioridade das ottobacias em relação às feições ambientais selecionadas.

Classificação	Feições ambientais		Ottobacia
	km ²	%	
Baixa	500,83	28,32	O 06, O 10, O 11, O 12, O 13, O 15
Média	800,25	45,25	O 02, O 04, O 07, O 08, O 09, O 14
Alta	467,3	26,43	O 01, O 03, O 05
Total	1.768,39	100	

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 5-8. Prioridade das ottobacias em relação às feições ambientais selecionadas.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

5.3 SELEÇÃO DAS OTTOBACIAS PRIORITÁRIAS QUANTO A VULNERABILIDADE AMBIENTAL

Para a classificação das ottobacias quanto a vulnerabilidade ambiental visando a priorização das intervenções foi realizado o cruzamento entre o resultado da priorização das ottobacias em relação às feições ambientais selecionadas e o índice de comprometimento hídrico. Esse índice relaciona os impactos da demanda na disponibilidade, possibilitando assim, que a priorização das ottobacias considere, de maneira objetiva, os potenciais conflitos pelo uso da água na região analisada.

Como dito anteriormente, a classificação quanto à Vulnerabilidade Ambiental foi feita a partir do cruzamento da Prioridade das ottobacias em relação às feições ambientais selecionadas (**Figura 5-8**) e do Índice de Comprometimento Hídrico (ICH) (**Figura 4-7**) e classificados conforme apresentado no **Quadro 5-4**.

Quadro 5-4. Matriz de análise da vulnerabilidade ambiental.

		Índice de Comprometimento Hídrico				
		>100	70 a 100	30 a 70	5 a 30	<5%
Prioridade das ottobacias	Alta	Muito Alta	Alta	Alta	Média	Baixa
	Média	Alta	Média	Média	Baixa	Baixa
	Baixa	Alta	Média	Baixa	Muito baixa	Muito baixa

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

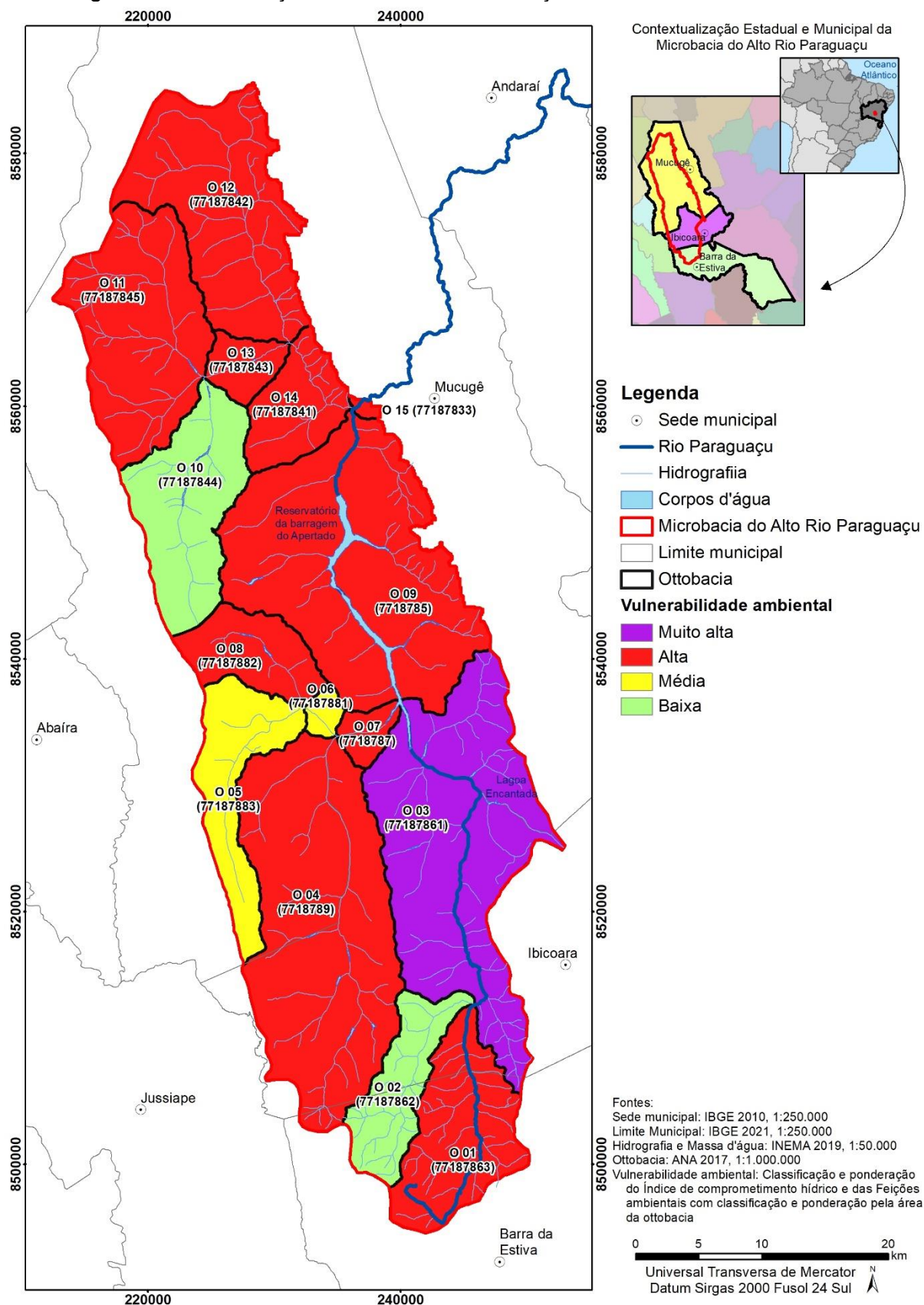
Quanto à classificação das ottobacias em relação à vulnerabilidade ambiental, é possível observar que a ottobacia O 03 foi classificada com vulnerabilidade ambiental muito alta e as ottobacias O 01, O 04, O 07, O 08, O 09, O 11, O 12, O 13, O 14, O 15, foram classificadas como alta. As ottobacias O 05 e O 06 foram classificadas como média e O 02 e O 10 como baixa (**Tabela 5-8 e Figura 5-9**). Observa-se que mais de 70% das ottobacias se enquadram em categorias de vulnerabilidade ambiental alta ou muito alta.

Tabela 5-8. Classificação das Ottobacias em relação a vulnerabilidade ambiental.

Vulnerabilidade ambiental			
Classificação	km ²	%	Ottobacia
Baixa	183,11	10,35	O 02, O 10
Média	202,16	11,43	O 05, O 06
Alta	1108,45	62,68	O 01, O 04, O 07, O 08, O 09, O 11, O 12, O 13, O 14, O 15
Muito Alta	274,66	15,53	O 03
Total	1.768,39	100	

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Figura 5-9. Classificação das Ottobacias em relação a vulnerabilidade ambiental.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6 ÁREAS CADASTRADAS EM CAMPO

6.1 ÁREAS CADASTRADAS EM CAMPO

Após a análise ambiental em um contexto de bacia e ottobacia, foi realizado o mapeamento em detalhe de 11 áreas, em ottobacias classificadas, predominantemente, como alta e muito alta para vulnerabilidade ambiental, mas que abrangeu ottobacias de todas as classes. Esse mapeamento permitiu identificar diversas feições ambientais, com destaque para as áreas de preservação permanente (APP) sem vegetação e com uso agrícola, a identificação de fontes de poluição pontual e difusa e as áreas degradadas por erosões, depósitos de resíduos sólidos urbanos e cemitérios. Ao todo, as 11 áreas selecionadas somaram 777,60 ha (**Tabela 6-1**).

Tabela 6-1 Áreas cadastradas.

Áreas Selecionadas	Área cadastrada (ha)
AS-01	70,39
AS-02	69,66
AS-03	74,45
AS-04	63,07
AS-05	69,14
AS-06	73,51
AS-07	71,59
AS-08	68,24
AS-09	71,03
AS-10	71,10
AS-11	75,42
Total	777,60

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

Ao analisar as feições cadastradas observa-se que áreas de APP antropizadas foram encontradas em 6 áreas, áreas degradadas com feições erosivas em 2 áreas, depósitos de resíduos e/ou cemitérios em 4 áreas, poluição pontual em 5 áreas, poluição difusa em 9 áreas e uso da água em 11 áreas.

Em relação às ottobacias, das 11 áreas cadastradas, 5 estão localizadas na ottobacia O 03, caracterizada com vulnerabilidade ambiental muito alta, 5 estão localizadas em ottobacias classificadas como Alta (2 na ottobacia O 01, 2 na ottobacia O 09 e 1 na ottobacia O 12) e 1 localizada em ottobacias classificadas com média vulnerabilidade (ottobacia O 05).

O **Quadro 6-1** mostra as características das áreas mapeadas e cadastradas em campo.

Quadro 6-1. Características ambientais de cada área cadastrada

Área cadastrada	Ottobacia	Município	Localização	Vulnerabilidade ambiental	Feições Ambientais						Uso da Água
					Potencial de Re-carga	Áreas Degradadas					
						APP	Erosão	Depósito de Resíduo/ cemitério	Poluição Pontual	Poluição difusa	
AS-01	Ottobacia 01	Barra da Estiva	Cabeceira do Paraguaçu	Alta	Alto	x	x			x	x
AS-02	Ottobacia 01	Barra da Estiva	Cabeceira do Paraguaçu	Alta	Baixo	x	x			x	x
AS-03	Ottobacia 09	Mucugê	Paraguaçu na região do Apertado	Alta	Alto			x	x	x	x
AS-04	Ottobacia 03	Ibicoara	Cascavel	Muito Alta	Alto			x	x	x	x
AS-05	Ottobacia 03	Mucugê	Paraguaçu na região de Campo Limpo	Muito Alta	Alto	x		x	x	x	x
AS-06	Ottobacia 03	Ibicoara	Cascavel	Muito Alta	Alto	x		x	x		x
AS-07	Ottobacia 03	Ibicoara	Cascavel	Muito Alta	Alto				x		x
AS-08	Ottobacia 09	Mucugê	Reservatório do Apertado	Alta	Alto					x	x
AS-09	Ottobacia 05	Mucugê	Riacho Paulista	Média	Alto	x				x	x
AS-10	Ottobacia 12	Mucugê	Alto Capãozinho	Alta	Alto					x	x
AS-11	Ottobacia 03	Ibicoara	Povoado de São Roque	Muito Alta	Alto	x				x	x

Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6.1.1 ÁREA CADASTRADA 01 (AS-01)

A área está localizada na região de Rio Preto, no município de Barra da Estiva, próximo a um afluente do Rio Paraguaçu, localizada na Ottobacia nº 01.

A Ottobacia nº 01 apresenta, predominantemente, baixo potencial de recarga, entretanto, a AS-01 está localizada em uma área de transição, tendo sua maior parte caracterizada como alto potencial de recarga.

Essa Ottobacia registra precipitação anual média de 678 mm/ano. O relevo dessa região pode ser caracterizado como um relevo de desnudação com colinas em forma de meia laranja, com declividade variando de 7 a 15% e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

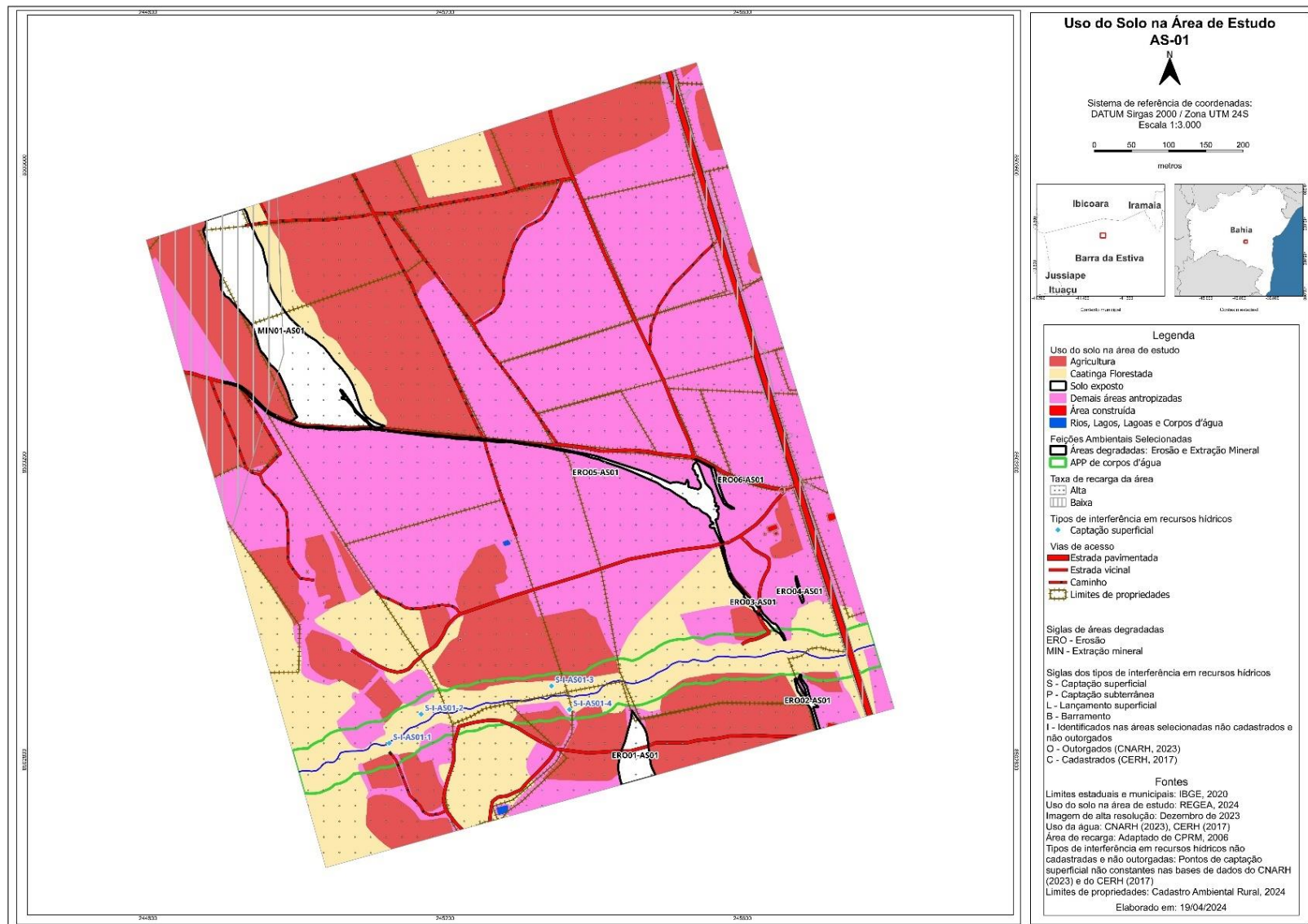
A ottobacia nº 01 é classificada como prioridade muita alta em relação ao potencial de degradação, alta em relação a feições ambientais e ao índice de comprometimento hídrico, o que resulta em alta vulnerabilidade ambiental quando analisada em conjunto com as 15 ottobacias.

Ao total foram cadastrados, pelo drone, 70,39 ha na área AS-01, 33,10 ha (47,03%) correspondem a áreas antropizadas. A segunda classe com maior cobertura corresponde a agricultura com 21,73 ha (30,87%), seguida pela classe caatinga florestada com 23,59 ha (33,52%). Na área mapeada, 4,96 ha (7,05%) correspondem a APP, em que 3,76 ha (75,68%) correspondem a caatinga florestada; 0,70 ha (14,18%) a agricultura; e 0,42 ha (8,44%) são áreas antropizadas e com menor contribuição tem-se áreas construídas e feição erosiva.

Em relação as feições ambientais, a área AS-01 é uma região caracterizada com baixo potencial de recarga hídrica, 1,12 ha de APP sem vegetação (seja com uso de agricultura ou antropizada), 4 feições erosivas e 4 interferências nos recursos hídricos que não foram localizados nos bancos de dados de cadastro e outorga (CERH, 2017 e CNARH 40, 2023). A área também pode estar sob influência de poluição difusa uma vez que se encontra em região de agricultura convencional.

A **Figura 6-1** mostra o uso do solo e as feições mapeadas na área AS-01.

Figura 6-1. Uso do Solo mapeado na área AS-01.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6.1.2 ÁREA CADASTRADA 02 (AS-02)

Assim como a AS-01, a área AS-02 está localizada na região de Rio Preto, no município de Barra da Estiva, próximo a um afluente do Rio Paraguaçu, localizada na Ottobacia n° 01.

A Ottobacia n° 01 registra precipitação anual média de 678 mm/ano. O relevo dessa região pode ser caracterizado como um relevo de desnudação com colinas em forma de meia laranja, com declividade variando de 7 a 15% e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

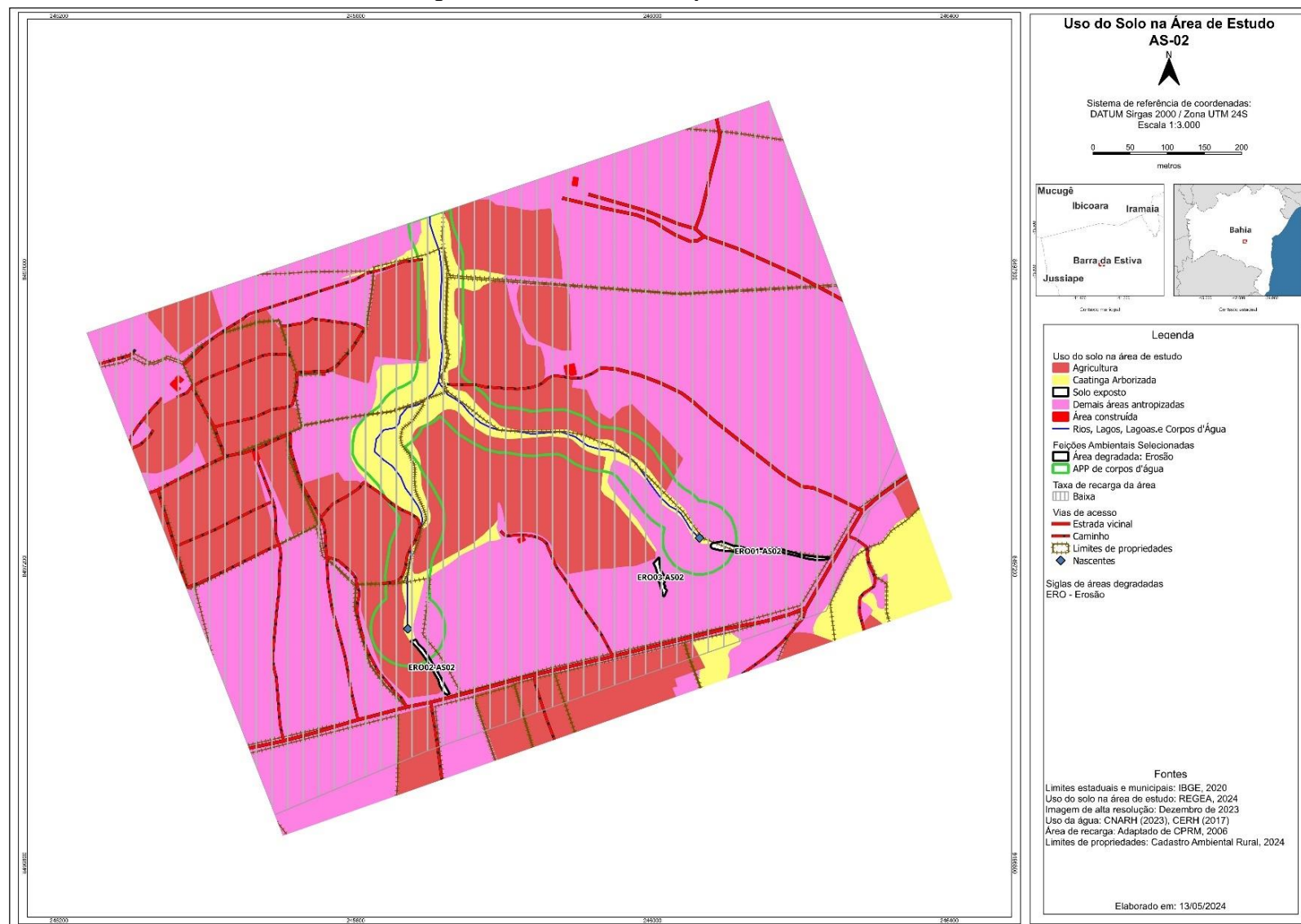
Como dito anteriormente essa ottobacia é classificada como prioridade muita alta em relação ao potencial de degradação, alta em relação a feições ambientais e ao índice de comprometimento hídrico, o que resulta em alta vulnerabilidade ambiental quando analisada em conjunto com as 15 ottobacias.

Ao total foram cadastrados, pelo drone, 69,66 ha, dos quais 40,25 ha (57,79%) correspondem a áreas antropizadas; 22,59 ha (32,43%) áreas com agricultura; e 5,63 ha (8,09%) são áreas vegetadas.

Em relação as feições ambientais, a área AS-02 é uma região caracterizada com baixo potencial de recarga hídrica e registrou 4,0 ha de APP sem vegetação (seja com uso de agricultura ou antropizada) e 2 feições erosivas. Não foram identificadas nenhum tipo de interferência na área mapeada.

A **Figura 6-2** mostra o uso do solo e as feições mapeadas na área AS-02.

Figura 6-2. Uso do Solo mapeado na área AS-02.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6.1.3 ÁREA CADASTRADA 03 (AS-03)

A área AS-03 está localizada na região do reservatório de Apertado, no município de Mucugê, localizada na Ottobacia n° 09.

A Ottobacia n° 09 registra precipitação anual média de 1002 mm/ano. O relevo dessa região é formado pelo Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina, com declividade variando de 0 a 15% e Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd).

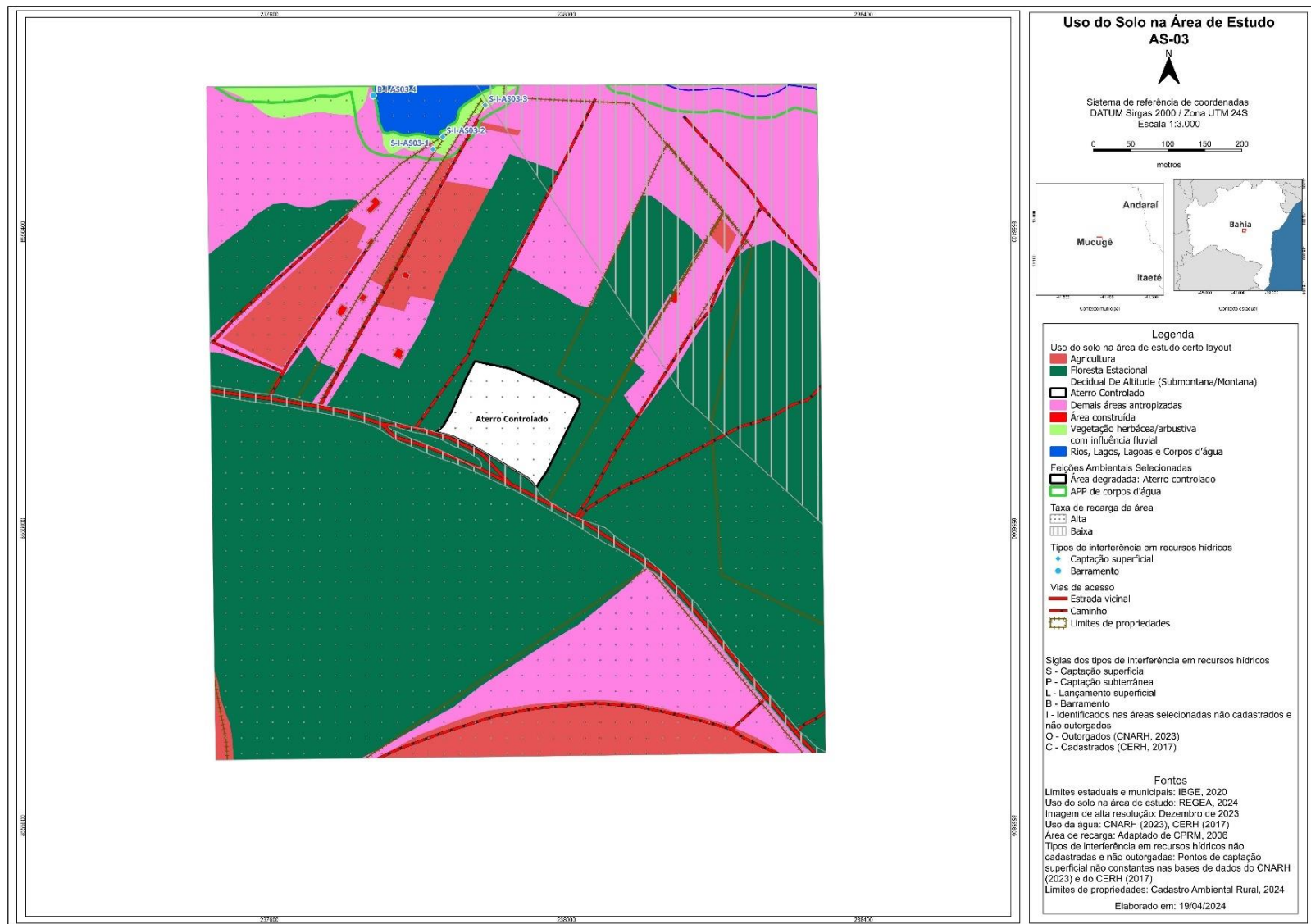
A ottobacia n° 09 é classificada como prioridade alta em relação ao potencial de degradação, média em relação a feições ambientais e crítico em relação ao índice de comprometimento hídrico, o que resulta em uma alta vulnerabilidade ambiental quando analisada em conjunto com as 15 ottobacias.

Ao total foram cadastrados pelo drone 74,45 ha, cuja maior parcela do uso do solo é representada pela classe floresta estacional decidual de altitude, que corresponde a 56,58% da área (42,136 ha). A segunda maior classe presente são áreas antropizadas, com 21,30 ha (28,60%), seguida pela classe agricultura com um total de 6,10 ha (8,20%) e aterro controlado, que ocupa 1,80 ha (2,4%). Os demais usos do solo são vegetação arbustiva, corpos d'água e área construída.

Em relação as feições ambientais, a área AS-03 apresenta a maior parcela da área cadastrada com alto potencial de recarga. Foram identificadas 4 interferências em recursos hídricos superficiais com a finalidade de irrigação, além de um barramento, os quais não estão cadastrados, nem outorgados. Cabe destacar que as captações são realizadas por equipamentos do tipo motobomba e estão localizadas no barramento. Entretanto, a principal feição cadastrada nessa área se refere ao aterro controlado, um depósito de resíduos sólidos sem nenhum tipo de impermeabilização e que dista, aproximadamente, a 500 m de um afluente do rio Paraguaçu.

A **Figura 6-3** mostra o uso do solo e as feições mapeadas na área AS-03.

Figura 6-3. Uso do Solo mapeado na área AS-03.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6.1.4 ÁREA CADASTRADA 04 (AS-04)

A área AS-04 está localizada na região de Cascavel, no município de Ibicoara, localizada na Ottobacia nº 03.

A Ottobacia nº 03 registra precipitação anual média de 1002 mm/ano. O relevo dessa região é formado pelo Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina, com declividade variando de 0 a 15% e Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd).

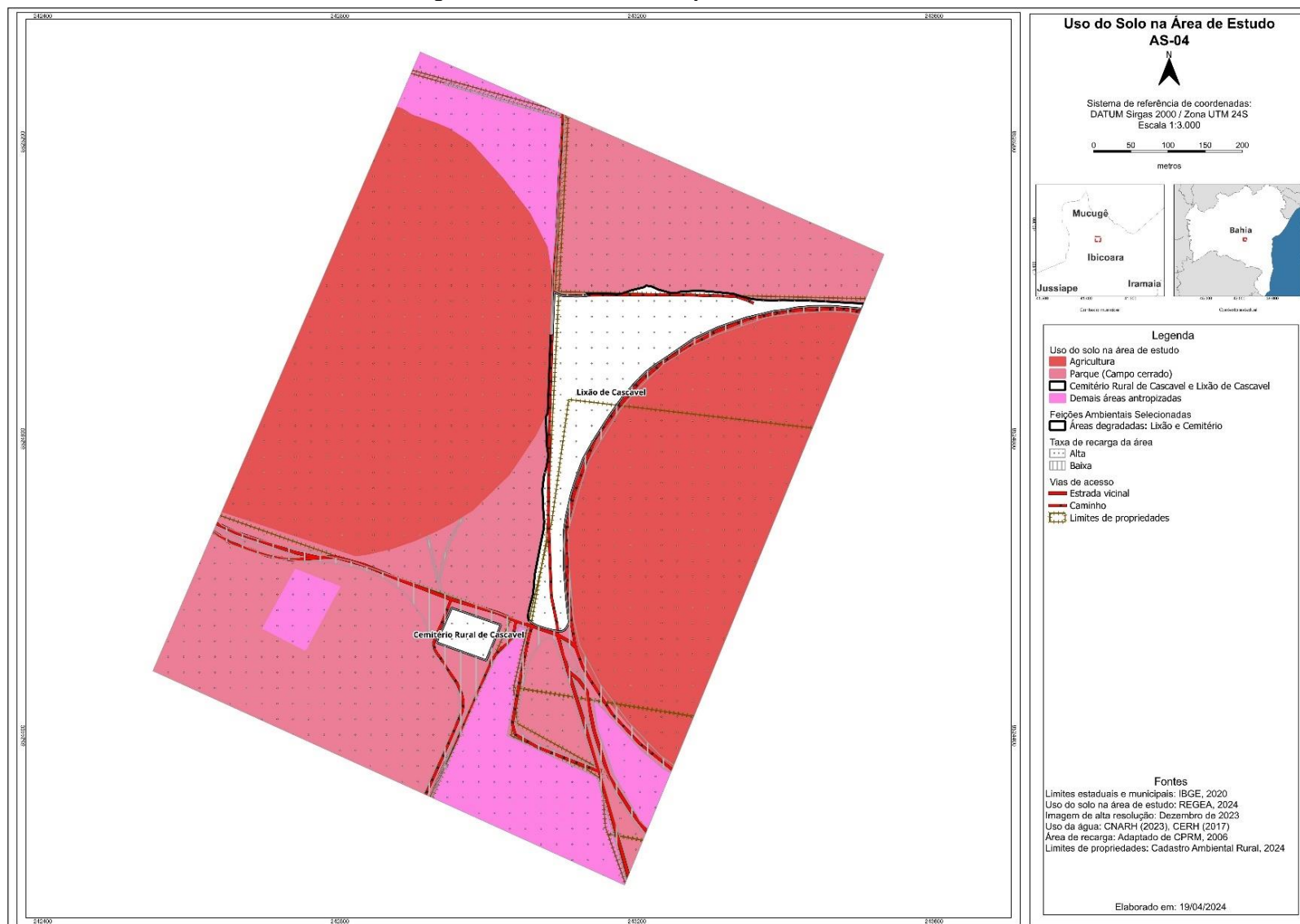
A ottobacia nº 03 é classificada como prioridade alta em relação ao potencial de degradação, alta em relação a feições ambientais e crítico em relação ao índice de comprometimento hídrico, o que resulta em uma vulnerabilidade ambiental muito alta quando analisada em conjunto com as 15 ottobacias.

Ao total foram cadastrados pelo drone 63,07 ha, cuja maior parcela do uso do solo é representada classe agricultura com 29,61 ha (46,94%). As demais classes com maior cobertura são áreas de parque (campo cerrado), com 18,69 ha (29,64%) e área antropizada com 6,98 ha (11,07%).

Em relação as feições ambientais, a área AS-04 é caracterizado com alto potencial de recarga e registra duas fontes pontuais de poluição. A primeira é caracterizada por depósito de resíduo sólido urbano, principalmente da localidade de Cascavel, realizado de forma inadequada. Esse depósito, com cerca de 4,32 ha, pode ser caracterizado como um lixão por não apresentar os controles ambientais adequados para esse tipo de atividade. A outra fonte pontual de poluição identificada foi a presença de um cemitério com cerca de 0,36 ha (0,57%). Ambas as feições estão localizadas a uma distância aproximada de 1.000 m de um afluente do rio Paraguaçu. Em relação aos tipos de interferências não foi possível identificar pontos de captação, lançamento ou barramento de recursos hídricos nem no mapeamento e nem nos bancos de dados consultados (CERH, 2017 e CNARH40, 2023).

A **Figura 6-4** mostra o uso do solo e as feições mapeadas na área AS-04.

Figura 6-4. Uso do Solo mapeado na área AS-04.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6.1.5 ÁREA CADASTRADA 05 (AS-05)

A área AS-05 está localizada na região de Campo Limpo, no município de Mucugê, localizada na Ottobacia nº 03.

A Ottobacia nº 03 registra precipitação anual média de 1002 mm/ano. O relevo dessa região é formado pelo Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina, com declividade variando de 7 a 15% e Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd).

A ottobacia nº 03 é classificada como prioridade alta em relação ao potencial de degradação, alta em relação a feições ambientais e crítico em relação ao índice de comprometimento hídrico, o que resulta em uma vulnerabilidade ambiental muito alta quando analisada em conjunto com as 15 ottobacias.

Ao total foram cadastrados pelo drone 69,14 ha, cuja maior classe de uso do solo é agricultura com 37,03 ha (53,57%), seguida por áreas antropizadas com 15,57 ha (22,57%), que somando às áreas construídas totaliza 16,41 ha (23,73%). Em seguida a classe rios, lagos e corpos hídricos somam 9,70 ha (14,04%). Além dessas classes, ocorre áreas com vegetação arbustiva, 1,02 ha (1,47%).

Em relação as feições ambientais, a área AS-05 é caracterizada com alto potencial de recarga, possui 7,72 ha da área de APP sem vegetação. Na AS-05, foram identificados 18 pontos de interferência em corpos d'água com a finalidade de irrigação que não foram localizados nos bancos de dados de cadastro CERH (2017) e outorga CNARH40 (2023). Além desses pontos, foram identificadas 7 interferências localizadas no banco de dados de outorga (CNARH40, 2023) e 5 no banco de dados de cadastro (CERH, 2017). Cabe ressaltar que a captação com número de cadastro 2017.001.012832/INEMA/CERH, não foi identificada a partir da análise do ortomosaico. Essa área foi constatada com alta demanda por recursos hídricos no diagnóstico de dados secundários e confirmada em campo.

A **Figura 6-5** mostra o uso do solo e as feições mapeadas na área AS-05.

6.1.6 ÁREA CADASTRADA 06 (AS-06)

A área AS-06 está localizada na região de Cascavel, no município de Ibicoara, localizada na Ottobacia nº 03.

A Ottobacia nº 03, na região de cascavel registra precipitação anual média de 593,25 mm/ano. O relevo dessa região é formado pelo Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina, com declividade variando de 7 a 15% e Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd).

A ottobacia nº 03 é classificada como prioridade alta em relação ao potencial de degradação, alta em relação a feições ambientais e crítico em relação ao índice de comprometimento hídrico, o que resulta em uma vulnerabilidade ambiental muito alta quando analisada em conjunto com as 15 ottobacias.

Ao total foram cadastrados pelo drone 73,71 ha, dos quais, 61,13 ha (82,94%) correspondem a áreas construídas ou antropizadas. Também foram identificadas áreas com vegetação com 11,64 ha (15,79%). As demais classes presentes na região são cemitério com 0,44 ha; agricultura com 0,39 ha e rios, lagos, lagoas e corpos d'água com 0,10 ha.

Em relação as feições ambientais, a área AS-06, apesar de se encontrar em uma região com alto potencial de recarga, a área mapeada, está localizada em área urbana, que apresenta alta impermeabilização do solo e, portanto, regiões impermeabilizadas foram classificadas com baixo potencial de recarga.

Da área de APP, 6,36 ha (60% da APP) são caracterizados como antropizados. O canal do curso d'água pode ser classificado como canalizado, com presença de lixo e entulho além da presença de espécies exóticas e/ou invasoras. Em relação a fonte de poluição pontual, não foi possível identificar lançamento clandestino de esgoto, entretanto não pode ser descartado a presença desse tipo de poluição.

A APP pode ser caracterizada como degradada com áreas construídas em suas margens e com presença de espécies exóticas e invasoras como *Ricinus communis* (mamona), *Eucalyptus sp* (eucalipto) e gramíneas. Não foi possível observar a lâmina d'água uma vez que o canal se encontra dominado por macrófita aquática da espécie *Thypha domingensis*, também conhecida como taboa, em toda a sua extensão observável. A *thypha sp.* tem ampla distribuição geográfica, é uma macrófita aquática rizomatosa e emersa, e muito comum em áreas alagadas podendo formar grandes estandes monoespecífico, principalmente em locais impactados.

Na AS-06, foi identificado um ponto de captação com a finalidade de irrigação não localizado no banco de dados utilizados como CERH (2017) e CNARH40 (2023). Também foram identificados 5 pontos de captação subterrânea no banco de dados referente ao cadastro realizado em 2017 (CERH, 2017).

A **Figura 6-6** mostra o uso do solo e as feições mapeadas na área AS-06.

Figura 6-6. Uso do Solo mapeado na área AS-06.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6.1.7 ÁREA CADASTRADA 07 (AS-07)

A área AS-07 está localizada na região de Cascavel, no município de Ibicoara, localizada na Ottobacia nº 03.

A Ottobacia nº 03, na região de cascavel registra precipitação anual média de 593,25 mm/ano. O relevo dessa região é formado pelo Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina, com declividade variando de 7 a 15% e Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd).

A ottobacia nº 03 é classificada como prioridade alta em relação ao potencial de degradação, alta em relação a feições ambientais e crítico em relação ao índice de comprometimento hídrico, o que resulta em uma vulnerabilidade ambiental muito alta quando analisada em conjunto com as 15 ottobacias.

Ao total foram cadastrados pelo drone 71,59 ha e está localizada em área rural do município de Ibicoara, com acesso por estrada vicinal, próximo a Cascavel. a classe vegetação herbácea/arbustiva com 32,59 ha (45,52%), seguida pelas classes áreas antropizadas com 17,36 ha (24,24%); floresta estacional semidecidual de altitude com 11,29 ha (15,77%) e agricultura com 9,12 ha (12,74%).

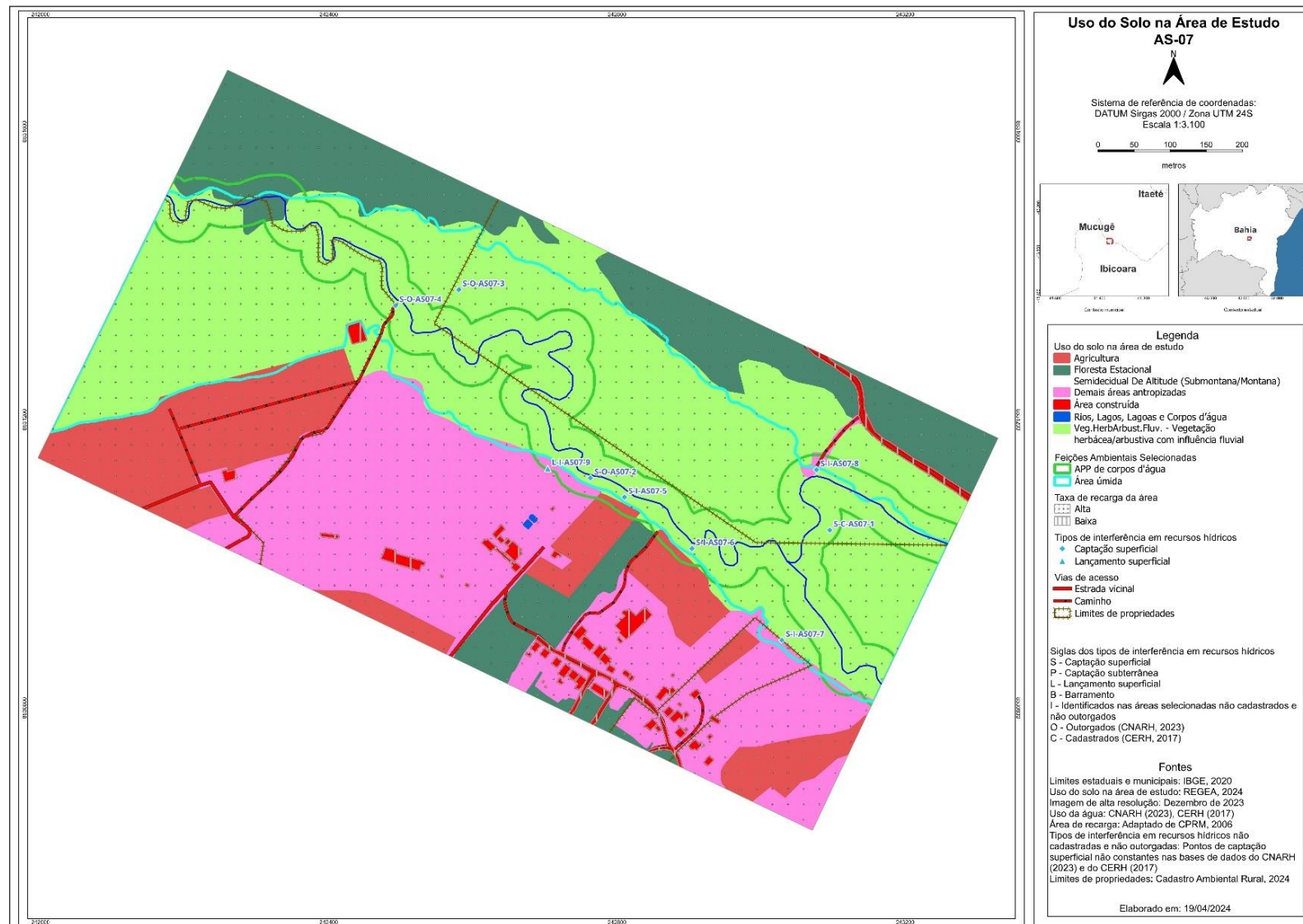
Em relação as feições ambientais, a área AS-07 é caracterizada, na região urbana, com alto potencial de recarga. Da área mapeada, 12,25 ha correspondem a APP e em 11,15 ha (91,07%) foi constatada a presença de vegetação herbácea/arbustiva com influência fluvial com a presença de gramíneas do gênero *Urochloa* (braquiária). Ainda na APP, pode-se verificar, com menor contribuição, 0,27 ha da classe áreas antropizadas (2,22%) e 0,16 ha agricultura (1,27%).

A região abrange a área de captação de abastecimento público de cascavel. Vale destacar que no processo de tratamento da água bruta para o abastecimento público é utilizado sulfato de alumínio para a decantação de material particulado, o que gera rejeito com potencial de contaminação. A gestão do rejeito das estações de tratamento de abastecimento após passar pelo leito de secagem deve ter destino para um aterro sanitário.

Na AS-07, foram identificados 04 pontos de captação de recursos hídricos com a finalidade de irrigação e 01 ponto de lançamento de efluente, os quais não estão cadastrados ou outorgados. Na área, também foram identificados 3 pontos de captação superficial outorgados (CNARH40, 2023). Cabe ressaltar que, a localização dos pontos de captação outorgados está deslocada em relação às coordenadas registradas nos bancos de dados. A captação referente à Portaria 236762021 não foi localizada, e os outros 2 pontos foram identificados (CNARH40, 2023). Além disso, existe um registro de captação superficial no banco de dados do CERH (2017), com número de cadastro 2017.001.002635/INEMA/CERH, mas esse ponto também não foi identificado na área.

A **Figura 6-7** mostra o uso do solo e as feições mapeadas na área AS-07.

Figura 6-7. Uso do Solo mapeado na área AS-07.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6.1.8 ÁREA CADASTRADA 08 (AS-08)

A área AS-08 está localizada na região do reservatório de Apertado, no município de Mucugê, localizada na Ottobacia n° 03.

A Ottobacia n° 03, na região do reservatório de Apertado, registra precipitação anual média de 1002 mm/ano. O relevo dessa região é formado pelo Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina, com declividade variando de 7 a 15% e Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd).

A ottobacia n° 03 é classificada como prioridade alta em relação ao potencial de degradação, alta em relação a feições ambientais e crítico em relação ao índice de comprometimento hídrico, o que resulta em uma vulnerabilidade ambiental muito alta quando analisada em conjunto com as 15 ottobacias.

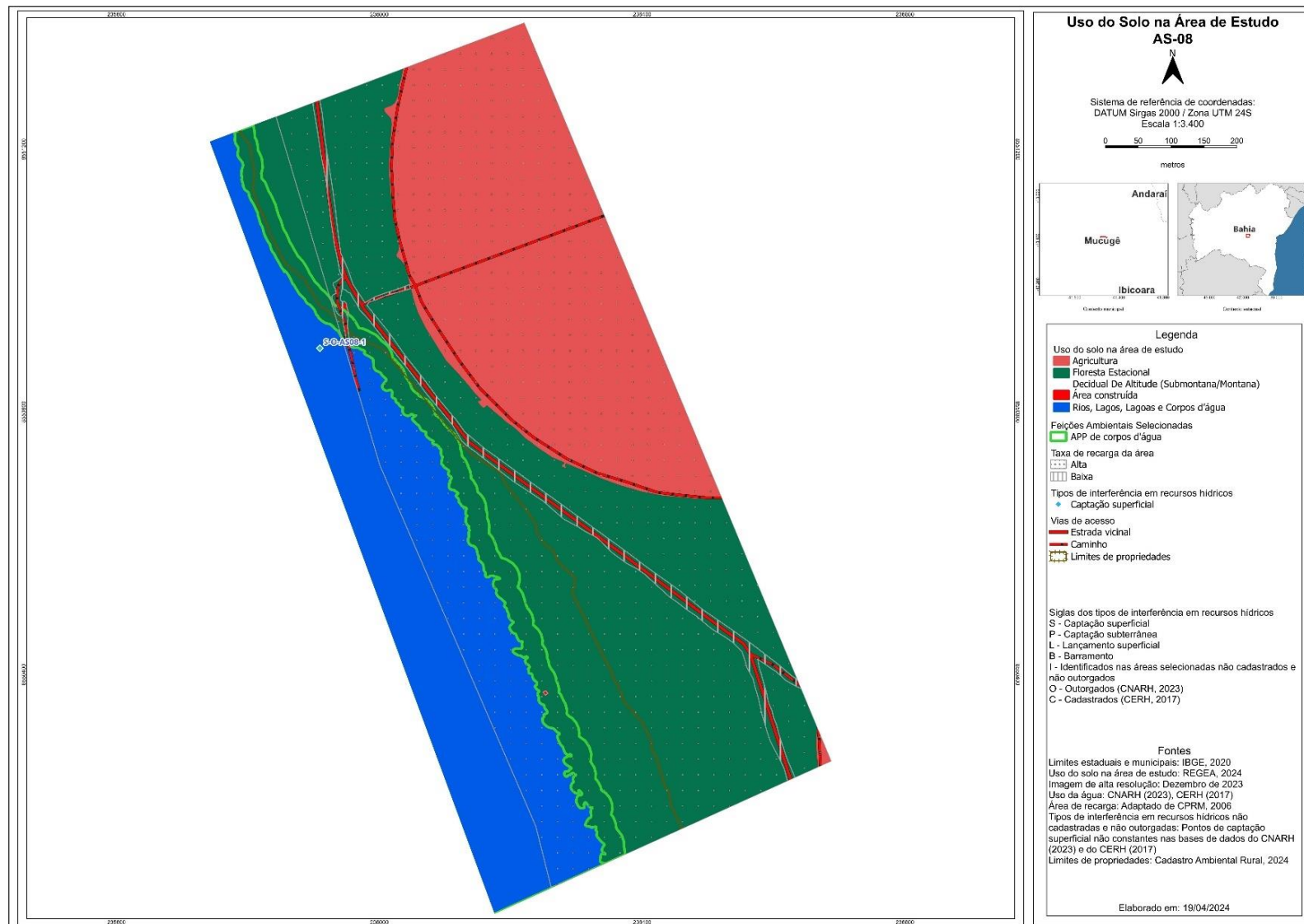
Ao total foram cadastrados pelo drone 66,29 ha, cuja classe com maior predominância é floresta estacional decidual de altitude com 28,39 ha (42,79%). A segunda classe com maior contribuição são áreas agrícolas, com 19,88 ha (29,96%), com predomínio da técnica de pivô central. As demais classes presentes na área são rios, lagos, lagos e corpos d'água com 16,19 ha (24,40%) e área construída com 1,89 ha (2,85%).

Em relação as feições ambientais, a área AS-08 é caracterizada com alto potencial de recarga. Da área total, 4,19 ha são de áreas destinadas a APP, em que 98,86% (4,14 ha) é referente vegetação (florestal estacional decidual de altitude) e 1,14% é classificada como área construída, essa área construída é referente a vias de acesso do entorno do reservatório. A área também pode ser caracterizada como potencial fonte de poluição difusa e poluição pontual por ser identificado provável local de mistura de agrotóxico.

Na AS-08, foi identificado apenas um ponto de captação superficial outorgado, o qual consta no Banco de dados CNARH40 (2023).

A **Figura 6-8** mostra o uso do solo e as feições mapeadas na área AS-08.

Figura 6-8. Uso do Solo mapeado na área AS-08.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6.1.9 ÁREA CADASTRADA 09 (AS-09)

A área AS-09 está localizada na região de Riacho Paulista, no município de Mucugê, localizada na Ottobacia n° 05.

A Ottobacia n° 05 registra precipitação anual média de 593 mm/ano. O relevo dessa região é formado pelo Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina, com declividade variando de 0 a 6% e Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd).

A ottobacia n° 05 é classificada como prioridade média em relação ao potencial de degradação, alta em relação a feições ambientais e médio em relação ao índice de comprometimento hídrico, o que resulta em uma média vulnerabilidade ambiental quando analisada em conjunto com as 15 ottobacias.

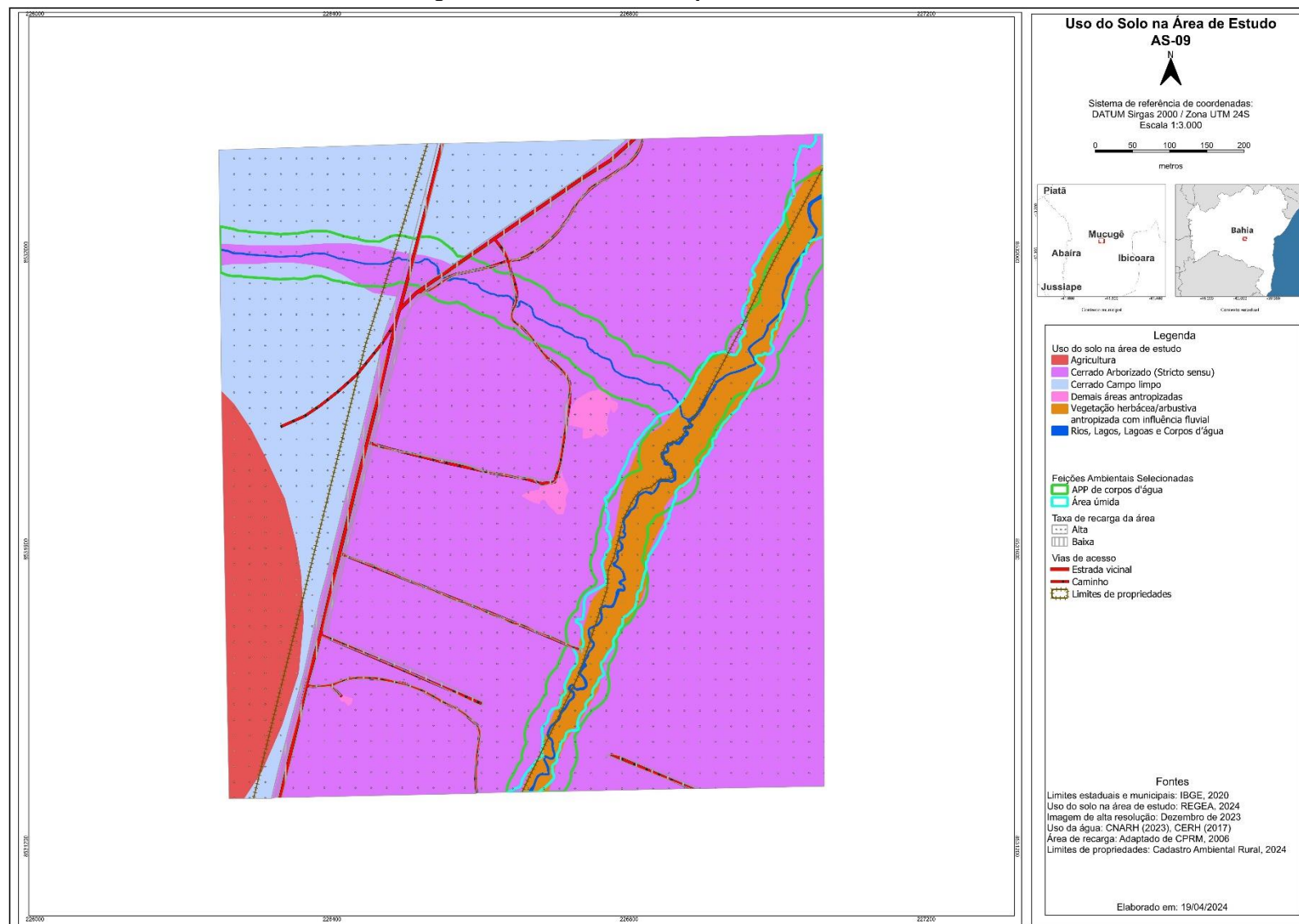
Ao total foram cadastrados pelo drone 71,03 ha, cujas classes principais do uso do solo correspondem a área de cerrado com 64,07 ha (90,20%). Também ocorre na área, a classe agricultura com 4,16 ha (5,86%), principalmente com o uso da técnica de pivô central. As demais classes de uso do solo correspondem a área antropizada com 2,56 ha (3,61%) e rios, lagos, lagoas e corpos d'água com 0,24 ha (0,34%).

Em relação as feições ambientais, a área AS-09 é caracterizada com alto potencial de recarga. A área de APP, em que 96,08% (10,11 ha) é referente a classe vegetação. Porém, em campo, foi constatado que há uma dominância de gramíneas exóticas (principalmente do gênero *Urochloa*) em área de APP, principalmente ao considerar o leito regular do rio. O que mostra uma vegetação herbácea/arbustiva com influência fluvial com características antropizadas. Esses dados indicam que a região é uma área úmida, ou seja, áreas suscetíveis à saturação hídrica do solo, inundações e alagamentos, em regime intermitente, evidenciado pelas curvas topográficas e vegetação herbáceo-arbustiva adaptada às condições edafo-hídricas. Na AS-09, essas áreas correspondem a 5,14 ha, 7% do total. Esses dados podem indicar um possível assoreamento do curso d'água.

Na AS-09 não foram identificados pontos de captação, lançamento ou barramento de recursos hídricos pelo mapeamento e nas bases de dados (CNARH40, 2023 e CERH, 2017).

A **Figura 6-9** mostra o uso do solo e as feições mapeadas na área AS-09.

Figura 6-9. Uso do Solo mapeado na área AS-09.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6.1.10 ÁREA CADASTRADA 10 (AS-10)

A área AS-10 está localizada na região do Alto Capãozinho, no município de Mucugê, localizada na Ottobacia n° 12.

A Ottobacia n° 12, na região do Alto Capãozinho registra precipitação anual média de 1002 mm/ano. O relevo dessa região é formado pelo Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina, com declividade variando de 7 a 15% e Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd).

A ottobacia n° 12 é classificada como muito baixa prioridade em relação ao potencial de degradação, baixa em relação a feições ambientais e crítico em relação ao índice de comprometimento hídrico, o que resulta em alta vulnerabilidade ambiental quando analisada em conjunto com as 15 ottobacias.

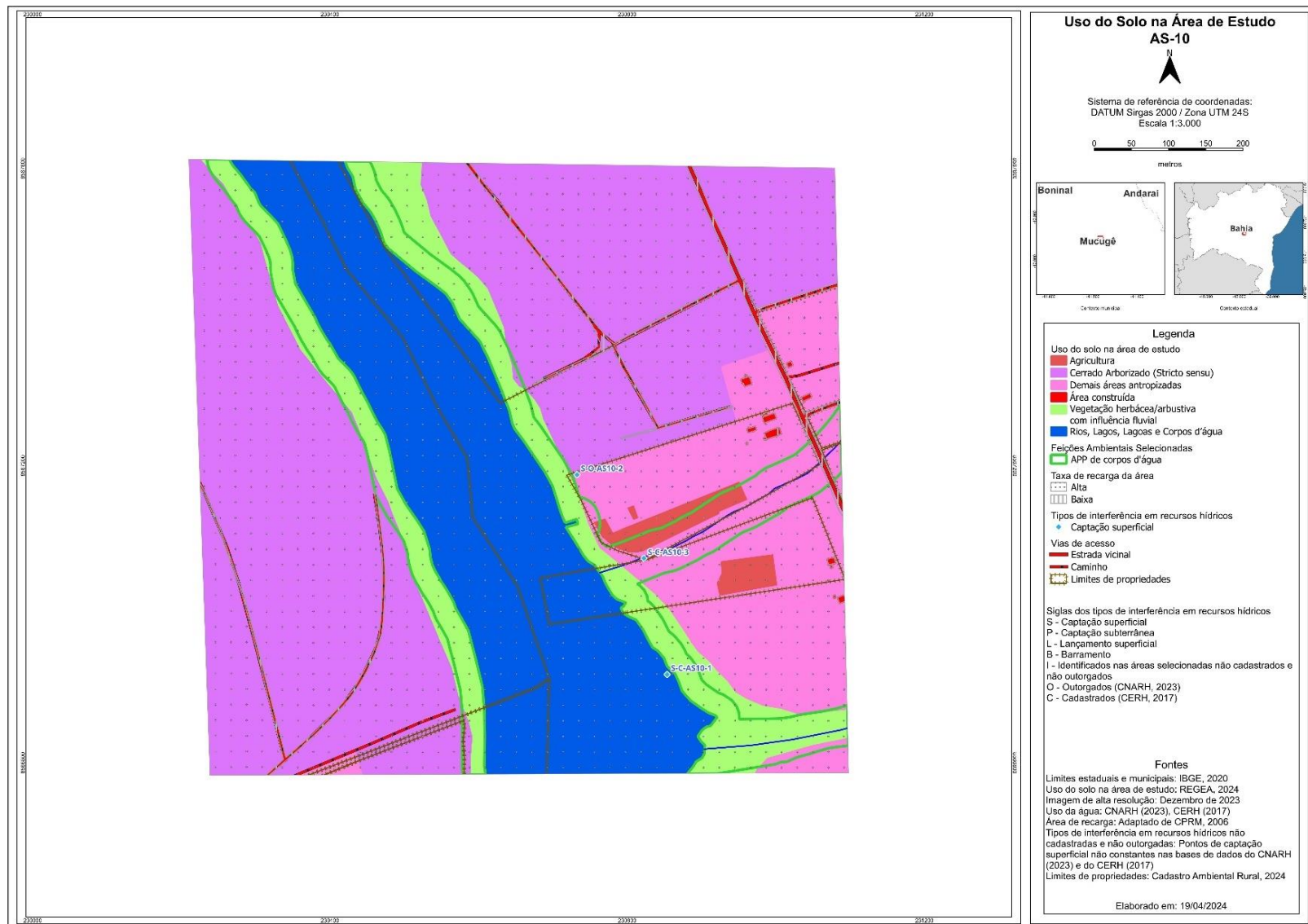
Ao total foram cadastrados pelo drone 71,10 ha, das quais 32,70 ha (45,99%) correspondem a área de cerrado arborizado; 17,12 ha (24,08%) correspondem a classe rios, lagos, lagoas e corpos d'água; e 11,37 ha (15,99%) são áreas antropizadas. Também ocorre na área, 7,72 ha (10,86%) de área com vegetação arbustiva com influência fluvial. As demais classes de uso do solo são área construída com 1,12 ha (1,57%) e agricultura com 1,08 ha (1,51%).

Em relação as feições ambientais, a área AS-10 é caracterizada com alto potencial de recarga. Da área total mapeada, 8,88 ha são destinados a APP, em que 6,25 ha (70,41%) correspondem a áreas de vegetação herbácea/arbustiva com influência fluvial e 1,89 ha (21,25%) a áreas antropizadas. Entretanto a proximidade com áreas significativas de agricultura, a região tem potencial para poluição difusa. Ainda pode-se observar sinais e trilhas de acesso de animais domésticos como gado.

Na AS-10, conforme o banco de dados do CNARH 40 (2023), há um ponto de captação superficial com dispensa de outorga (ato nº 1607062016), entretanto não foi possível identificar pela análise da imagem aérea. Também, conforme o banco de dados do CERH (2017), existem dois pontos de captação superficial cadastrados, os quais, foram localizados deslocados em relação às coordenadas registradas no cadastro, provavelmente relacionado à alteração do nível d'água na barragem. Não foram localizadas interferências que não constavam nos bancos de dados.

A **Figura 6-10** mostra o uso do solo e as feições mapeadas na área AS-10.

Figura 6-10. Uso do Solo mapeado na área AS-10.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

6.1.11 ÁREA CADASTRADA 11 (AS-11)

A área AS-11 está localizada na região do Povoado de São Roque, no município de Ibicoara, localizada na Ottobacia nº 03.

A Ottobacia nº 03, na região do Povoado de São Roque registra precipitação anual média de 593 mm/ano. O relevo dessa região é formado pelo Pediplano Cimeiro da Chapada Diamantina, com declividade variando de 7 a 15% e Latossolos Vermelho Amarelo Distrófico (LVAd).

A ottobacia nº 03 é classificada como prioridade alta em relação ao potencial de degradação, alta em relação a feições ambientais e crítico em relação ao índice de comprometimento hídrico, o que resulta em uma vulnerabilidade ambiental muito alta quando analisada em conjunto com as 15 ottobacias.

Ao total foram cadastrados pelo drone 75,42 ha, em que 32,80 ha (43,49%) são destinados a agricultura; 26,42 ha (35,04%) são áreas antropizadas e construídas; e 15,83 ha (21,00%) são áreas com vegetação. Das áreas com vegetação, 3,93 ha (5,21%) correspondem ao cerrado arborizado, 6,86 ha (9,09%) a floresta estacional semidecidual de altitude, 2,41 ha (3,20%) a floresta estacional semidecidual aluvial e 2,63 ha (3,50%) a vegetação herbácea/arbustiva antropizada com influência fluvial.

Em relação as feições ambientais, a área AS-11 é caracterizada com alto potencial de recarga. Da área de APP mapeada (5,99 ha), a principal classe identificada foi vegetação herbácea/arbustiva antropizada com influência fluvial (2,24 ha e 37,29%), seguida de floresta estacional semidecidual aluvial (1,71 ha, 28,52%), demais áreas antropizadas (1,20 ha, 19,98%) e agricultura (0,27 ha, 4,45%).

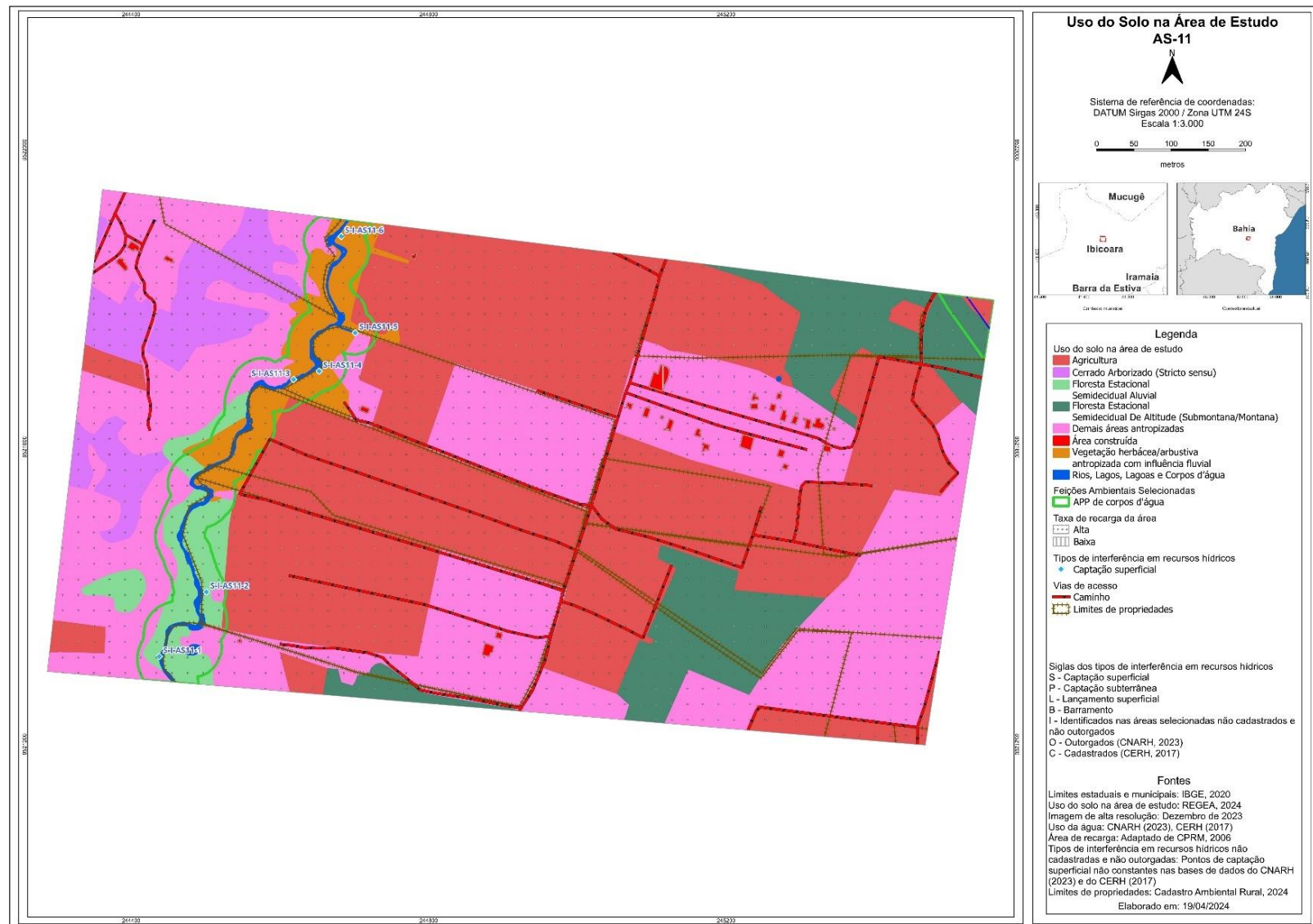
Pode-se constatar na área a presença de solo degradado e arenoso, que pode ser a fonte de sedimento para o assoreamento. Ainda a presença e crescimento da agricultura na região pode ser caracterizada como potencial poluição difusa.

Outro ponto importante é a presença de um assentamento rural não oficial formado sem acesso a luz, água ou qualquer infraestrutura. Os resíduos sólidos são queimados pela comunidade e os efluentes gerados são depositados em fossas comuns.

Na AS-11 foram identificados 06 pontos de captação superficial de recursos hídricos com a finalidade de irrigação que não foram localizados nos bancos de dados de outorga (CENARH40, 2023) e cadastro (CERH, 2017).

A **Figura 6-11** mostra o uso do solo e as feições mapeadas na área AS-11.

Figura 6-11. Uso do Solo mapeado na área AS-11.



Fonte: REGEA (Elaborado no âmbito de desenvolvimento deste projeto).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A etapa de Diagnóstico Integrado (Produto 4 do Plano de Recuperação da Microbacia do Alto rio Paraguaçu), cujos resultados estão apresentados no presente relatório, permitiu a consolidação e a integração das informações obtidas nas etapas anteriores do projeto (Produto 2 - Diagnóstico de Dados Secundários e Produto 3 - Diagnóstico de Campo).

Essa integração das informações permitiu revisar e refinar a análise de vulnerabilidade ambiental apresentada inicialmente no Produto 2 e identificar, por fim, as ottobacias prioritárias para intervenção considerando os aspectos relacionados às feições ambientais mapeadas e cadastradas, a pressão sobre a demanda dos recursos naturais e os conflitos instalados ou potenciais pelo uso da água.

Ao todo, das 15 ottobacias que perfazem a microbacia, 11 foram classificadas de alta ou muito alta vulnerabilidade ambiental (78% em área da Microbacia do Alto rio Paraguaçu). A ottobacia que foi classificada como de maior vulnerabilidade ambiental foi a Ottobacia 03, que inclui o trecho do Alto Paraguaçu logo a montante do reservatório do Apertado na região da localidade de Cascavel. Nessa ottobacia observou-se quantidades significativas de Áreas de Preservação Permanente (APPs) desprovidas de vegetação, feições erosivas e depósitos inadequados de resíduos. Entretanto, pode-se observar, também, que a demanda sobre a disponibilidade dos recursos hídricos apresenta uma contribuição importante nos resultados encontrados, uma vez que o índice de comprometimento hídrico é considerado crítico em mais de 90% das ottobacias analisadas.

Em escala de detalhe, nas 11 áreas selecionadas (ASs) para cadastramento de feições ambientais, distribuídas nas ottobacias classificadas, predominantemente, como alta e muito alta vulnerabilidade ambiental, foram identificadas 06 ASs com APPs antropizadas, 02 ASs com processos erosivos, 04 ASs com depósitos de resíduos e/ou cemitérios, 09 ASs com potencial para poluição difusa oriunda do uso de agrotóxicos e 4 ASs com usos de água não cadastrados em bancos de dados pré-existentes.

Os resultados encontrados nesse produto permitiram a priorização de áreas para implementação de soluções técnicas, institucionais e legais para os principais problemas identificados. Essas soluções serão detalhadas na próxima e última etapa do Plano de Recuperação da Microbacia do Alto Rio Paraguaçu (Produto 5). De maneira geral, prevê-se que o plano contenha os mecanismos e estratégias, traduzidos na forma de projetos, que venham a contribuir para melhorar o manejo e por conseguinte aumentar a oferta hídrica na Microbacia.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A., STAPE, J. L., SENTELHAS, P. C., GONÇALVES, J. L., & SPAROVEK, G. (2013). Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, 22, 711-728.

ANA - Agência Nacional de Águas. 2022. Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil, 2021: Agência Nacional de Águas. Brasília: 2022. 132p. Disponível em <https://www.snirh.gov.br/portal/centrais-de-conteudos/conjuntura-dos-recursos-hidricos/conjuntura_2021_pdf_final_revdirec.pdf> Acesso em 25 de outubro de 2023.

ANA - Agência Nacional de Águas. Atlas da Irrigação 2017. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/api/records/c639ac44-8151-421d-a1ed-c333392d76a9>>. Acesso em 01 de novembro de 2023.

ANA - Agência Nacional de Águas. Hidroweb: Sistemas de informações hidrológicas. Disponível em: <<http://hidroweb.ana.gov.br/>>. Acesso em 01 de novembro de 2023.

ANA - Agência Nacional de Águas. Ottobacias. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/search?keyword=Ottobacia>>. Acesso em 01 de novembro de 2023.

BAHIA – Assembleia Legislativa do Estado da Bahia. 2009. Lei N° 11.612 de 08/10/2009 – Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.abas.org/arquivos/legislacaoba.pdf>>. Acesso em 10 de novembro de 2023.

BAHIA – Governo do Estado da Bahia. 2006. Decreto n° 9938 de 22 de março de 2006 - Criação do Comitê da Bacia hidrográfica do Rio Paraguaçu – CBHP. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2011/09/DECRETO_9938-06-CRIA_CBH_PARAGUACU.pdf>. Acesso em 9 de setembro de 2023.

BOLSA FAMÍLIA E CADASTRO ÚNICO. Disponível em: <<https://aplicacoes.cidadania.gov.br/ri/pbfcad/index.html>>. Acesso em: 11 de setembro de 2023.

BRASIL – Senado Federal. 1997. Lei N° 9.433 de 08/01/1997 – Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em: <<https://legis.senado.leg.br/norma/551309#:~:text=Institui%20a%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20de,28%20de%20dezembro%20de%201989.>>. Acesso em 10 de novembro de 2023.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de

24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm>. Acesso em: 01 novembro 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Estudos mostram degradação de APPs. Brasília, MMA, setembro de 2005. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/informma/item/2784-estudos-mostram-degradacao-de-apps.html>. Acesso em 20 de março de 2023.

CBHP – Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraguaçu. 2018. Resolução CBHP N° 01 – Dispõe sobre as ações emergenciais no trecho do rio Paraguaçu compreendido da sua nascente até o ponto de captação de água para abastecimento do município de Mucugê e na sub-bacia do rio Utinga, visando minimizar os efeitos da crise hídrica e conflitos pelo uso da água existentes nesta sub-bacia. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-bacias/comites/cbh-paraguacu/documentos-do-comite/resolucao/>>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

CBHP – Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraguaçu. 2018. Resolução CBHP N° 02 – Dispõe sobre ações para serem executadas no trecho da sub-bacia do rio Utinga, visando minimizar os efeitos provocados pela escassez hídrica e os conflitos pelo uso da água existentes nesta sub-bacia. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-bacias/comites/cbh-paraguacu/documentos-do-comite/resolucao/>>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

CBHP – Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraguaçu. 2018. Resolução CBHP N° 03 – Dispõe sobre ações para serem executadas no trecho da sub-bacia do Alto Paraguaçu e do Rio Capãozinho, visando minimizar os efeitos provocados pela escassez hídrica e os conflitos pelo uso da água existentes nesta sub-bacia. Disponível em: <>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

CERB – Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia. Disponível em: <<http://www.cerb.ba.gov.br/>>. Acesso em: 18 de setembro de 2023.

CERH - Cadastro Estadual de Usuários de Recursos Hídricos. Cadastro de usuários de recursos hídricos na Microbacia do Alto Paraguaçu, 2017. Disponibilizado pelo INEMA via Solicitação. Em 18 de setembro de 2023.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. 2020. IQA – Índice de Qualidade das Águas. Disponível em: < <https://www.cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2013/11/02.pdf>>. Acesso em 10 de novembro de 2023.

CNARH 40 - Cadastro Nacional de Usuários de Recursos Hídricos. Cadastro de usuários de recursos hídricos outorgados na Microbacia do Alto Paraguaçu. Disponibilizado pelo INEMA via Solicitação. Em 18 de setembro de 2023.

CPRM - Serviço Geológico do Brasil. Domínios hidrogeológicos do Estado da Bahia. Escala 1:2.500.000. 2006.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Mapa de Suscetibilidade dos Solos à Erosão Hídrica do Brasil. Rodrigo Peçanha Demonte Ferraz (et.al). Brasília, DF: EMBRAPA, 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. 2020. População. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/ba/mucuge.html>>. Acesso em 30 de agosto de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Acesso e uso de dados geoespaciais. Rio de Janeiro: IBGE. (Manuais Técnicos em Geociências, 2019, n. 14). Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101675.pdf>>. Acesso em 30 de agosto de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. biblioteca. 2020. Biblioteca. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2980/momun_ne_ba_mucuge.pdf>. Acesso em 30 de agosto de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Localidade. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Escala 1:250.000. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/27385-localidades.html?=&t=acesso-ao-produto>>. Acesso em 28 de agosto de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Malha Municipal. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Escala 1:250.000. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?=&t=sobre>>. Acesso em 28 de agosto de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, v. 1, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Rodovia. Base Cartográfica Contínua do Brasil - 1:250.000. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Escala 1:250.000. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/bases-cartograficas-continuas/15759-brasil.html?=&t=downloads>>. Acesso em 01 de setembro de 2023.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em <<https://sidra.ibge.gov.br/acervo#/S/Q>>. Acesso em 30 de agosto de 2023.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Sistema Nacional de Certificação de Imóveis Rurais – SNCI. Disponível em: <<https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/certificacao-imoveis>>. Acesso em 26 de outubro de 2023.

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Sistema de Gestão Fundiária – SIGEF. Disponível em: <<https://sigef.incra.gov.br/>>. Acesso em 26 de outubro de 2023.

INEMA – Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 2018. Plano de Ações Estratégicas para Gerenciamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio Paraguaçu e do Recôncavo Norte e Inhambupe – Volumes I a XIII. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/plano-estadual-rh/>>. Acesso em 15 de setembro de 2023.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Consórcio PAEPRNI, HYDROS & Engeplus Engenharia e consultoria Ltda. Plano de Ações Estratégicas para Gerenciamento dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Rio Paraguaçu e do Recôncavo Norte e Inhambupe. Bacia Hidrográfica do Rio Paraguaçu. PP02A – Relatório de Caracterização da Bacia: Volume III – NT2 - Caracterização Física e Biótica. Novembro/2018. 156 pág.

INEMA – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Sistema Estadual de Informações Ambientais e Recursos Hídricos – SEIA. Disponível em: <<http://www.seia.ba.gov.br/>>. Acesso em 25 de outubro de 2023.

INEMA. Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Região de Planejamento e Gestão das Águas – RPGA- do Rio Paraguaçu. 2021. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/servicos/mapas-tematicos/?dl_page=2>. Acesso em 04 de setembro de 2023.

INMET—Instituto Nacional de Meteorologia. 2024. Banco de Dados Meteorológicos. Estação LENÇÓIS (83241). Disponível em <https://portal.inmet.gov.br/normais> Acesso em fevereiro - 2024

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. Ocupação de encostas. Marcio Angelieri Cunha (coordenador). Pub. IPT 1831. IPT, S. Paulo, 1991.

MAPBIOMAS. Classes de uso do solo: Coleção 8. 2022. Disponível em: <<https://mapbiomas.org/>>. Acesso em 08 setembro 2023.

NEGRÃO F. I. Hidrogeologia do Estado da Bahia: qualidade, potencialidade, disponibilidade, vulnerabilidade e grau de poluição. Tese de Doutorado, Instituto Universitário de Xeoloxía Isidro Parga Pondal da Universidade da Coruña, Espanha, 2007.

OSM – Open Street Map (20232). Disponível em: <<http://www.openstreetmap.org>>. Acesso em: 04 de setembro de 2023.

PMI – Prefeitura Municipal de Ibicoara. 2018. Plano Municipal de Saneamento Básico. Disponível em: <<https://www.ibicoara.ba.gov.br/Handler.ashx?f=diario&query=1379&c=297&m=0>> Acesso em 13 de setembro de 2023

PMM – Prefeitura Municipal de Mucugê. 2022. Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) e do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Disponível em: <<http://www.mucuge.ba.gov.br/noticia/consulta-publica-plano-municipal-de-saneamento-basico-pmsb-e-do-plano-municipal-de-gestao-integrada-de-residuos-solidos-pmgirs>>. Acesso em 13 de setembro de 2023.

SILVA, S. F. Análise da disponibilidade e demanda para o sistema de abastecimento de água de salvador frente a cenário de mudanças climáticas. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Bahia. 2012.

SNIF – Sistema Nacional de Informações Florestais. Disponível em <<https://snif.florestal.gov.br/pt-br/component/content/article/91-florestas-e-recursos-florestais/conservacao-das-florestas/258-tabelas-e-graficos>>. Acesso em 01 de março de 2024.

SINIR – Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. Disponível em: <<https://sinir.gov.br/relatorios/nacional/>>. Acesso em 01 de setembro de 2023.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <<http://app4.mdr.gov.br/serieHistorica/#>>. Acesso em 01 de setembro de 2023.

SNISB - Sistema de Segurança de Barragem. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/panorama-das-aguas/barragens/cadastro-de-barragens>>. Acesso em: 27 de outubro de 2023.

SOARES FILHO, A. O.; SANTOS, J. S.; BERNARDES, E. S. Avaliação da disponibilização de elementos tóxicos no ambiente, provocado pelo lançamento de águas residuárias do processamento da mandioca no município de Vitória da Conquista-Bahia. 2012. Exame de qualificação (Mestrando em Genética, Biodiversidade e Conservação) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

SOUZA, T. S.; NASCIMENTO, P. S. Trends in Pluviometric Precipitation and Climatic Water Balance in the hydrographic region of Paraguaçu – BA. Caderno de Geografia, v. 31, n.67, 2021.

SRH – Superintendência de Recursos Hídricos do Estado da Bahia. 2007. Instrução Normativa Nº 01, de 27/02/2007 – Dispõe sobre a emissão de outorga de direito de uso dos recursos hídricos de domínio do Estado da Bahia, assim como a sua renovação, ampliação, alteração, transferência, revisão, suspensão e extinção, e dá outras providências. Disponível em:<http://www.seia.ba.gov.br/sites/default/files/legislation/INSTRUCAO_NORMATIVA_01_27_02_2007_OUTORGA.pdf>. Acesso em 10 de novembro de 2023.

THIESSEN, A. H. Precipitation averages for large areas. Monthly Weather Review, v. 39, n.7, p. 1082-1089, 1911

VIEIRA, ANTONIO FÁBIO GUIMARÃES. Erosão por voçorocas em áreas urbanas: o caso de Manaus (AM). Universidade Federal de Santa Catarina. Centro de Filosofia e Ciências Humanas: Departamento de Geografia. Dissertação de Mestrado, Florianópolis, SC, Pág. 240, 1998.