



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL (PPGADT)**

SYLVIA PAES FARIAS DE OMENA

**SANEAMENTO BÁSICO E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL QUILOMBOLA:
Mapeamento, Perfil Sociodemográfico e o Uso da Água na Região de Lage dos
Negros – Bahia**

**JUAZEIRO – BA
2026**

SYLVIA PAES FARIAS DE OMENA

**SANEAMENTO BÁSICO E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL QUILOMBOLA:
Mapeamento, Perfil Sociodemográfico e o Uso da Água na Região de Lage dos
Negros – Bahia**

Tese de doutorado apresentada à Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, *Campus Juazeiro* – BA, como requisito do Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial (PPGADT), para obtenção do título de Doutorado profissional.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira

JUAZEIRO – BA

2026

O55s	Omena, Sylvia Paes Farias. Saneamento básico e desenvolvimento territorial quilombola: mapeamento, perfil sociodemográfico e qualidade da água na região de Lage dos Negros – Bahia / Sylvia Paes Farias de Omena. Juazeiro - BA, 2026. 304 f.: il. Tese (Doutorado em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial) Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Espaço Plural, Juazeiro - BA, 2026. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira. Inclui referências. 1. Saneamento básico. 2. Comunidades quilombolas. 3. Qualidade da água. 4. Desenvolvimento territorial. I. Título. II. Oliveira, Lucia Marisy Souza Ribeiro de. III. Universidade Federal do Vale do São Francisco. CDD 628
------	---

UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL (PPGADT)

FOLHA DE APROVAÇÃO PARA TESE DE DOUTORADO

Sylvia Paes Farias de Omena

SANEAMENTO BÁSICO E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL QUILOMBOLA:
Mapeamento, Perfil Sociodemográfico e o Uso da Água na Região de Lage dos
Negros – Bahia

Tese de doutorado apresentada como
requisito parcial para obtenção do título de
Doutora em Agroecologia e Desenvolvimento
Territorial, pela Universidade Federal do Vale
do São Francisco.

Aprovada em: 27 de fevereiro de 2026.

Banca Examinadora

LUCIA MARISY
SOUZA RIBEIRO DE
OLIVEIRA:26413710
578

Assinado de forma digital por
LUCIA MARISY SOUZA
RIBEIRO DE
OLIVEIRA:26413710578
Dados: 2026.03.04 11:18:53
-03'00"

Prof^a. Dr^a. Lucia Marisy Souza Ribeiro de Oliveira – PPGADT/UNIVASF

Documento assinado digitalmente
 JULLIANA MELO PINHEIRO DE ARAÚJO
Data: 03/03/2026 18:01:12-0500
Verifique em <https://validar.dfi.gov.br/>

Prof^a. Dr^a. Julliana Melo Pinheiro de Araújo – IFSertão – PE

Documento assinado digitalmente
 RAFAEL AMORIM VIANA DE MOURA
Data: 03/03/2026 12:04:00-0300
Verifique em <https://validar.dfi.gov.br/>

Prof^o. Dr^o. Rafael Amorim Viana de Moura – UNIVASF

Documento assinado digitalmente
 DENES DANTAS VIEIRA
Data: 04/03/2026 10:42:59-0300
Verifique em <https://validar.dfi.gov.br/>

Prof^o. Dr^o. Denes Dantas Vieira – PPGADT/UNIVASF

BRUNO CEZAR
SILVA:01509788557

Assinado de forma digital por
BRUNO CEZAR
SILVA:01509788557
Dados: 2026.03.04 11:19:20
-03'00"

Prof^o. Dr^o. Bruno Cezar Silva – PPGADT/UNIVASF

Dedico este trabalho à amada Nara Paes Bastos (*in memoriam*), cuja presença permanece viva em nós.

Estendo esta homenagem aos meus avós, privados da escolarização, e aos meus pais e irmão, cujo esforço incansável para concluir o ensino médio demonstrou que o tempo não é limite para o aprendizado. A determinação com que superaram as próprias barreiras tornou-se a força motriz para que eu rompesse o ciclo e alcançasse o grau de doutora.

AGRADECIMENTOS

Não creio que seja possível, por meio de algumas palavras, ser justa com todas as pessoas que me ajudaram a realizar esta pesquisa, mas vou tentar...

Inicialmente, gostaria de agradecer à espiritualidade amiga, que certamente esteve ao meu lado, me guiando, orientando, protegendo e, principalmente, dando forças para que eu continuasse seguindo em frente apesar de todas as dificuldades.

Agradeço ao amor da minha vida, Wyara, que me acompanhou desde o apoio emocional incondicional que tanto precisei até mesmo dirigindo para mim nas idas a Campo Formoso, especialmente porque não dirijo para longas distâncias. Sua compreensão e carinho durante toda esta jornada foram fundamentais para minha perseverança.

À minha mãezinha, minha gratidão por ter torcido e rezado por mim, mas também por ter me ajudado a lavar as vidrarias do laboratório após as análises de água. Na reta final, quando quebrei o pé dois meses antes da defesa, você veio para minha casa para que eu me concentrasse na escrita final e na defesa. Sua dedicação naquele momento foi inestimável.

Às minhas queridas amigas Andreza Carla e Milenna Alves, jamais serei capaz de retribuir tudo que fizeram por mim. Sem vocês, essa jornada teria sido muito mais difícil. É um presente ter vocês como amigas em minha vida.

Agradeço ao meu querido orientador, Prof. Ricardo Duarte, que por motivos de força maior precisou se afastar da Universidade. Sua ajuda foi de grande valia não apenas por seu conhecimento técnico, mas sobretudo pela amizade e carinho que demonstrou durante nosso trabalho conjunto.

À querida professora Lucia Marisy, que prontamente assumiu minha orientação, é uma honra poder conviver com uma mulher tão forte e admirável. Sua coragem e disposição para servir à educação constituem uma bússola que nos guia a todas nós.

Agradeço ao coordenador do curso de PPGADT, professor Denes Dantas, que contribuiu não apenas com minha formação durante o curso, mas também ao aceitar participar de minha banca examinadora, contribuindo para a melhoria do texto final.

Aos demais professores do PPGADT que me ensinaram conteúdos que levarei para sempre: minha gratidão. Igualmente, agradeço ao secretário do curso, Sabino,

sempre solícito e gentil, auxiliando nas frequentes dúvidas relacionadas às tramitações administrativas.

Agradeço ao professor Bruno César, que aceitou participar de minha banca e sempre se disponibilizou quando precisei.

À querida Julliana Melo, minha primeira orientanda na Univasf na temática quilombola: sua participação na banca como doutora me deixou muito orgulhosa e emocionada. Suas contribuições foram de grande importância para o aprimoramento desta pesquisa.

Agradeço ao professor Paulo Pereira, que me auxiliou com a estatística, permitindo que eu fosse assertiva na realização das entrevistas nas comunidades.

Ao professor Rafael Amorim, em tão pouco tempo desenvolvemos uma amizade genuína. Sou eternamente grata por sua contribuição na banca examinadora, seu apoio incondicional e sua ajuda no geoprocessamento. Conte comigo sempre que precisar.

Agradeço ao Gabriel, estudante que, embora esteja há pouco tempo trabalhando comigo, tem demonstrado comprometimento e dedicação que já merecem meu respeito e admiração.

Ao apoio técnico e intelectual do Projeto Plansanear, fruto da parceria entre UNIVASF e Ministério das Cidades (Mcid), minha gratidão. Especialmente ao professor Anderson Miranda, coordenador geral do projeto e grande entusiasta do saneamento.

Agradeço ao colegiado de Engenharia Civil, que autorizou meu afastamento para capacitação, possibilitando as viagens para Campo Formoso.

Ao Jaci Muniz, vice-prefeito de Campo Formoso e quilombola de Lage dos Negros, que apoiou a realização desta pesquisa. Meu agradecimento também ao Osias da subprefeitura de Lage dos Negros, bem como a Sandro e Jackson, que foram meus guias locais nas comunidades.

À querida Dayane, que preparava suas deliciosas comidas em seu restaurante, sempre muito gentil e atenciosa, oferecendo não apenas alimento, mas também acolhimento durante minhas estadias em Campo Formoso.

A todos os docentes que passaram pela minha vida desde minha alfabetização até o doutorado: cada um de vocês me ensinou algo e me fez amar de todo o coração a docência. Esta pesquisa é também fruto do conhecimento que acumulei com vocês.

*A prisão não são as grades, e a liberdade não é a rua;
existem homens presos na rua e livres na prisão. É
uma questão de consciência.*

Mahatma Gandhi

RESUMO

OMENA, S.P.F. (2026). **Saneamento básico e desenvolvimento territorial quilombola: mapeamento, perfil sociodemográfico e qualidade da água na região de Lage dos Negros — Bahia**. Juazeiro, 2026. Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Territorial — (PPGADT), Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF).

A insegurança hídrica e o déficit de saneamento básico nas comunidades quilombolas do semiárido brasileiro configuram um cenário de injustiça ambiental que ultrapassa o determinismo climático, refletindo dinâmicas históricas de exclusão territorial. Diante desse contexto, esta pesquisa teve como objetivo analisar as condições de saneamento básico e as implicações para o desenvolvimento territorial em 16 comunidades quilombolas da Região de Lage dos Negros, Campo Formoso (BA). O delineamento metodológico integrou mapeamento territorial, caracterização sociodemográfica (dimensionada com erro amostral de 7,5% e nível de confiança de 90%), descrição dos sistemas de abastecimento de água (SAS) e avaliação da qualidade hídrica para consumo humano e irrigação. A área de estudo insere-se no bioma Caatinga, sob clima semiárido, com predominância de drenagem intermitente e dependência de aquíferos cársticos de alta vulnerabilidade à contaminação. Os dados sociodemográficos indicaram população com fortes vínculos territoriais, identidade quilombola consolidada, baixa escolaridade, renda familiar entre um e dois salários mínimos, além de dependência de atividades agrícolas e programas de transferência de renda. Os SAS apresentam heterogeneidade de cobertura, intermitência generalizada, alta dependência da aquisição comercial de água e baixa adesão a práticas de tratamento domiciliar. O Índice de Qualidade de Água Subterrânea (IQAS_{CH}) demonstrou que apenas 11,8% das fontes apresentam qualidade ótima ou boa, enquanto 82,4% demandam tratamento e 5,9% encontram-se em situação crítica. Os parâmetros com maior frequência de não conformidade foram sólidos suspensos totais, cloretos e ferro, somados à detecção de *Escherichia coli* em múltiplas amostras. A avaliação da qualidade da água para irrigação atestou que 94,1% dos pontos amostrados integram a classe C2S1 (salinidade moderada e baixo teor de sódio), indicando aptidão agrícola sob manejo adequado, embora a contaminação microbiológica restrinja a aplicação em culturas consumidas cruas. A análise do saneamento básico constatou déficits generalizados: 81% das comunidades carecem de esgotamento sanitário, associado à incipiente coleta de resíduos sólidos e à dependência de soluções individuais inadequadas. Conclui-se que a distribuição espacial da infraestrutura sanitária apresenta assimetria vinculada à centralidade urbana, restringindo o acesso aos serviços nas áreas rurais e consolidando um cenário de injustiça ambiental territorial para as comunidades quilombolas. Tais condições impactam o desenvolvimento territorial, comprometendo o acesso à água segura, a saúde pública e a reprodução socioeconômica local. A vulnerabilidade ambiental neste território transcende a escassez hídrica do semiárido, configurando-se como produto de dinâmicas territoriais excludentes que impõem ônus ambientais assimétricos a populações marginalizadas. A pesquisa fornece diagnóstico técnico-científico para orientar a implementação de políticas públicas integradas de saneamento que incorporem as especificidades territoriais, culturais e ambientais das comunidades quilombolas do semiárido baiano.

Palavras-chave: Geoprocessamento. Quilombos. Saneamento Rural. Caracterização demográfica/populacional.

ABSTRACT

OMENA, S.P.F. (2026). **Basic Sanitation and Quilombola Territorial Development: Mapping, Sociodemographic Profile, and Water Quality in the Lage dos Negros Region — Bahia.** Juazeiro, 2026. Thesis (Doctorate) — Graduate Program in Agroecology and Territorial Development (PPGADT), Federal University of São Francisco Valley (UNIVASF).

Water insecurity and the basic sanitation deficit in *quilombola* communities of the Brazilian semiarid region configure a scenario of environmental injustice that surpasses climatic determinism, reflecting historical dynamics of territorial exclusion. Given this context, this research aimed to analyze the basic sanitation conditions and their implications for territorial development in 16 *quilombola* communities in the Lage dos Negros Region, Campo Formoso (Bahia State). The methodological design integrated territorial mapping, sociodemographic characterization (dimensioned with a 7.5% sampling error and a 90% confidence level), description of water supply systems (WSS), and assessment of water quality for human consumption and irrigation. The study area is inserted in the Caatinga biome, under a semiarid climate, with a predominance of intermittent drainage and dependence on karst aquifers with high vulnerability to contamination. Sociodemographic data indicated a population with strong territorial bonds, consolidated *quilombola* identity, low schooling levels, family income between one and two minimum wages, as well as dependence on agricultural activities and cash transfer programs. The WSS present heterogeneity in coverage, generalized intermittency, high dependence on commercial water acquisition, and low adherence to household water treatment practices. The Groundwater Quality Index (GWQI) demonstrated that only 11.8% of the sources present optimal or good quality, while 82.4% require treatment and 5.9% are in a critical situation. The parameters with the highest frequency of non-conformity were total suspended solids, chlorides, and iron, coupled with the detection of *Escherichia coli* in multiple samples. The assessment of water quality for irrigation attested that 94.1% of the sampled points fall into the C2S1 class (moderate salinity and low sodium content), indicating agricultural aptitude under adequate management, although microbiological contamination restricts its application in crops consumed raw. The analysis of basic sanitation verified generalized deficits: 81% of the communities lack sewerage systems, associated with incipient solid waste collection and dependence on inadequate individual solutions. It is concluded that the spatial distribution of sanitary infrastructure presents an asymmetry linked to urban centrality, restricting access to services in rural areas and consolidating a scenario of territorial environmental injustice for *quilombola* communities. Such conditions impact territorial development, compromising access to safe water, public health, and local socioeconomic reproduction. The environmental vulnerability in this territory transcends the water scarcity of the semiarid region, configuring itself as a product of exclusionary territorial dynamics that impose asymmetrical environmental burdens on marginalized populations. The research provides a technical-scientific diagnosis to guide the implementation of integrated public sanitation policies that incorporate the territorial, cultural, and environmental specificities of *quilombola* communities in the semiarid region of Bahia.

Keywords: Basic sanitation. Territorial development. Quilombola communities. Water quality. Semiarid.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 — SERVIÇOS DE ÁGUA E ESGOTO (COLETA E TRATAMENTO) NO BRASIL	40
FIGURA 2 — INDICADORES E METAS DE ACESSO AO SANEAMENTO BÁSICO DO PLANSAB..	41
FIGURA 3 — ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO EM 2022 E 2023	44
FIGURA 4 — ÍNDICE DE ARIDEZ PARA A REGIÃO NORDESTE.....	45
FIGURA 5 — SAS DA SEDE DE CAMPO FORMOSO – BA – PARTE I	48
FIGURA 6 — SAS DA SEDE DE CAMPO FORMOSO – BA – PARTE II	49
FIGURA 7 — DESSALINIZAÇÃO EM FAZENDA NOVA EM CAMPO FORMOSO – BA	50
FIGURA 8 — DIVISÃO DE REGIÕES EM CAMPO FORMOSO – BA.....	51
FIGURA 9 — TRECHO 7 QUE CORRESPONDE AO RIO PACUÍ	53
FIGURA 10 — CONVERGÊNCIA E NÃO-CONVERGÊNCIA DE VÁRIAS FONTES DE EVIDÊNCIAS .	65
FIGURA 11 — VIA DE ACESSO À LAGE DOS NEGROS A PARTIR DE JUAZEIRO – BA	74
FIGURA 12 — DESMATAMENTO NA CAATINGA EM 2024.....	94
FIGURA 13 — NUVEM DE PALAVRAS BASEADA NA RENDA FAMILIAR.....	138
FIGURA 14 — LOCALIZAÇÃO DO VAZADOURO DE LAGE DOS NEGROS	176
FIGURA 15 — VAZADOURO DE LAGE DOS NEGROS	177
FIGURA 16 — PONTO DE CAPTAÇÃO EM BEBEDOURO.....	187
FIGURA 17 — RIO PACUÍ.....	187
FIGURA 18 — 2ª COLETA DE ÁGUA EM BEBEDOURO	188
FIGURA 19 — 3ª COLETA ÁGUA EM BEBEDOURO	188
FIGURA 20 — RESERVATÓRIO ELEVADO EM BEBEDOURO.....	189
FIGURA 21 — RUA PRINCIPAL EM BEBEDOURO.....	189
FIGURA 22 — TOCA DA BOA VISTA: FORMAÇÕES DE ESTALACTITES E ESTALAGMITES	191
FIGURA 23 — LOCALIZAÇÃO DA EEA, DO PONTO DE COLETA E DO RIO PACUÍ.....	192
FIGURA 24 — CASA DE MÁQUINA DA BOMBA DE PACUÍ	192
FIGURA 25 — POÇO QUE DISTRIBUI ÁGUA NA PARTE ALTA DA COMUNIDADE	192
FIGURA 26 — 1ª COLETA EM PACUÍ	195
FIGURA 27 — 3ª COLETA EM PACUÍ	195
FIGURA 28 — PONTO DA 1ª COLETA DE ÁGUA EM BARROCAS	197
FIGURA 29 — RESERVATÓRIO ELEVADO DE BARROCAS.....	197
FIGURA 30 — RESERVATÓRIO DESATIVADO EM BARROCAS	197
FIGURA 31 — 2ª COLETA DE ÁGUA DE BARROCAS	198
FIGURA 32 — PONTO DA 3ª COLETA DE ÁGUA EM BARROCAS	199

FIGURA 33 — CASA DE BOMBA DO POÇO DE CAPTAÇÃO EM BARROCAS	199
FIGURA 34 — REDE ESTOURADA NA CAPTAÇÃO DE BARROCAS	199
FIGURA 35 — LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETAS EM BARROCAS	200
FIGURA 36 — PONTO DAS COLETAS DE SANGRADOURO I.....	201
FIGURA 37 — RESERVATÓRIO APOIADO DE SANGRADOURO I	201
FIGURA 38 — LOCALIZAÇÃO DO CHAFARIZ E DO RESERVATÓRIO APOIADO	201
FIGURA 39 — POÇO ABERTO EM SANGRADOURO II.....	202
FIGURA 40 — COLETA NO POÇO ABERTO EM SANGRADOURO II	202
FIGURA 41 — CASA DE MÁQUINA DO POÇO FECHADO DE SANGRADOURO II	203
FIGURA 42 — POÇO FECHADO DE SANGRADOURO II.....	203
FIGURA 43 — LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE COLETA DE SANGRADOURO II	203
FIGURA 44 — RESERVATÓRIOS E PONTOS DAS COLETAS DE SANGRADOURO II	204
FIGURA 45 — EEA LOCALIZADA ÀS MARGENS DO RIO GAMELEIRA.....	205
FIGURA 46 — 1ª COLETA NA COMUNIDADE GAMELEIRA DO DIDA	205
FIGURA 47 — RIO GAMELEIRA SECO NA 2ª COLETA	206
FIGURA 48 — RIO GAMELEIRA SECO NA 3ª COLETA	206
FIGURA 49 — CASA DE CLORO DE GAMELEIRA DO DIDA.....	208
FIGURA 50 — BOMBA DOSADORA DE CLORO DESATIVADA	208
FIGURA 51 — ÁGUA ARMAZENADA NA CISTERNA COM ELEVADO TEOR DE COR	209
FIGURA 52 — ROUPA MANCHADA POR EXCESSO DE CLORO NA ÁGUA	209
FIGURA 53 — SAA DA COMUNIDADE DE GAMELEIRA DO DIDA	210
FIGURA 54 — RESERVATÓRIO APOIADO DESATIVADO COM ÁGUA ACUMULADA.....	210
FIGURA 55 — ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE PATOS I.....	211
FIGURA 56 — 1ª COLETA REALIZADA EM PATOS I	211
FIGURA 57 — 2ª COLETA REALIZADA EM PATOS I	211
FIGURA 58 — 3ª COLETA REALIZADA EM PATOS I	211
FIGURA 59 — RESERVATÓRIO ELEVADO DE PATOS II.....	213
FIGURA 60 — 1ª COLETA DE PATOS II	213
FIGURA 61 — 2ª COLETA DE PATOS II	213
FIGURA 62 — 1ª COLETA REALIZADA EM PATOS III	214
FIGURA 63 — DETALHE DO CHAFARIZ DE PATOS III	214
FIGURA 64 — 2ª COLETA REALIZADA EM PATOS III	215
FIGURA 65 — 3ª COLETA REALIZADA EM PATOS III	215
FIGURA 66 — SINALIZAÇÃO INDICATIVA DA COMUNIDADE DE LAGE DOS NEGROS	216

FIGURA 67 — VISTA DA SEDE DE LAGE DOS NEGROS	216
FIGURA 68 — CASA DE BOMBA E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA DE LAGE DE CIMA I	217
FIGURA 69 — SUBSTITUIÇÃO DA EEA DO ALAGADIÇO DE LAGE DOS NEGROS	220
FIGURA 70 — PONTOS DE COLETA NA SEDE DE LAGE DOS NEGROS	221
FIGURA 71 — (A) VISTA DO RESERVATÓRIO APOIADO DE LAGE DOS NEGROS. (B) TUBULAÇÃO DA 1ª COLETA E O REGISTRO DE MANOBRA (C) DESTAQUE PARA A RACHADURA NA ESTRUTURA	223
FIGURA 72 — LOCAL DA 2ª COLETA DE LAGE DOS NEGROS	224
FIGURA 73 — TORNEIRA DA 2ª COLETA DE LAGE DOS NEGROS.....	224
FIGURA 74 — DORNAS DE GAMELEIRA DO DIDA VENDIDAS EM LAGE DOS NEGROS	225
FIGURA 75 — DESSALINIZADOR INSTALADO POR UMA IGREJA EVANGÉLICA	225
FIGURA 76 — SINALIZAÇÃO INDICATIVA DA COMUNIDADE DE ALAGADIÇO	226
FIGURA 77 — PONTO DE AMOSTRAGEM DE ALAGADIÇO	227
FIGURA 78 — CASA DE BOMBA DE ALAGADIÇO.....	227
FIGURA 79 — DISPOSITIVO DE BOMBEAMENTO HIDRÁULICO DE ALAGADIÇO	227
FIGURA 80 — RESERVATÓRIO DE DISTRIBUIÇÃO EM ALAGADIÇO.....	227
FIGURA 81 — RESERVATÓRIO DESATIVADO DE CASA NOVAS DOS FERREIRAS.....	228
FIGURA 82 — RESERVATÓRIO PROVISÓRIO DA C. N. DOS FERREIRAS.....	229
FIGURA 83 — LOCALIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS DE CASA NOVA DOS FERREIRAS.....	229
FIGURA 84 — CISTERNA DE ARMAZENAMENTO DE ÁGUA DA CHUVA	230
FIGURA 85 — LOCALIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO ELEVADO E DO CHAFARIZ DE C. N. DOS AMAROS	231
FIGURA 86 — CHAFARIZ E PONTO DAS 3 COLETAS DE C. N. DOS AMAROS.....	232
FIGURA 87 — RESERVATÓRIO ELEVADO DE C. N. DOS AMAROS.....	232
FIGURA 88 — POÇO QUE SECOU DA CASA NOVA DOS MARINOS	233
FIGURA 89 — CHAFARIZ E RESERVATÓRIO DA CASA NOVA DOS MARINOS	233
FIGURA 90 — PONTO DA 1ª COLETA DA C. N. DOS MARINOS	234
FIGURA 91 — ÁREA PARTICULAR IRRIGADA: 2ª COLETA C. N. DOS MARINOS.....	234
FIGURA 92 — RESERVATÓRIO APOIADO DE POÇO DA PEDRA	236
FIGURA 93 — EEA DE POÇO DA PEDRA	236
FIGURA 94 — PONTO DA 2ª COLETA DE POÇO DA PEDRA	237
FIGURA 95 — EEA DE POÇO DA PEDRA	237
FIGURA 96 — LOCALIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE POÇO DA PEDRA	238

FIGURA 97 — RESERVATÓRIOS APOIADO E ELEVADO DE SAQUINHO.....	239
FIGURA 98 — PRESENÇA DE ANIMAIS PRÓXIMO AO PONTO DA 1ª COLETA DE SAQUINHO ..	239
FIGURA 99 — EEA DE SAQUINHO	240
FIGURA 100 — PONTO DA 2ª COLETA DE SAQUINHO	242
FIGURA 101 — PONTO DA 3ª COLETA DE SAQUINHO	242
FIGURA 102 — LOCALIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS, EEA E PONTOS DE COLETAS DE SAQUINHO.....	242

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 — CRQS RECONHECIDAS EM 2024 POR REGIÃO	32
GRÁFICO 2 — RETIRADA DA ÁGUA NO PAÍS EM 2019	46
GRÁFICO 3 — SÉRIE TEMPORAL DE DESMATAMENTO ACUMULADO EM CAMPO FORMOSO—BA, 1985–2024	95
GRÁFICO 4 — IDADE DOS ENTREVISTADOS	129
GRÁFICO 5 — ENTREVISTADOS QUE NASCERAM EM CAMPO FORMOSO – BA	130
GRÁFICO 6 — QUANTIDADE DE MORADORES NOS DOMICÍLIOS	131
GRÁFICO 7 — ESTADO CIVIL DOS ENTREVISTADOS	132
GRÁFICO 8 — IDENTIDADE DE COR DOS ENTREVISTADOS.....	133
GRÁFICO 9 — GRAU DE ESCOLARIDADE DOS ENTREVISTADOS	134
GRÁFICO 10 — DOMICÍLIOS COM ADULTOS DESEMPREGADOS	135
GRÁFICO 11 — FAIXA DE RENDA FAMILIAR DOS QUILOMBOLAS	136
GRÁFICO 12 — USO DE AGROTÓXICO E/OU FERTILIZANTE QUÍMICO	139
GRÁFICO 13 — CONHECIMENTO DECLARADO SOBRE O TERMO AGROECOLOGIA ENTRE OS ENTREVISTADOS	140
GRÁFICO 14 — PRINCIPAL FORMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS RESIDÊNCIAS.....	143
GRÁFICO 15 — PERCENTUAL DA POPULAÇÃO QUE USA A PRINCIPAL FONTE DEÁGUA PARA BEBER E/OU COZINHAR.	144
GRÁFICO 16 — PERCENTUAL DA POPULAÇÃO QUE COMPRA ÁGUA PARA	146
GRÁFICO 17 — MORADORES QUE FAZEM TRATAMENTO DA ÁGUA ANTES DO CONSUMO	147
GRÁFICO 18 — FREQUÊNCIA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA NOS DOMICÍLIOS	150
GRÁFICO 19 — PROPORÇÃO DE DOMICÍLIOS COM ARMAZENAMENTO DE ÁGUA	151
GRÁFICO 20 — COBERTURA DE AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE (ACS) NOS DOMICÍLIOS	153
GRÁFICO 21 — DISPONIBILIDADE DE EQUIPAMENTOS DE SAÚDE NAS COMUNIDADES.....	154
GRÁFICO 22 — DISTRIBUIÇÃO DOS DOMICÍLIOS POR CATEGORIA DE SERVIÇO DE SAÚDE UTILIZADO (PÚBLICO/PRIVADO)	155
GRÁFICO 23 — CARACTERÍSTICAS DOMICILIARES EM RELAÇÃO AO SANEAMENTO	156
GRÁFICO 24 — CARACTERÍSTICAS DOMICILIARES COM MORADORES QUILOMBOLAS POR SITUAÇÃO URBANA OU RURAL.....	157
GRÁFICO 25 — PERCENTUAL DE VIAS URBANAS COM REDES DE ÁGUAS PLUVIAIS	166

GRÁFICO 26 — PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS COM COLETA DE LIXO: BRASIL E ESTADO DA BAHIA	171
GRÁFICO 27 — REDE DE ESGOTO NAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS	184
GRÁFICO 28 — ILUMINAÇÃO PÚBLICA NAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS	184
GRÁFICO 29 — COLETA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS NAS COMUNIDADES QUILOMBOLAS ...	185
GRÁFICO 30 — DESTINAÇÃO DE ENTULHOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NAS COMUNIDADES ...	185
GRÁFICO 31— PRECIPITAÇÃO ACUMULADA MENSAL NO DISTRITO DO DELFINO - BA	206
GRÁFICO 32 — COMPARATIVO DE CONFORMIDADE DOS PARÂMETROS EM CADA COMUNIDADE ESTUDADA.....	250

LISTA DE MAPAS

MAPA 1 — LOCALIZAÇÃO DAS UPGRH E DAS FORMAÇÕES CÂRSTICAS NA BHS.....	52
MAPA 2 — LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAMPO FORMOSO NO ESTADO DA BAHIA.....	67
MAPA 3 — DELIMITAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO PELOS SETORES CENSITÁRIOS.....	71
MAPA 4 — LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES ESTUDADAS	73
MAPA 5 — LOCALIDADES QUILOMBOLAS DE CAMPO FORMOSO - BA NO CENSO 2022	91
MAPA 6 — BIOMA DE CAMPO FORMOSO – BA	96
MAPA 7 — VEGETAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CAMPO FORMOSO – BA	99
MAPA 8 — CLIMA DO TERRITÓRIO DE CAMPO FORMOSO – BA.....	101
MAPA 9 — GEOMORFOLOGIA DO MUNICÍPIO DE CAMPO FORMOSO – BA	105
MAPA 10 — HIDROGRAFIA DE CAMPO FORMOSO – BA.....	108
MAPA 11 — HIDROGEOLOGIA DO MUNICÍPIO DE CAMPO FORMOSO – BA.....	111
MAPA 12 — SISTEMAS DE AQUÍFEROS NO MUNICÍPIO DE CAMPO FORMOSO – BA	114
MAPA 13— APPS DE CAMPO FORMOSO – BA SEGUNDO O CRITÉRIO DAS NASCENTES....	117
MAPA 14 — UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CAMPO FORMOSO - BA	119
MAPA 15 — ESTRUTURA TERRITORIAL EM CAMPO FORMOSO – BA	121
MAPA 16 — LOCALIDADES POR REGIÃO MUNICIPAL EM CAMPO FORMOSO – BA.....	124
MAPA 17 — USO E OCUPAÇÃO DO SOLO – 1985 (A) E 2023 (B) DE CAMPO FORMOSO – BA	127
MAPA 18 — DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DO PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS COM ESGOTAMENTO SANITÁRIO E BANHEIRO POR SETOR CENSITÁRIO NO MUNICÍPIO DE CAMPO FORMOSO – BAHIA, 2022	162
MAPA 19 — SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE BANHEIRO NO MUNICÍPIO DE CAMPO FORMOSO—BA	164
MAPA 20 — LOCALIZAÇÃO DAS COMUNIDADES E NÍVEIS DE RISCO AMBIENTAL EM CAMPO FORMOSO – BA.....	169
MAPA 21 —PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS COM COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS EM CAMPO FORMOSO—BA	172
MAPA 22 — ÁREAS POTENCIAIS PARA INSTALAÇÃO DE ATERRO SANITÁRIO EM CAMPO FORMOSO—BA	175
MAPA 23 — PERCENTUAL DE DOMICÍLIOS COM ACESSO À REDE GERAL EM CAMPO FORMOSO—BA	180

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 — PERCENTUAL DOS MUNICÍPIOS QUE INTEGRAM A BHS.....	51
TABELA 2 — VALORES LIMITES CONFORME O USO PREPONDERANTE DA ÁGUA PARA ÁGUAS SUBTERRÂNEAS	54
TABELA 3 — PADRÕES DE QUALIDADE DE ÁGUA APLICADOS.....	55
TABELA 4 — CLASSES DE RISCO DE SALINIDADE (C) E SODICIDADE (S) BASEADAS NA CE E NA RAS.....	57
TABELA 5 — CLASSES DO IQAS	59
TABELA 6 — POPULAÇÃO TOTAL INFORMADA, POPULAÇÃO APTA ESTIMADA E FORMULÁRIOS NECESSÁRIOS COM OS ERROS MÁXIMOS CALCULADOS.....	77
TABELA 7 — FORMULÁRIOS EFETIVAMENTE APLICADOS	78
TABELA 8 — BASE DA RENDA FAMILIAR DOS ENTREVISTADOS	137
TABELA 9 — PRINCIPAIS ALEGAÇÕES PARA NÃO USAR A PRINCIPAL FONTE DE ÁGUA PARA BEBER E/OU COZINHAR	145
TABELA 10 — TIPOS DE TRATAMENTO DE ÁGUA ADOPTADO PELOS MORADORES	148
TABELA 11 — PARÂMETROS FORA DO PADRÃO PERMITIDO NAS COMUNIDADES AVALIADAS	243
TABELA 12 — CLASSIFICAÇÃO DA ÁGUA DE ACORDO COM O IQAS _{CH}	251
TABELA 13 — SUBDIVISÃO DAS COMUNIDADES DA CATEGORIA “PRECISA DE TRATAMENTO I” POR FAIXAS DE IQA.....	252
TABELA 14 — PARÂMETROS FORA DO PADRÃO PERMITIDO PARA IRRIGAÇÃO NAS COMUNIDADES AVALIADAS	253
TABELA 15 — RESULTADOS DAS ANÁLISES DE ÁGUA NAS COMUNIDADES ESTUDADAS	298

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 — CRQS CERTIFICADAS EM CAMPO FORMOSO – BA	33
QUADRO 2 — PARÂMETROS DE QUALIDADE DA ÁGUA E RESPECTIVAS TÉCNICAS ANALÍTICAS DE DETERMINAÇÃO	83
QUADRO 3 — EQUIPAMENTOS UTILIZADOS PARA ANÁLISES DA ÁGUA	84
QUADRO 4 — LOCALIDADES QUILOMBOLAS DE CAMPO FORMOSO – BA NO CENSO 2022 ..	92
QUADRO 5 — PERFIL LITOLÓGICO DO POÇO DE ALAGADIÇO (SIAGAS 2900029924)	218
QUADRO 6 — CLASSIFICAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO	255

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS
ADCT	ATOS DAS DISPOSIÇÕES CONSTITUCIONAIS TRANSITÓRIAS
ANA	AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO
APA	ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
APHA	<i>AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION</i>
ART.º	ARTIGO
AWWA	<i>AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION</i>
BA	BAHIA
BHS	BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SALITRE
BRGM	<i>BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES</i>
CAAE	CERTIFICADO DE APRESENTAÇÃO PARA APRECIÇÃO ÉTICA
CAP.	CAPÍTULO
CAPES	COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR
CAS	<i>CHEMICAL ABSTRACTS SERVICE</i>
CCTV	CIRCUITO FECHADO DE TELEVISÃO
CE	CEARÁ
CEP	COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
CERB	COMPANHIA DE ENGENHARIA HÍDRICA E SANEAMENTO DA BAHIA
CODEVASF	COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA
CONEP	COMISSÃO NACIONAL DE ÉTICA EM PESQUISA
CRBF/88	CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988
CRQs	COMUNIDADES REMANESCENTES DE QUILOMBOS
DF	DISTRITO FEDERAL
DGOTDU	<i>DIRECÇÃO (sic)</i> GERAL DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DESENVOLVIMENTO URBANO
DHESCA	DIREITOS HUMANOS ECONÔMICOS, SOCIAIS, CULTURAIS E AMBIENTAIS
DOU	DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO
ED.	EDIÇÃO
E-IQUAS	ÍNDICE DE QUALIDADE DE USO DA ÁGUA SUBTERRÂNEA
EMBASA	EMPRESA BAIANA DE ÁGUA E SANEAMENTO
EMBRAPA	EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

EPI	EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL
<i>ET AL.</i>	<i>ET ALII</i>
ETA	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA
<i>ETC.</i>	<i>ET CETERA</i>
F.	FOLHA
FCP	FUNDAÇÃO CULTURAL PALMARES
FJP	FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO
FLS	FOLHAS
GM	GABINETE DO MINISTRO
GPS	<i>GLOBAL POSITIONING SYSTEM</i>
HAB.	HABITANTE
HTTP	<i>HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL</i>
IAC	ÍNDICE DE ANOMALIA DE CHUVA
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
IDH	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO
IDHM	ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO MUNICIPAL
IFCE	INSTITUTO FEDERAL DO CEARÁ
IL.	ILUSTRAÇÃO
<i>/N.</i>	EM
INCRA	INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA
INEMA	INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS
IPCC	<i>INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE</i>
IPEA	INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA
IQAS	ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
IQAS _{CH}	ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS PARA CONSUMO HUMANO
IQNAS	ÍNDICE DE QUALIDADE NATURAL DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS
IQUAS	ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS DESTINADAS À PRODUÇÃO DE ÁGUA POTÁVEL
IRQ	ÍNDICE RELATIVO DE QUALIDADE
ISBN	<i>INTERNATIONAL STANDARD BOOK NUMBER</i>
ISPN.	<i>INSTITUTO SOCIEDADE, POPULAÇÃO E NATUREZA.</i>
LABSAN	LABORATÓRIO DE SANEAMENTO DA UNIVASF

LASP	LABORATÓRIO DE SOLOS E PLANTAS DE PETROLINA
LQP	LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO PRATICÁVEL
MICROLAB	LABORATÓRIO DE IMUNOLOGIA E MICROBIOLOGIA ANIMAL DA UNIVASF
MPF	MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL
MS	MINISTÉRIO DA SAÚDE
N.º	NÚMERO
ODS	OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
OMS	ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE
ONGs	ORGANIZAÇÕES NÃO — GOVERNAMENTAIS
ONU	ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS
P.	PÁGINA
P1MC	PROGRAMA UM MILHÃO DE CISTERNAS
PAC	CLORETO DE POLIALUMÍNIO
PAD	PROGRAMA ÁGUA DOCE
PCTs	POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS
PE	PERNAMBUCO
PI	PIAUÍ
PLANSAB	PLANO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO
PNRS	POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS
PNSR	PROGRAMA NACIONAL DE SANEAMENTO RURAL
PNUD	PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO
PPC	PARIDADE DE PODER DE COMPRA
PPGADT	PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL
PTDS	PLANO TERRITORIAL DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
REV.	REVISTO
RIDES	REGIÕES INTEGRADAS DE DESENVOLVIMENTO
RS	RIO GRANDE DO SUL
S. L.	<i>SINE LOCO</i> (SEM LOCAL).
S. N.	<i>SINE NOMINE</i> (SEM NOME)
S/N	SEM NÚMERO
SEAD	SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
SEI	SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA

SEPLAN	SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DA BAHIA
SEQ	<i>SYSTÈME D'ÉVALUATION DE LA QUALITÉ DES EAUX SOUTERRAINES</i>
S/D	<i>SEM DATA</i>
SIC	EXATAMENTE ASSIM
SINISA	SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO BÁSICO
SISB	SISTEMA DE BIBLIOTECA
SNIS	SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO
SP	SÃO PAULO
STD	SÓLIDOS TOTAIS DISSOLVIDOS
TCLE	TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
TIPNI	TERRITÓRIO DE IDENTIDADE DE PIEMONTE NORTE DO ITAPICURU
UAB	UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL
UFBA	UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UFSC	UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
UNEB	UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
UNICEP	CENTRO UNIVERSITÁRIO CENTRAL PAULISTA
UNIVASF	UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
UPGRH	UNIDADES DE PLANEJAMENTO E GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
USP	UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
VMP	VALOR MÁXIMO PERMITIDO
WEF	<i>WATER ENVIRONMENT FEDERATION</i>
WHO	<i>WORLD HEALTH ORGANIZATION</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

%	PERCENTUAL
§	PARÁGRAFO
$\mu\text{g.L}^{-1}$	MICROGRAMA POR LITRO
Ca	CÁLCIO
CaCl_2	CLORETO DE CÁLCIO
CaCO_3	CALCITA
$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	DOLOMITA
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	GIPSITA
Cl	CLORO
cm	CENTÍMETRO
CO_3^{2-}	CARBONATO
CSR	CARBONO DE SÓDIO RESIDUAL
Cu	COBRE
Fe	FERRO
Ha	HECTARE
Hab./km ²	HABITANTE POR QUILOMETRO QUADRADO
HCO_3^-	BICARBONATO
K	POTÁSSIO
Km	QUILOMETRO
L/s	LITRO POR SEGUNDO
m.c.a	METROS DE COLUNA D'ÁGUA
Mg	MAGNÉSIO
ml	MILILITRO
mmolc.L^{-1}	MILIMOLES DE CARGA POR LITRO
Mn	MANGANÊS
N	NITRATO
Na	SÓDIO
°C	GRAU <i>CELCIUS</i>
pH	POTENCIAL HIDROGENIÔNICO
SO_4^{2-}	SULFATO
v.	VOLUME
Zn	ZINCO

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	27
2	OBJETIVOS.....	29
	2.1 OBJETIVO GERAL.....	29
	2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	30
	3.1 COMUNIDADES QUILOMBOLAS	30
	3.2 DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL	34
	3.3 SANEAMENTO BÁSICO	40
	3.3.1 Usos da água.....	43
	3.3.1.1 Águas subterrâneas	53
	3.3.1.2 Critérios Hidrogeoquímicos e Microbiológicos de Potabilidade	56
	3.3.1.3 Qualidade da Água e Riscos de Salinização Agrícola	57
	3.3.1.4 Índices de qualidade de água	58
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	60
	4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	60
	4.1.1 Quanto à área do conhecimento	60
	4.1.2 Quanto aos fins.....	61
	4.1.3 Quanto aos meios de investigação	62
	4.1.4 Quanto ao horizonte de tempo ou desenhos da pesquisa.....	65
	4.1.5 Quanto à abordagem.....	66
	4.2 LÓCUS DA PESQUISA	66
	4.2.1 Campo Formoso – Ba	66
	4.2.2 Comunidade Quilombola da Região de Lage dos Negros	68
	4.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	75
	4.4 COLETA DE DADOS.....	75
	4.4.1 Dados Primários	75
	4.4.1.1 Amostra populacional estudada	75
	4.4.1.1.1 Critérios de inclusão dos entrevistados	80
	4.4.1.1.2 Critérios de exclusão dos entrevistados	81

4.4.1.2	Instrumento de coleta de dados e aplicação do pré-teste do formulário de pesquisa	81
4.4.1.3	Coleta das amostras de água	82
4.4.1.3.1	Abastecimento humano	84
4.4.2	Dados Secundários	84
4.4.3	Índice de Qualidade de Água (IQA _{CH})	85
4.5	ASPECTOS ÉTICOS	86
4.6	PRODUTOS FINAIS	86
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	89
5.1	BASE TERRITORIAL E CONTEXTUALIZAÇÃO DO RECORTE DA PESQUISA	89
5.1.1	Comunidades Quilombolas de Campo Formoso – BA segundo o IBGE	90
5.1.2	Bioma Caatinga no território de Campo Formoso – BA	93
5.1.3	Vegetação no território de Campo Formoso – BA	97
5.1.4	Clima no território de Campo Formoso – BA	100
5.1.5	Geomorfologia no território de Campo Formoso – BA	103
5.1.6	Hidrografia de Campo Formoso – BA	106
5.1.7	Hidrogeologia no território de Campo Formoso – BA	109
5.1.8	Sistemas de aquíferos no município de Campo Formoso – BA	112
5.1.9	Áreas de Preservação Permanente no município de Campo Formoso – BA	115
5.1.10	Unidades de Conservação de Campo Formoso – BA	118
5.1.11	Ocupação territorial em Campo Formoso – BA	120
5.1.12	Localidades por região municipal em Campo Formoso – BA	122
5.1.13	Uso e ocupação do solo em Campo Formoso – BA	125
5.2	PERFIL SOCIOTERRITORIAL DOS MORADORES	128
5.2.1	Composição demográfica e identidade quilombola	129
5.2.2	Condições socioeconômicas e inserção no trabalho	133
5.2.3	Condições Ambientais e de Saúde	142
5.3	SANEAMENTO BÁSICO NO TERRITÓRIO	156
5.3.1	Esgotamento Sanitário em Campo Formoso – BA	159
5.3.2	Manejo de águas pluviais em Campo Formoso – BA	165
5.3.3	Resíduos sólidos em Campo Formoso – BA	170
5.3.3.1	Áreas potenciais para implantação de aterro sanitário	174
5.3.4	Abastecimento de água Campo Formoso – BA	178
5.3.5	Panorama da infraestrutura e serviços básicos nas comunidades estudadas	183

5.3.6	Comunidade Bebedouro.....	187
5.3.7	Comunidade Pacuí	189
5.3.8	Comunidade Barrocas.....	196
5.3.9	Comunidade Sangradouro I	200
5.3.10	Comunidade Sangradouro II	201
5.3.11	Comunidade Gameleira do Dida	205
5.3.12	Comunidade Patos I	210
5.3.13	Comunidade Patos II	212
5.3.14	Comunidade Patos III	214
5.3.15	Comunidade Lage dos Negros.....	215
5.3.16	Comunidade Alagadiço de Lage dos Negros.....	225
5.3.17	Comunidade Casa Nova dos Ferreiras	228
5.3.18	Comunidade Casa Nova dos Amaros	231
5.3.19	Comunidade Casa Nova dos Marinós.....	232
5.3.20	Comunidade Poço da Pedra	235
5.3.21	Comunidade Saquinho	238
5.3.22	Qualidade da água nas comunidades estudadas	243
5.3.22.1	Consumo Humano.....	243
5.3.22.1.1	Índice de Qualidade de Água Subterrânea para Consumo Humano (IQAS _{CH})	251
5.3.22.2	Irrigação.....	253
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	258
7	SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS	263
	REFERÊNCIAS.....	265
	APÊNDICES	286
	APÊNDICE A	287
	APÊNDICE B	292
	APÊNDICE C	297

1 INTRODUÇÃO

A análise das dinâmicas territoriais brasileiras exige a observação de fenômenos sociais de diferentes dimensões que, embora inter-relacionados, constituem categorias distintas: acesso à educação, emprego, local de moradia e a constante falta de infraestrutura mínima, a exemplo dos serviços de saneamento básico.

A desigualdade racial mostra-se acentuada sob a perspectiva socioeconômica, particularmente no que concerne à disparidade de rendimentos. Apesar de 55,5% da população total brasileira ter se declarado da cor preta ou parda em 2022 (IBGE, 2023a), a população ocupada branca apresentou rendimento-hora de R\$ 20,00, valor 61,4% superior ao da população preta ou parda, que registrou R\$ 12,40. Quando analisada a variável nível de instrução, a maior disparidade (37,6%) foi observada entre indivíduos com ensino superior completo, sendo R\$ 35,30 para brancos e R\$ 25,70 para pretos ou pardos (IBGE, 2023b).

Dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) indicam que 66,1% da população brasileira possui acesso simultâneo a abastecimento de água por rede geral, coleta de resíduos e esgotamento sanitário. A estratificação por rendimento domiciliar *per capita*, contudo, revela que essa proporção decai para 49,8% entre os indivíduos com renda inferior a US\$ 6,85, atestando a assimetria na provisão de infraestrutura atrelada à condição econômica (IBGE, 2023c). Embora o saneamento básico constitua o mínimo existencial indispensável à dignidade humana e à promoção da saúde pública, o déficit estrutural onera desproporcionalmente as populações em situação de vulnerabilidade.

Esse panorama de exclusão reflete-se nos indicadores do Instituto Trata Brasil (2023), que contabilizam quase 35 milhões de brasileiros sem acesso à água tratada e cerca de 100 milhões desprovidos de coleta de esgoto. Diante desse quadro, a presente pesquisa concentrou-se na análise do saneamento básico, com ênfase no acesso à água, e a relação com o desenvolvimento territorial em comunidades tradicionais quilombolas no município de Campo Formoso, Bahia.

Diagnósticos precisos são fundamentais na elaboração de políticas públicas de desenvolvimento rural para a população quilombola, sobretudo no contexto das recentes mudanças nas políticas territoriais no Brasil. Dessa maneira, o problema norteador desta pesquisa foi: *de que forma as condições de saneamento básico nas comunidades quilombolas da Região de Lage dos Negros, Campo Formoso-BA,*

influenciam o desenvolvimento territorial, e quais são as implicações dessas condições para o acesso à água, a qualidade dos recursos hídricos destinados ao consumo humano e à irrigação, e a qualidade de vida das populações quilombolas?

A relevância deste estudo fundamentou-se na necessidade de respostas científicas alinhadas aos marcos regulatórios vigentes e às demandas globais. Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu na Agenda 2030 a disponibilidade e a gestão sustentável da água e do saneamento para todos como um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). A pesquisa também dialoga diretamente com os ODS 1 (Erradicação da Pobreza), 3 (Saúde e Bem-Estar), 6 (Água Potável e Saneamento) e 11 (Cidades e Comunidades Sustentáveis) (ONU, 2015).

A pertinência da investigação foi reforçada pela constatação de que os investimentos reais em saneamento rural reduziram cerca de um terço desde 2017 (Senado Federal, 2021). A ausência de infraestrutura adequada afeta diretamente a saúde e a qualidade de vida dos quilombolas. Esta pesquisa pode direcionar ações necessárias ao cumprimento dos princípios fundamentais insculpidos na Lei Federal 11.445/2007, notadamente a universalização do acesso e a integralidade na prestação dos serviços (Brasil, 2007).

Considerando que as comunidades tradicionais apresentam modos de vida próprios, torna-se imprescindível que as estratégias de saneamento sejam concebidas de forma contextualizada, sensível às realidades locais e orientada à redução das desigualdades históricas.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as condições de saneamento básico e suas implicações para o desenvolvimento territorial nas comunidades quilombolas da Região de Lage dos Negros, Campo Formoso – BA.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Mapear a área de estudo identificando características ambientais, geológicas, hidrográficas e hidrogeológicas que condicionam o acesso e a qualidade dos recursos hídricos.
- b) Caracterizar o perfil sociodemográfico dos moradores das comunidades quilombolas, incluindo aspectos de identidade, escolaridade, renda, estrutura familiar e condições de saúde.
- c) Descrever os sistemas de abastecimento de água nas comunidades estudadas, identificando fontes utilizadas, frequência de abastecimento, práticas de armazenamento e tratamento domiciliar.
- d) Avaliar a qualidade da água utilizada nas comunidades para consumo humano e irrigação, com base em parâmetros físico-químicos e microbiológicos estabelecidos pela legislação vigente.
- e) Elaborar um relatório técnico a partir dos achados científicos, como produto final.
- f) Disponibilizar um conjunto de mapas temáticos georreferenciados em formato pdf.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo realiza uma revisão integrativa da literatura, estabelecendo a base conceitual e contextual que fundamenta a pesquisa. Inicialmente, será abordado o panorama socioeconômico e fundiário das Comunidades Remanescentes de Quilombos (CRQs), examinando o arcabouço jurídico, a histórica luta pela titulação de territórios e os desafios impostos pela concentração de terras no Brasil. Paralelamente, será discutida a situação do saneamento básico em áreas rurais, com foco no semiárido, situando-a como um fator crítico de vulnerabilidade que compromete a saúde pública e a reprodução social desses grupos.

Na sequência, a revisão se dedica à caracterização dos recursos hídricos na região de estudo, analisando as particularidades hidrogeoquímicas dos aquíferos locais e os efeitos na disponibilidade hídrica.

3.1 COMUNIDADES QUILOMBOLAS

Segundo Gomes (2019), “O Brasil foi o maior território escravista do hemisfério ocidental por quase três séculos e meio. Recebeu, sozinho, quase 5 milhões de africanos cativos, 40% do total de 12,5 milhões embarcados para a América”. Uma parte dessas pessoas conseguia fugir e resistir aos seus algozes para os quilombos, mocambos ou terras de preto, que dependendo da região, recebiam diferentes denominações.

E assim como no Brasil, em vários outros países da América do Sul, há comunidades formadas por descendentes de pessoas escravizadas, onde também recebem outras denominações, como na Colômbia (onde são chamados de cimarrones), no Equador e Suriname, e em países da América Central, como Nicarágua, Honduras e Belize, onde são conhecidos como crioulos e garífunas (Andrade, 2007).

As Comunidades Quilombolas configuram-se como coletivos étnicos, predominantemente constituídos por populações negras situadas em ambientes rurais ou urbanos. A identidade desses grupos é autorreferenciada por uma complexa teia de interconexões com o solo, vínculos de parentesco, delimitação territorial, herança ancestral e a preservação de tradições culturais distintivas (Incra, 2024). Historicamente, os quilombos formaram-se a partir de processos diversos, incluindo fugas para terras livres, heranças, doações ou a permanência em terras cultivadas no interior de grandes propriedades. O que caracterizava o quilombo era a resistência e a busca pela

autonomia, representando a transição da condição de escravizado para a de camponês livre (Comissão..., 2022).

Nesse contexto, as práticas cotidianas dessas comunidades associam-se frequentemente a atividades campesinas e processos agroecológicos intuitivos, transmitidos pela ancestralidade. A terra, portanto, transcende a finalidade econômica de produção; ela simboliza identidade, cultura e a manutenção das relações sociais, estabelecendo um vínculo nevrálgico entre o território e o modo de vida quilombola (Silva; Medanha; Costa, 2018; Cerracaatinga, 2025).

A relação do Estado brasileiro com esses grupos alterou-se formalmente apenas com a Constituição Federal de 1988. O artigo 68 dos Atos das Disposições Constitucionais Transitórias (ADCTs) reconheceu, pela primeira vez, o direito à propriedade definitiva de suas terras (Brasil, 1988). Para operacionalizar esse direito, o Decreto nº 4.887/2003 estabeleceu as competências administrativas: cabe à Fundação Cultural Palmares (FCP) a emissão de certidão e inscrição no cadastro geral, enquanto o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra) detém a competência para a titulação e regularização fundiária dos territórios (Brasil, 2003).

Sob a ótica demográfica, o reconhecimento estatístico avançou gradativamente. Uma sondagem inédita do Ministério Público Federal (MPF) estimou, em 2019, a existência de 650.234 famílias de povos e comunidades tradicionais, com destaque para a concentração de quilombolas na Bahia (Paulo, 2019). O estudo dessas populações reveste-se de extrema importância para contribuir com a preservação dos próprios grupos e do meio ambiente.

Avançando sobre os diagnósticos preliminares, o Censo Demográfico de 2022 estabeleceu um marco metodológico ao investigar a população quilombola como quesito étnico específico em escala nacional. O levantamento identificou 1.330.186 pessoas, correspondentes a 0,66% da população brasileira, distribuídas por 1.700 municípios em todas as unidades da federação. Neste cenário, o Estado da Bahia possui a maior população quilombola recenseada do país, com 116.437 indivíduos autodeclarados (Souza, 2022; IBGE, 2022).

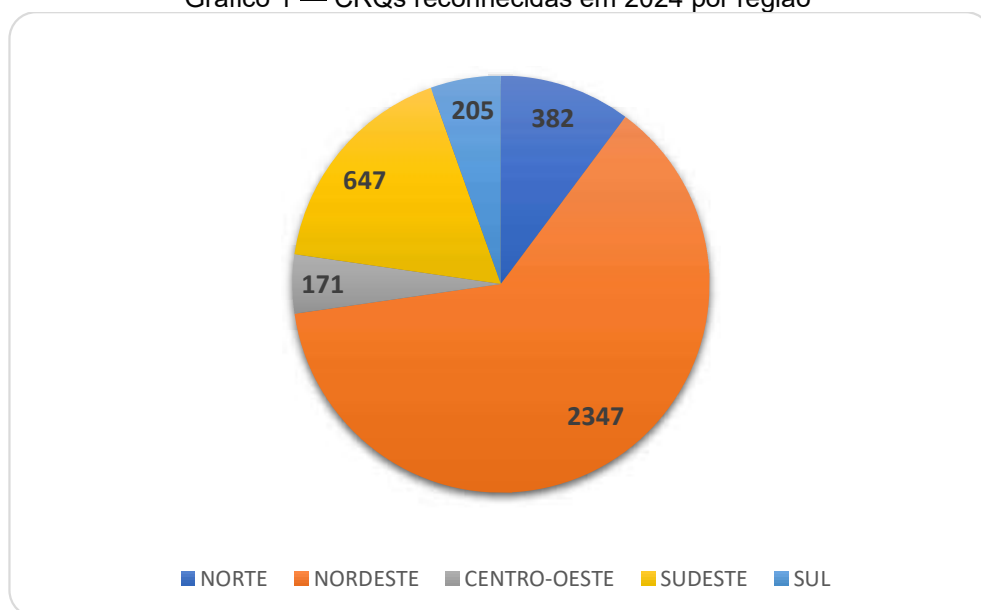
Contudo, a análise espacial dos dados censitários expõe a fragilidade na garantia de direitos territoriais. Ao considerar os 495 territórios com delimitação formal vigente até 31 de julho de 2022, constata-se que apenas 12,6% dessa população (167.769 indivíduos) reside nessas áreas protegidas. Em contrapartida, a vasta

maioria, equivalente a 87,4% do total (1.162.417 pessoas), permanece habitando fora dos perímetros oficialmente delimitados pelo Estado (IBGE, 2025).

Essa disparidade reflete a histórica concentração fundiária no Brasil. Conforme Pinto *et al.* (2020), 10% dos maiores imóveis ocupam 73% da área agrícola do país, enquanto os 90% menores ocupam apenas 27%. O Estado tem priorizado historicamente a política agrícola (produção) em detrimento da agrária (distribuição de terras), resultando em uma letargia nos processos de titulação. Fatores como insuficiência técnica, orçamentária e de pessoal nas superintendências regionais do Incra — cenário observado em estados como Pernambuco e replicado nacionalmente — contribuem para a violação de direitos humanos por omissão (Sauer, 2010; Rodrigues *et al.*, 2019).

Atualmente, a Fundação Cultural Palmares mapeou e identificou 3.563 CRQs distribuídas por todos os 27 estados brasileiros. A espacialização desses dados, conforme apresentado no Gráfico 1, revela uma nítida concentração geográfica. (FCP, 2024a).

Gráfico 1 — CRQs reconhecidas em 2024 por região



Fonte: FCP (2024a).

A leitura do gráfico demonstra a predominância absoluta da região Nordeste, que abriga 2.347 comunidades, representando mais de 60% do total nacional. Em seguida, aparecem as regiões Sudeste (647), Norte (382), Sul (205) e Centro-Oeste (171). Essa distribuição não é aleatória; ela reflete a geografia histórica da escravidão e da resistência no país.

Dentro desse contexto nordestino, a Bahia destaca-se com 865 CRQs reconhecidas, das quais 703 já possuem certificação da Fundação Cultural Palmares. É neste cenário que se insere o município de Campo Formoso, que conta com 21 comunidades certificadas (FCP, 2025). A situação dos processos de regularização fundiária nessas localidades, detalhada no Quadro 1, reflete o gargalo nacional.

Os dados comprovam a ineficácia da política de regularização fundiária em nível local. Embora 100% das comunidades tenham sido certificadas pela FCP, majoritariamente entre 2005 e 2006, 76% delas permanecem à margem da atuação do Incra, inexistindo sequer a abertura de processo administrativo para a titulação.

Quadro 1 — CRQs certificadas em Campo Formoso – BA

Comunidade	N.º da portaria de certificação	Data da portaria no DOU	N.º processo incra	Etapas do processo de titulação"
Alagadiço de Lage dos Negros	44/2005	06/12/2005	Não tem processo no Incra	Não há informação
Barrocas	11/2006	07/06/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Bebedouro	11/2006	07/06/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Buraco	11/2006	07/06/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Casa Nova dos Amaros	08/2006	12/05/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Casa Nova dos Ferreiras	08/2006	12/05/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Casa Nova dos Marinos	08/2006	12/05/2006	54160.000484/2017-14	Não há informação
Gameleira do Dida	103/2016	20/05/2016	54160.000484/2017-10	Não há informação
Lage dos Negros	23/2005	25/05/2005	54160.001193/2006 -14	Não há informação
Lagoa Branca	08/2006	12/05/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Lage de Cima II	08/2006	12/05/2006	54160.000484/2017-11	Não há informação
Pacuí	11/2006	07/06/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Patos I	11/2006	07/06/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação

Comunidade	N.º da portaria de certificação	Data da portaria no DOU	N.º processo incra	Etapa do processo de titulação"
Patos II	08/2006	12/05/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Patos III	11/2006	07/06/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Pedra	11/2006	07/06/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Poço da Pedra	11/2006	07/06/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Sangradouro I	11/2006	07/06/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
Sangradouro II	11/2006	07/06/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação
São Tomé	11/2006	07/06/2006	54160.000484/2017-12	Não há informação
Saquinho	11/2006	07/06/2006	Não tem processo no Incra	Não há informação

Fonte: adaptado de: FCP (2025).

Nas cinco localidades onde o trâmite foi iniciado (23,8%), a ausência de informações sobre o estágio atual do processo reforça a opacidade e a morosidade que caracterizam a atuação estatal na garantia do direito territorial quilombola.

3.2 DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL

A primeira coisa que define um território é o poder e, neste caso, pode-se dizer que, a dimensão política é a que primeiro estabelece o contorno do conceito. No entanto, isso não significa que a cultura (o simbolismo, como teias de significação, identidades...) ou mesmo a economia (trabalho, produção e circulação de mercadorias) são irrelevantes ou não devam ser consideradas. Mas é que sempre e antes de tudo é um processo que envolve o exercício de relações de poder e a projeção dessas relações no espaço (que, ao mesmo tempo, serve de referência e condição para as práticas de poder e também de substrato material e "lugar") (Souza, 2009, grifo do autor).

Já a territorialização é produto e condição de processos sociais e espaciais simultâneos, e denota movimento histórico e relacional. Como entidade

multidimensional, pode-se detalhar por meio de diferenças e dessemelhanças, e como entidade unitária, por meio de identidades. Desta forma, é necessário potencializar a territorialidade como ferramenta de organização política e de luta pelo desenvolvimento. As redes que estão no entorno do território devem ser maximizadas em apoio à justiça social, preservação ambiental, distribuição de riqueza, valorização dos saberes populares e autonomia. Tudo isso pode maximizar os projetos e os programas focados no desenvolvimento territorial (Saquet, 2009).

Aliás, cumpre destacar que existe ainda um conceito bastante peculiar e que precisa ser ressaltado, que é o termo “terras tradicionalmente ocupadas”. Isso porque, inicialmente pode parecer que abarca todos os povos tradicionais, no entanto, refere-se tão somente aos povos indígenas, pois assim o texto constitucional definiu no Capítulo VIII — Dos índios, sendo, portanto, um termo jurídico:

Art.º 231. São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.

§ 1º **São terras tradicionalmente ocupadas** pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias à sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.

§ 2º As terras tradicionalmente ocupadas pelos índios destinam-se a sua posse permanente, cabendo-lhes o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes (Brasil, 1988, grifo próprio).

É um termo, portanto, jurídico que atribui aos índios o direito às terras tradicionalmente ocupadas, e conforme Miranda e Calça (2021), quando surge uma disputa legal, os indígenas geralmente saem perdendo, já que a maioria das decisões judiciais beneficia os não indígenas, favorecendo os direitos de propriedade acima dos direitos indígenas às terras tradicionalmente indígenas. Este é um reflexo cultural de uma mentalidade predominantemente eurocêntrica.

Assim, juntamente com o processo de territorialização tem-se a construção de uma nova “fisionomia étnica”, através da autodefinição do recenseado, e de um redesenho da sociedade civil, pelo advento de centenas de novos movimentos sociais, através da autodefinição coletiva. Todos estes fatores concorrem para compor o campo de significados do que se define como “terras tradicionalmente ocupadas”, em que o tradicional não se reduz ao histórico e incorpora identidades redefinidas situacionalmente numa mobilização continuada (Almeida, 2004).

Conforme Corrêa (2009) a ideia de "desenvolvimento territorial" tem sido um dos métodos utilizados para avaliar como os atores estatais e locais estão atuando na

promoção de políticas de desenvolvimento e combate à pobreza no Brasil. O estabelecimento de "Territórios de Cidadania" é um dos pilares desta estratégia, na medida em que visa priorizar a alocação de recursos e programas de vários ministérios aos territórios que foram escolhidos para receber tais suportes.

De acordo com a *Direcção-Geral do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano* (DGOTDU) (2011), o desenvolvimento rural é uma vertente particular do desenvolvimento territorial. Na Europa, sua importância se deve ao fato de que as sociedades urbanas e industriais, mantiveram muitas áreas rurais, particularmente as mais remotas e periféricas, fora das tendências de desenvolvimento e crescimento e como resultado, a maioria das políticas de desenvolvimento territorial dos Estados europeus agora prioriza o desenvolvimento rural.

O desenvolvimento rural engloba medidas como a melhoria das acessibilidades, das condições de vida, do ambiente, da conservação das paisagens culturais e do património natural e cultural; a promoção de ecoturismo (formas de turismo com impacto negativo baixo ou nulo no ambiente físico e sociocultural do local de destino); a promoção de pequenas e médias cidades e de vilas e aldeias, de forma a desempenharem o papel de fornecedores de serviços às áreas rurais envolventes; a promoção da agricultura, da floresta e do artesanato regional de alta qualidade, a par da adopção de práticas de produção amigas do ambiente (DGOTDU, 2011, p. 9).

Nessa perspectiva, o desenvolvimento territorial é compreendido como um processo não homogêneo no espaço, suscetível a configurar-se por contradições internas marcantes. Para Vieira *et al.* (2025), o território constitui um espaço habitado e vivido, estruturado pela articulação entre objetos e ações, no qual se materializam relações de poder, apropriação e controle. A partir dessa abordagem, os autores demonstram que podem coexistir, em um mesmo território, elevados níveis de desenvolvimento econômico e a permanência de condições precárias de vida em determinadas áreas.

Esse quadro expressa um desenvolvimento territorial atravessado por desigualdade, exclusão e segregação socioespacial. Nesse contexto, a precariedade do saneamento básico assume centralidade analítica, por se constituir como uma das manifestações mais concretas dessas desigualdades territoriais. Além de incidir diretamente sobre as condições de vida da população, essa precariedade revela limitações estruturais na gestão pública e na governança territorial, ao mesmo tempo em

que condiciona a reprodução social, a territorialidade e a permanência das populações no espaço em que vivem (Vieira *et al.*, 2025).

Essa leitura encontra respaldo em Veiga (2005), ao sustentar que o desenvolvimento não se distribui de forma homogênea no espaço, mas produz repercussões territoriais marcadamente desiguais. Nessa direção, o território deve ser compreendido como uma construção social atravessada por relações assimétricas, nas quais determinadas áreas concentram recursos, infraestrutura e dinamismo econômico, enquanto outras permanecem submetidas a processos persistentes de marginalização. Como destaca o autor, as desigualdades internas aos próprios territórios podem ser ainda mais expressivas do que aquelas observadas entre diferentes regiões, o que reforça a necessidade de uma análise centrada nas assimetrias intraterritoriais como elemento constitutivo do desenvolvimento.

Castro, Oliveira e Thesing (2024) analisam o saneamento básico como um componente essencial do desenvolvimento territorial, da saúde pública e da qualidade de vida. Segundo os autores, a precariedade desses serviços no Brasil resulta de limitações institucionais municipais, escassez de recursos técnicos e financeiros e ausência de planejamento integrado. Esse cenário compromete a oferta universal de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana. Assim, o saneamento não é apenas uma infraestrutura básica, mas uma condição estruturante do desenvolvimento territorial, cuja ausência aprofunda desigualdades, enquanto sua ampliação fortalece a cidadania e melhora as condições de vida.

A partir dessa compreensão das desigualdades intraterritoriais, torna-se pertinente avançar para a análise de seus efeitos sobre as condições efetivas de vida, como propõe Sen (1999) ao redefinir o desenvolvimento como expansão das capacidades humanas. Nessa concepção, o desenvolvimento passa a ser avaliado não apenas pela disponibilidade de recursos, mas pelas condições concretas que permitem aos indivíduos converter tais recursos em modos de vida que valorizam. Assim, as condições sociais e materiais deixam de ocupar posição acessória e passam a integrar a própria estrutura do desenvolvimento, na medida em que influenciam as possibilidades de escolha e ação.

Nessa lógica, a privação dessas condições implica não apenas redução do bem-estar, mas limitação objetiva das liberdades substantivas. Dimensões como saúde, tempo, segurança e dignidade passam, então, a compor o conteúdo mesmo do

desenvolvimento. Desse modo, o acesso ao saneamento e à água insere-se nesse conjunto de condições estruturais, de maneira que sua insuficiência restringe a expansão das capacidades ao limitar, de forma contínua, as possibilidades de realização individual e coletiva no território.

Se, por um lado, tais limitações afetam diretamente as capacidades, por outro, sua persistência remete às formas de organização e gestão territorial, aspecto tratado por Boisier (2004) ao destacar a centralidade da coordenação entre atores e instituições. Para o autor, a articulação entre os diversos capitais territoriais, especialmente o institucional, constitui condição fundamental para a condução de processos de desenvolvimento. Nesse sentido, o capital institucional expressa a capacidade de gestão e de provisão de serviços públicos, estando diretamente relacionado à qualidade da governança local.

Sob essa ótica, a ausência de infraestrutura sanitária não se configura apenas como carência material, mas como manifestação de limitações institucionais, na medida em que indica falhas de coordenação, planejamento e execução de políticas públicas. Como resultado, tais limitações reduzem a capacidade de articulação entre capitais territoriais, comprometem a governança e restringem a possibilidade de organização de ações coletivas. O território, nesse cenário, apresenta menor capacidade de estruturar processos consistentes de desenvolvimento (Boisier, 2004).

Além das limitações institucionais, torna-se necessário considerar de que modo essas condições afetam a capacidade do território de gerar e mobilizar recursos, conforme discutem Benko e Pecqueur (2001). Os autores compreendem os territórios como espaços capazes de produzir recursos específicos, resultantes de processos de interação, aprendizagem coletiva e organização dos atores locais. Tais recursos configuram potenciais que dependem de sua revelação e valorização por meio de dinâmicas territoriais, estando diretamente condicionados às bases materiais que sustentam sua ativação. Nessa perspectiva, a precariedade hídrica atua como um fator limitante estrutural, ao comprometer as condições necessárias à mobilização desses recursos.

Os autores acrescentam que a insuficiência de acesso à água restringe processos produtivos e organizativos, dificultando a articulação entre atores e inviabilizando práticas dependentes de estabilidade hídrica. Como consequência, iniciativas como agroecologia, produção local e turismo de base comunitária permanecem latentes ou se desenvolvem de forma precária, uma vez que não encontram suporte

material para sua consolidação. Desse modo, a limitação hídrica não apenas reduz atividades específicas, mas impede a ativação de recursos territoriais, restringindo a capacidade do território de gerar dinâmicas econômicas e sociais endógenas.

No plano das dinâmicas produtivas, essas limitações se expressam de forma concreta na agricultura familiar, como analisa Abramovay (1998). O desenvolvimento territorial no meio rural depende da existência de condições que permitam à agricultura familiar inserir-se de forma efetiva em dinâmicas econômicas mais amplas, o que envolve não apenas o acesso à terra, mas também a presença de um ambiente institucional e material capaz de sustentar a produção. Nessa direção, a capacidade produtiva das unidades familiares está diretamente associada à disponibilidade de infraestrutura e de serviços que viabilizem sua participação em mercados e redes locais.

O autor destaca ainda que, na ausência dessas condições, os recursos e políticas tendem a apresentar baixa efetividade, uma vez que não se articulam com as bases concretas da vida produtiva. Nessa lógica, a insuficiência de acesso à água e ao saneamento compromete diretamente essas bases, ao dificultar a produção, o manejo e a organização das atividades agrícolas. Tal limitação reduz a capacidade de inserção econômica das famílias, restringe a diversificação produtiva e enfraquece sua participação em redes territoriais. Desse modo, a precariedade hídrica atua como um fator estrutural que limita a capacidade produtiva da agricultura familiar e, por conseguinte, as dinâmicas de desenvolvimento territorial.

Para além da dimensão produtiva, tais condicionantes também influenciam as estratégias de reprodução social das famílias rurais, como demonstra Schneider (2003). A pluriatividade na agricultura familiar deve ser compreendida como uma estratégia central de reprodução social, na medida em que as famílias rurais diversificam suas fontes de renda para enfrentar contextos de incerteza e vulnerabilidade. Nesse sentido, quando se consideram os custos e riscos associados ao acesso à água, percebe-se que esse fator atua diretamente como condicionante das escolhas produtivas.

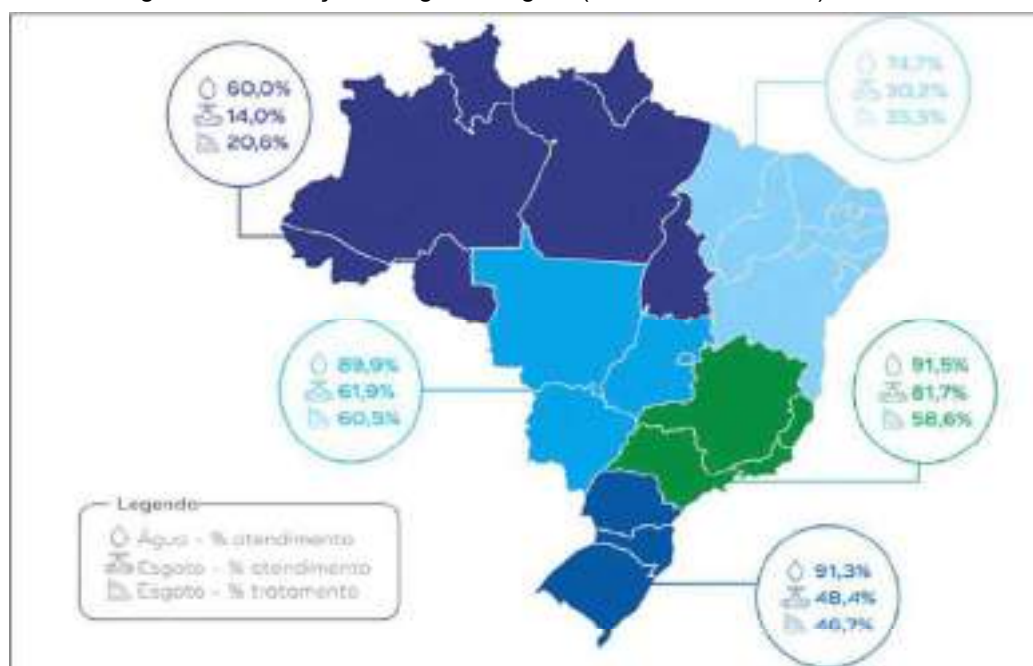
Consoante o autor, a escassez hídrica, a irregularidade no abastecimento e os custos de captação ou infraestrutura aumentam a insegurança da produção agrícola, levando as famílias a buscar alternativas complementares ou substitutivas de renda. Assim, a água deixa de ser apenas um recurso produtivo e passa a estruturar as estratégias de pluriatividade, influenciando tanto a diversificação das atividades quanto a própria permanência das famílias no território rural, já que a intensificação

dos riscos pode inviabilizar a reprodução social baseada exclusivamente na agricultura.

3.3 SANEAMENTO BÁSICO

Segundo o Instituto Trata Brasil (2023), 14,3% de crianças e adolescentes brasileiros não têm sequer o direito à água garantida, deste total, 7,5% têm água em casa, mas não é filtrada ou procedente de fonte segura, e 6,8% não contam com sistema de água dentro de suas casas. Além disto, 3,1% das crianças e adolescentes não possuem banheiro em casa. Apenas 35 municípios das 100 cidades brasileiras de maior porte possuem 100% da população atendida com água potável. Somente 55,8% da população têm rede de esgoto. Interessante frisar que os déficits são significativamente maiores (Figura 1) nas regiões em que o desenvolvimento socioeconômico é mais baixo.

Figura 1 — Serviços de água e esgoto (coleta e tratamento) no Brasil



Fonte: Instituto Trata Brasil (2023).

O PLANSAB estabeleceu metas de universalização dos serviços de saneamento para o ano de 2033 (Figura 2), com base em indicadores nacionais de acesso que revelam disparidades expressivas entre áreas urbanas e rurais. Segundo o painel de indicadores nacionais de acesso do PLANSAB, os dados de 2022 demonstram que, no Brasil, 95,6% dos domicílios são abastecidos com água por rede de

distribuição, poço ou nascente, com percentuais de 98,2% para domicílios urbanos e 75,6% para domicílios rurais (Brasil, 2026).

Figura 2 — Indicadores e metas de acesso ao saneamento básico do PLANSAB



No que se refere ao esgotamento sanitário, 77,4% dos domicílios são servidos por rede coletora ou fossa séptica, com 84,2% de cobertura em áreas urbanas e apenas 35,2% em áreas rurais. A coleta de resíduos sólidos atende 91,7% dos domicílios brasileiros, com 98,3% de cobertura urbana e 37,1% de cobertura rural. As metas estabelecidas para 2033 preveem 100% de cobertura urbana para abastecimento de água e coleta de resíduos sólidos, 87,1% de cobertura rural para abastecimento de água, 93% de cobertura urbana e 69% de cobertura rural para esgotamento sanitário, e 70% de cobertura rural para coleta de resíduos sólidos (Brasil, 2019).

Estes dados nacionais revelam que as áreas rurais apresentam déficits expressivos em todos os componentes do saneamento básico, particularmente em esgotamento sanitário e coleta de resíduos sólidos, onde a cobertura rural não alcança sequer 40% dos domicílios, enquanto as áreas urbanas apresentam índices superiores a 80%. Esta disparidade estrutural entre o urbano e o rural constitui padrão histórico que se reproduz em escala municipal, refletindo a concentração de investimentos em infraestrutura nas áreas de maior densidade populacional e a negligência sistemática das comunidades rurais dispersas, entre as quais se inserem os territórios quilombolas.

A despeito da escassez de dados precisos sobre a cobertura de saneamento em Povos e Comunidades Tradicionais (PCT), constata-se um déficit estrutural no abastecimento hídrico, frequentemente inadequado aos padrões de potabilidade. A ausência de infraestrutura sanitária integrada culmina no lançamento *in natura* de efluentes em corpos hídricos superficiais, retroalimentando o ciclo de contaminação e comprometendo a disponibilidade de água segura para a reprodução social dessas populações (Amorim *et al.*, 2013).

O Brasil, ainda que lentamente, a partir do marco legal do saneamento básico (Brasil, 2007), com a publicação da Lei nº 11.445/2007, tem tentado encontrar uma forma de solucionar a problemática da situação alarmante que se apresenta em todas as áreas do saneamento em grande parte do País.

Recentemente, foram promovidas modificações legislativas bastante significativas através da publicação de uma nova lei federal (14.026/2020) que por sua vez alterou a lei 11.445/07. Entretanto, já é esperado que uma série de desafios nesse setor permaneça mesmo após essas alterações. Alguns conceitos legais são pertinentes, pois embasam os estudos do saneamento básico no Brasil, dentre os quais é possível destacar, conforme texto atualizado pela nova legislação previamente citada:

I – Saneamento básico: conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

- a) **Abastecimento de água potável:** constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;
- b) **Esgotamento sanitário:** constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reuso (*sic*) ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;
- c) **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e;
- d) **Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas:** constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes (Brasil, 2020a, grifo próprio).

Obviamente que nem todos esses conceitos e serviços coadunam integralmente com as demandas e com a viabilidade de efetiva implementação nas comunidades quilombolas, ainda que localizadas em áreas mais urbanizadas. Até porque, uma das diretrizes da política federal de saneamento básico é que se estabeleça “garantia de meios adequados para o atendimento da população rural, por meio da utilização de soluções compatíveis com as suas características econômicas e sociais peculiares”, conforme art.º 48, inciso IV da lei (Brasil, 2020).

Dessa forma, fica clara a necessidade do estudo pormenorizado de cada comunidade para que uma vez conhecidas as reais demandas, seja viável apontar soluções personalizadas que não só possibilitem o acesso aos serviços aos quais todos os cidadãos têm direito, mas também que seja exequível a sua implantação com tecnologia adequada e de domínio pela própria comunidade, facilitando assim a operação e a manutenção do sistema.

Esse modelo de envolvimento da população à infraestrutura local vem sendo empregado inclusive pelo Governo Federal, na metodologia de execução do Programa Nacional de Apoio à Captação de Água de Chuva e outras Tecnologias Sociais (Programa Cisternas), que tem como objetivo a promoção do acesso à água para o consumo humano e para a produção de alimentos por meio da inserção de tecnologias sociais simples e de baixo custo.

O programa utiliza a tecnologia social, ou seja, emprega a interação direta com a população beneficiada, envolvendo técnicas e metodologias apropriadas, prevendo as etapas de mobilização social, capacitação da população beneficiada e somente por último a execução (Brasil, 2022a).

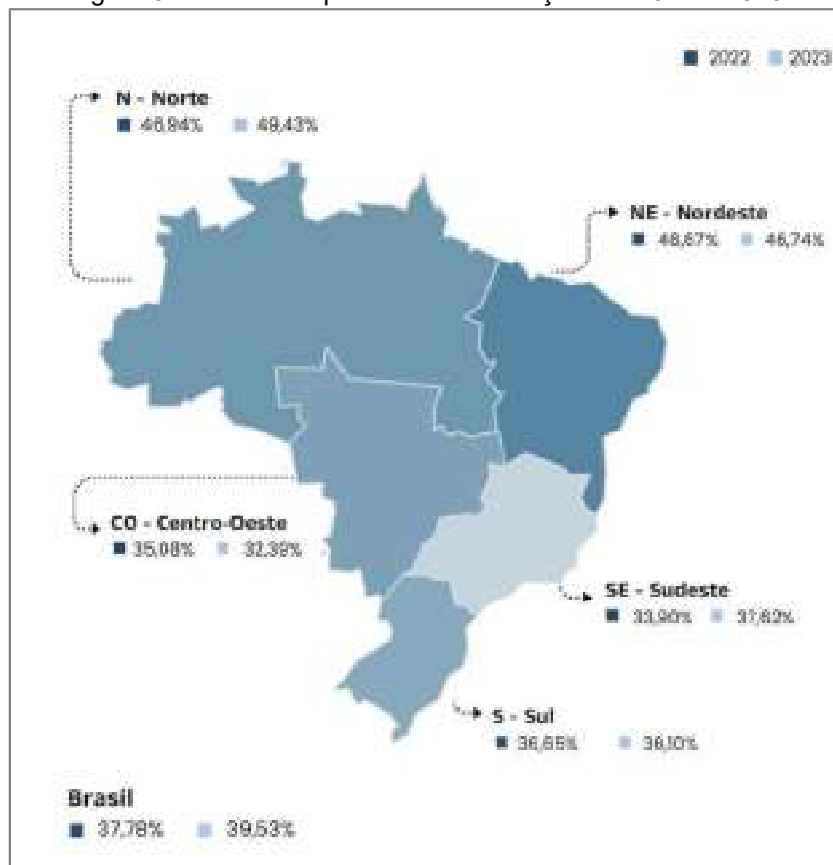
3.3.1 Usos da água

Por conter aproximadamente 12% da água doce da superfície mundial, o Brasil é considerado um país muito abundante do ponto de vista hidrogeológico. A grande questão, é que esse volume está distribuído de forma bastante irregular: 70% estão na Amazônia, região com menos de 7% da população do país (baixa densidade demográfica), 15% estão no Centro-Oeste, 6% no Sul e Sudeste e apenas 3 % no Nordeste, sendo dois terços destes localizados na foz do Rio São Francisco (Suassuna, 2004).

Soma-se a isso, uma enorme dificuldade das concessionárias no gerenciamento da distribuição de água para o abastecimento, tendo em vista que em

2022, o desperdício de água tratada no Brasil foi de 37,78%, subindo para 39,53% em 2023. Isso significa que a cada 1000 litros de água que saem das Estações de Tratamento de Água (ETA) no Brasil, aproximadamente de 400 litros não são faturados, os motivos são os mais variados: furtos, perdas por vazamentos e falhas nos sistemas de medição, a Figura 3 mostra os valores das perdas nas cinco regiões brasileiras em 2022 e 2023 (Brasil, 2024).

Figura 3 — Índice de perdas na distribuição em 2022 e 2023



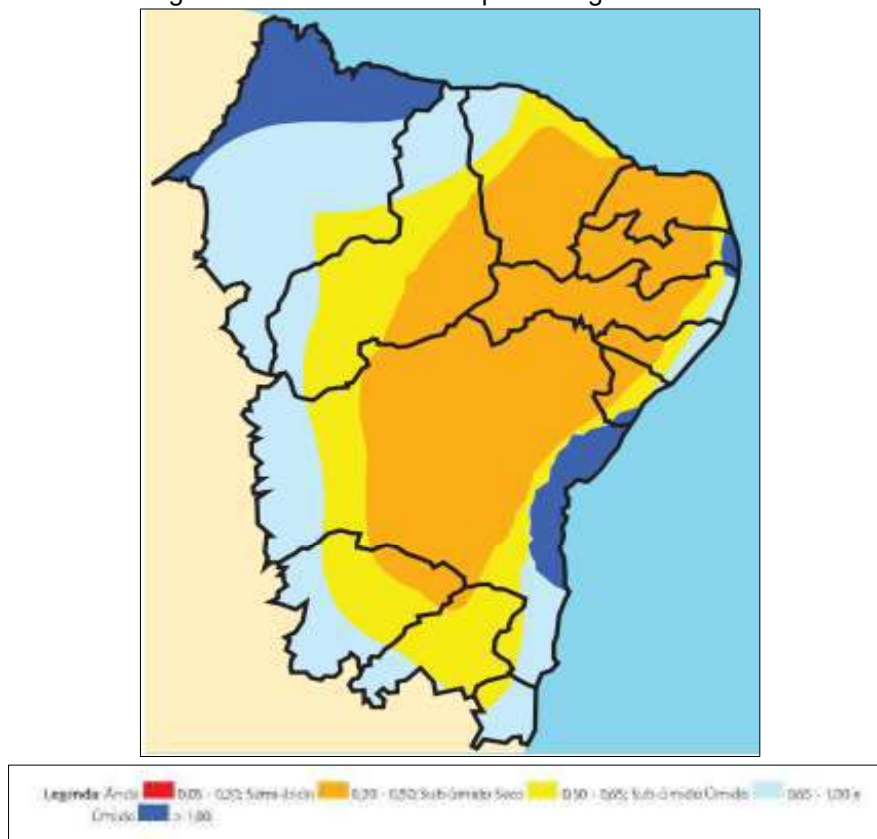
Fonte: adaptado de Brasil (2024).

A hidrografia é composta pela reunião de corpos d'água, que por sua vez, são formados pela combinação das águas nascentes e das águas que a eles se dirigem por meio do escoamento superficial, e é esse conjunto que dá origem as bacias hidrográficas. Apesar de o Brasil possuir dimensões continentais, essas bacias ocupam 100% do território nacional. Em outras palavras, todas as áreas do País fazem parte de algum tipo de sistema hídrico, ou seja, toda água utilizada no território brasileiro vem de uma bacia diretamente ou é captada em poços, localizados no subsolo de uma bacia hidrográfica (Piroli, 2022).

O clima semiárido (Figura 4) e o bioma caatinga da Região Nordeste do Brasil são resultantes da somatória de: altas taxas de evapotranspiração, solos rasos com

baixa capacidade de armazenamento de água em aquíferos, e o caráter concentrado das precipitações anuais.

Figura 4 — Índice de aridez para a região Nordeste



Fonte: ANA (2010).

Vale ressaltar que esse déficit hídrico é, costumeiramente, citado como um fator determinante para desigualdade social, levando, portanto, à justificativa da criação de políticas públicas para a construção de infraestruturas hidráulicas e de irrigação vultosas, justamente para atenuar os problemas decorrentes da escassez de água da Região. Destarte, em regiões semiáridas, o armazenamento da água é uma estratégia crucial para mitigar os riscos associados à variabilidade pluviométrica espacial e temporal (ANA, 2010).

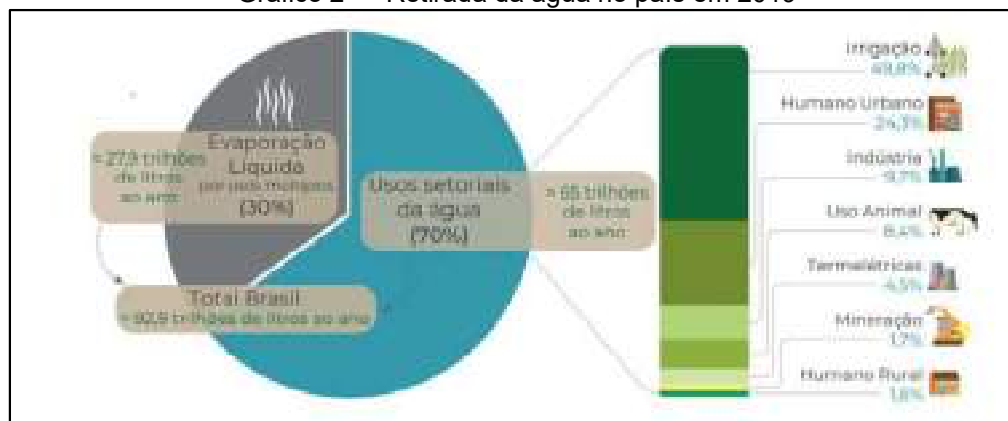
Há, portanto, um déficit hidrológico temporário que provoca secas periódicas, que, por conseguinte, são oriundas da natural variabilidade climática que liga uma seca em um ano a uma ou mais secas de outros anos subsequentes, cujas origens estão ligadas à dinâmica atmosférica global. Acontece que esse processo aliado às fortes intervenções antropogênicas pode iniciar ou até mesmo piorar (se já estiver em

curso) os processos de desertificação¹. As principais ações humanas que corroboram com a desertificação em áreas já suscetíveis são:

- ✓ A prática do cultivo intensivo, que exaure os solos;
- ✓ A pecuária que aliada à plantação de pastos empobrece ou até mesmo destrói a cobertura vegetal originária e promove a compactação do solo, dificultando a recarga dos aquíferos;
- ✓ O desmatamento em si mesmo, que expõe os solos aos efeitos deletérios da erosão provocada pelas chuvas e pelos ventos e,
- ✓ **Práticas de irrigação inadequadas**, que dentre outros problemas, ainda provoca a **salinização dos solos** (Bahia, 2014, grifo próprio).

Aliás, impende destacar que a irrigação é a grande responsável pelo uso consuntivo (aquele que extrai a água de algum corpo hídrico e a destina para algum processo) no Brasil. Esse setor responde por aproximadamente 50% do total da demanda hídrica nacional (Gráfico 2), o que corresponde a cerca de 33 trilhões de litros de água utilizados anualmente.

Gráfico 2 — Retirada da água no país em 2019



Fonte: ANA (2019).

Isso é maior que a soma de praticamente todos os demais usos de água no Brasil: consumo de água para abastecimento urbano, processos industriais,

¹ Desertificação é conceituada como um evento climático de início lento, resultante da interação complexa entre variáveis climáticas — como o aumento das temperaturas médias e a redução da precipitação regional — e fatores antrópicos, como o consumo insustentável de recursos naturais. Esse processo gera riscos progressivos e culmina na formação de *hotspots* de alta vulnerabilidade humana. Nessas regiões críticas, a convergência entre a deterioração dos ecossistemas e a intensificação dos extremos climáticos impõe barreiras severas, comprometendo a capacidade de desenvolvimento sustentável das populações locais (IPCC, 2019).

dessedentação de animais, geração de energia em termelétricas e atividades de mineração.

Nessa esteira, o consumo de água humano urbano corresponde a quase 25% de toda retirada de água no Brasil. A população da zona urbana é abastecida tanto por águas oriundas de mananciais superficiais (rios, lagos, represas, etc.) como por mananciais subterrâneos. A intensidade do uso dessas fontes dependerá essencialmente da localização das demandas e das possibilidades de oferta de água, em quantidade e qualidade, além da capacidade técnica, financeira e institucional para que efetivamente esse recurso seja utilizado (ANA, 2010).

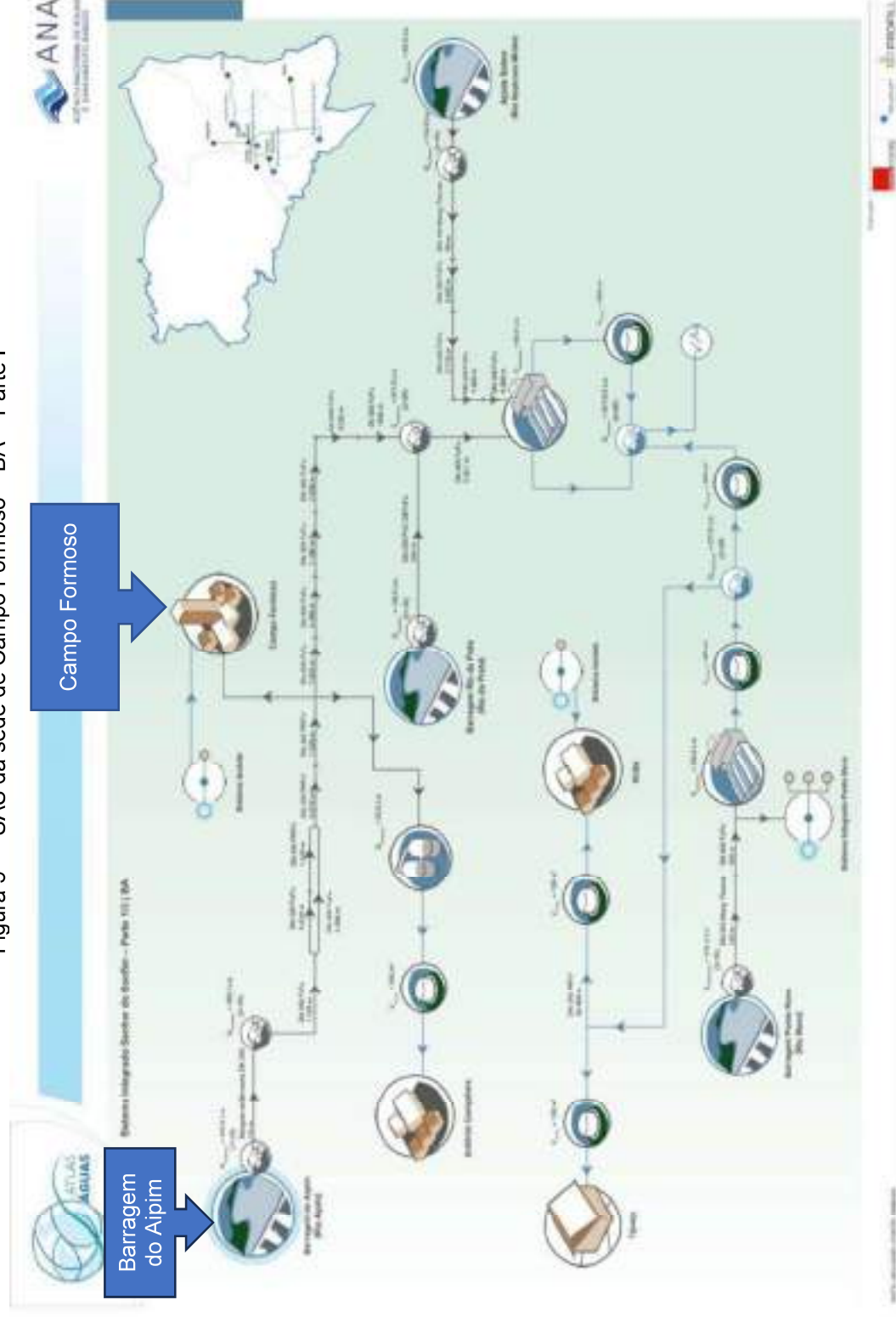
A deterioração das bacias hidrográficas tem se intensificado pelo crescimento populacional, pela ocupação desordenada dos territórios e pela baixa cobertura de coleta e tratamento de esgoto. Isso compromete a qualidade da água bruta e aumenta o uso de produtos químicos no tratamento. Em casos críticos, podem ser necessários tratamentos avançados e altos investimentos, tornando inviável, técnica e economicamente, o uso do manancial para abastecimento público (Tsutiya, 2006).

A maior parte dos municípios baianos (311 sedes) possui Sistemas de Abastecimento de Água (SAS) com captações exclusivamente superficiais, os quais atendem a 9,5 milhões de habitantes (84% da população urbana do estado). Os demais municípios, (74) possuem sistemas de abastecimento com captações exclusivamente subterrâneas, e são responsáveis por abastecer 14% da população, e os outros 32 são atendidos por mananciais mistos (subterrâneo e superficial) (ANA, 2021).

A sede do município baiano de Campo Formoso tem o abastecimento de água fornecido exclusivamente por mananciais superficiais, cujo sistema é integrado ao do município baiano Senhor do Bonfim. Nesse sistema, uma parte da vazão (20 L/s), vem da barragem do Aipim no Rio Aipim, que por sua vez também atende ao município baiano Antônio Gonçalves, daí o porquê de o sistema ser integrado (Figura 5).

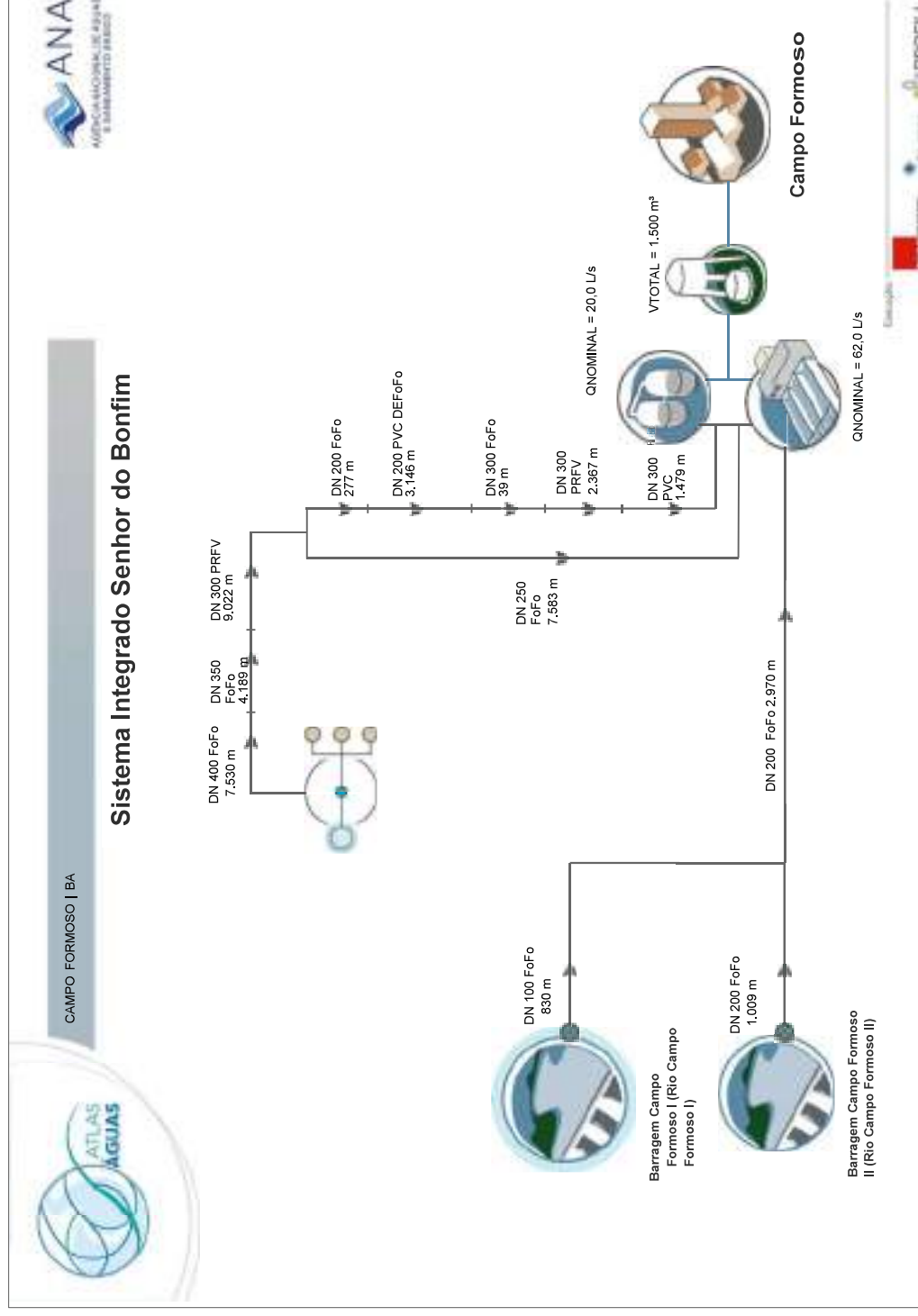
A maior parte da vazão da sede do Município, entretanto, é proveniente de outras duas barragens (Figura 6) a barragem de Campo Formoso I no Rio Campo Formoso I e a barragem Campo Formoso II que represa o rio Campo Formoso II, cujas vazões somadas aduzem uma vazão de 62 L/s à Estação de Tratamento de Água (ETA) da sede de Campo Formoso. Todo o SAS é operado apenas pela Empresa Baiana de Saneamento (EMBASA).

Figura 5 — SAS da sede de Campo Formoso – BA – Parte I



Fonte: Atlas água (2021).

Figura 6 — SAS da sede de Campo Formoso – BA – Parte II



Fonte: Atlas água (2021).

Todavia, frequentemente, a água subterrânea é a única possibilidade de fonte abastecimento disponível para as comunidades que ficam mais distantes das sedes dos municípios, muito embora, cerca de 70% dos poços da região semiárida brasileira apresentam águas salobras ou salinas. Diante desse desafio, desde 2003, o Governo Federal tenta estruturar uma tecnologia que promova a dessalinização dessas águas para que a população rural tenha acesso mais segura para beber. Atualmente, o Governo baiano, com o apoio do Governo Federal por meio do Programa Água Doce (PAD), está implantando 288 sistemas dessalinizadores (Figura 7) em municípios que enfrentam essa problemática, sendo Campo Formoso um deles, devido à baixa qualidade das águas subterrâneas (Bahia, 2022).

Figura 7 — Dessalinização em Fazenda Nova em Campo Formoso – BA

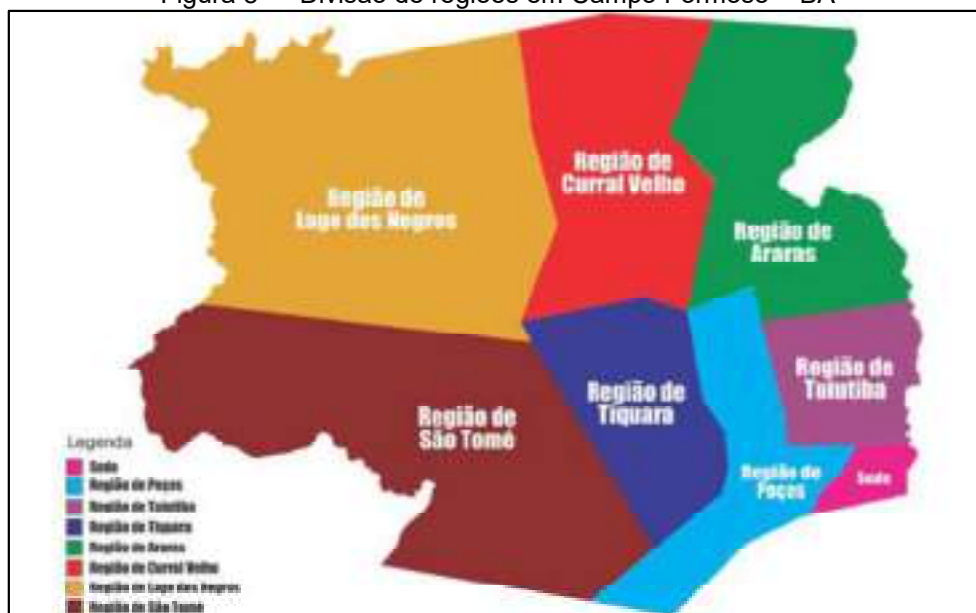


Fonte: Bahia (2022).

Além da sede, Campo Formoso possui mais sete Regiões (Figura 8), dentre as quais se destaca a região quilombola de Lage dos Negros que possui uma sede igualmente denominada Lage dos Negros, além de outras 11 comunidades que integram essa região: Pedra, Patos I, Patos II, Alagadiço, Casas Novas dos Ferreiras, Casas Novas dos Amaros, Casas Novas dos Marinhos, Lage de Cima, Barroca, Gameleira do Dida e Mulungu (Prefeitura..., 2025).

A região de Lage dos Negros também está integralmente inserida na Bacia Hidrográfica do rio Salitre (BHS), que possui área de 14.452 km², localizada no Centro-Norte do estado da Bahia, que por sua vez, é uma sub-bacia do rio São Francisco. A nascente do rio Salitre fica na localidade de Boca da Madeira (município de Morro do Chapéu – BA) e deságua no rio São Francisco, na comunidade de Sabiá (no município de Juazeiro – BA), percorrendo cerca de 330 km.

Figura 8 — Divisão de regiões em Campo Formoso – BA



Fonte: Prefeitura de Campo Formoso – BA (2025).

A BHS é composta por territórios ou partes de territórios, mas em Campo Formoso, 82,1% da área total está inserida na BHS (Tabela 1). Também fazem parte da BHS: Várzea Nova, Umburanas, Jacobina, Mirangaba, Morro do Chapéu, Juazeiro, Ourolândia e Miguel Calmon.

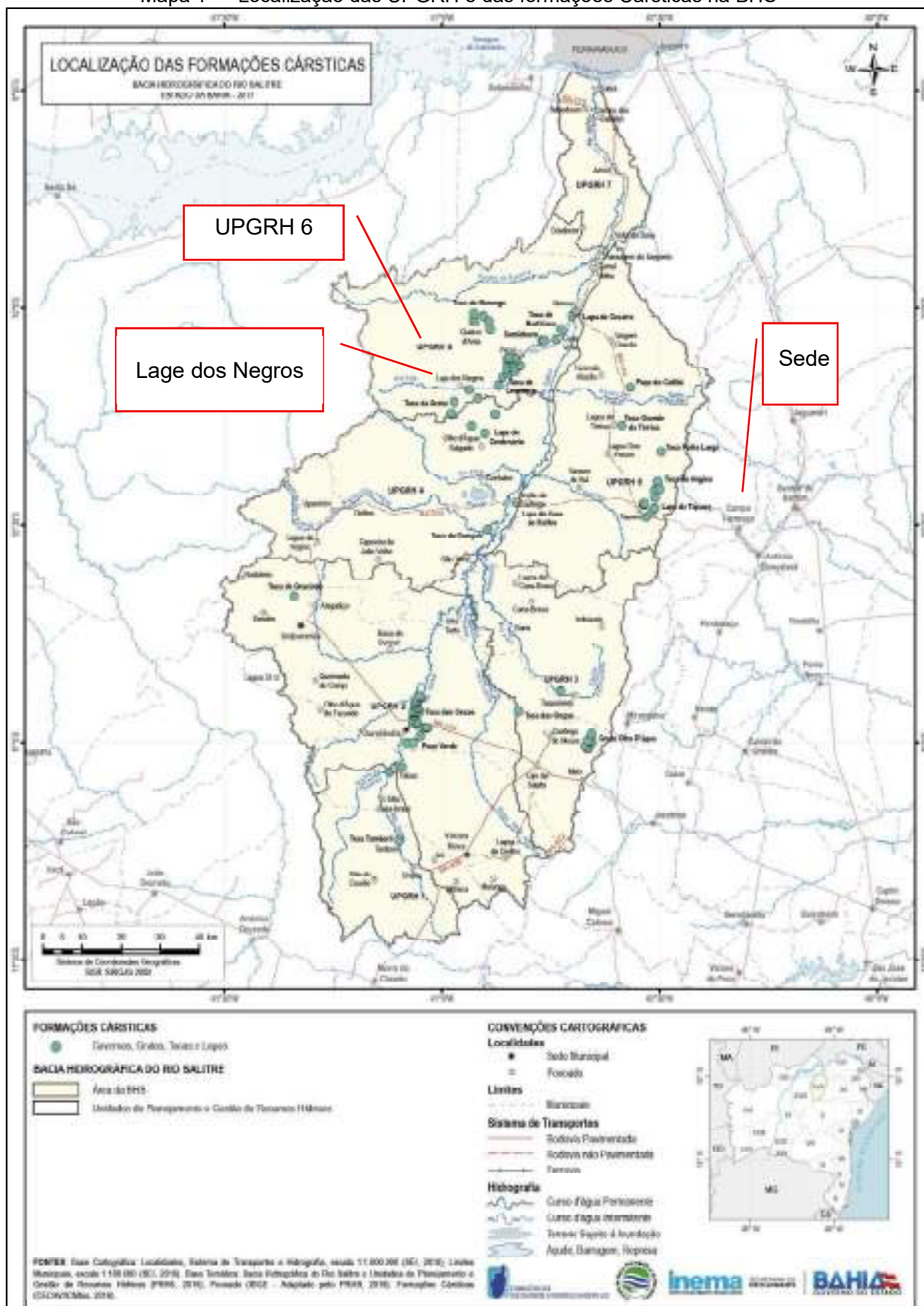
Tabela 1 — Percentual dos municípios que integram a BHS

Município	Área total do município (ha)	Área do município in- serida na BHS (%)
Várzea Nova	122.561,62	99,5
Umburanas	177.687,51	95,7
Ourolândia	154.586,25	95,2
Campo Formoso	716.257,61	82,1
Mirangaba	175.192,14	72,2
Jacobina	219.276,94	37,3
Morro do Chapéu	574.918,38	19,6
Juazeiro	676.025,93	12,1
Miguel Calmon	159.965,70	8,3

Fonte: Bahia (2017a).

Por ocupar um imenso território, apresentar profunda heterogeneidade, e a necessidade da realização de análises específicas, a BHS foi dividida em 7 Unidades de Planejamento e Gestão dos Recursos Hídricos (UPGRH), de maneira que Lage dos Negros está localizada na UPGRH 6 (Mapa 1).

Mapa 1 — Localização das UGRH e das formações Cársticas na BHS



Fonte: INEMA (2017).

A UPGRH 6 tem o rio Pacuí — Trecho 7 — que foi subdividido em 3 sub-trechos (Figura 9).

O Trecho 7a: que abrange áreas de duas zonas hidrológicas: de Produção e de Recarga Intermitente, ao longo do rio Pacuí, o qual nesse trecho recebe o nome de rio da Lage. A produção hídrica está associada ao relevo serrano dos metassedimentos. Abrange a unidade geológica metassedimentar predominante na porção oeste e à montante, com predomínio de aquífero fissural, em relevo essencialmente serrano, com domínio de cambissolos e neossolos litólicos. O trecho inclui os povoados de Lage dos Negros e Gameleira, dentre outros.

Trecho 7b: inserido na zona hidrológica de Escoamento Efêmero, ao longo do rio Pacuí, em ambiente hidrogeológico cárstico, intermediado com coberturas detríticas. Este abrange os povoados de Pacuí e Casa Velha, dentre outros.

Trecho 7c: inserido entre as zonas de Produção e a de Recarga Intermitente, trata-se de um afluente da margem direita do rio Pacuí, lançando suas contribuições no rio Salitre à montante da localidade de Lage dos Negros. Está situado na faixa limítrofe entre a litologia de metacalcários da Formação Salitre e de metassedimentos (Bahia, 2017a).

Figura 9 — Trecho 7 que corresponde ao Rio Pacuí



Fonte: Bahia (2017a).

3.3.1.1 Águas subterrâneas

Embora, eventualmente, seja feito o uso de água superficial, especialmente por parte das comunidades residentes nas áreas serranas ou circunvizinhas, onde

estão as zonas de produção hídrica do rio Pacuí, na região de Lage dos Negros, o abastecimento para consumo humano é suprido predominantemente por águas subterrâneas (Bahia, 2017a).

A Resolução CONAMA nº 396/2008, determina que a classificação das águas subterrâneas deve considerar múltiplos aspectos, incluindo os principais usos, as características hidrogeológicas e hidrogeoquímicas, as fontes de contaminação e critérios técnicos definidos pela autoridade competente. A legislação estabelece como parâmetros mínimos obrigatórios: Sólidos Totais Dissolvidos, nitrato e coliformes termotolerantes. Os órgãos gestores devem, adicionalmente, realizar monitoramento de pH, turbidez, condutividade elétrica e medição do nível de água (Brasil, 2008).

Apesar disso, não há na BHS uma rede de monitoramento sistemático da qualidade das águas subterrâneas e os que existem, como o da Companhia de Engenharia Hídrica e Saneamento da Bahia (CERB) e o Programa Água Doce, monitoram apenas alguns poucos parâmetros.

As águas subterrâneas da BHS, geralmente apresentam problemas, como elevada salinidade, sólidos totais dissolvidos, bem como altos valores de dureza e concentrações de cálcio e cloreto, demandando tratamentos com dessalinizadores, nem sempre disponíveis nos povoados. Não obstante, aos aspectos qualitativos naturais, há um potencial de contaminação por várias fontes antrópicas, a saber: ausência de tratamento de esgoto ou uso de fossas sépticas inadequadas, emprego de insumos agrícolas, pecuária, postos de combustível, atividades minerárias e cemitérios (Bahia, 2017b). De acordo com o art. 12, parágrafo único da resolução CONAMA nº 396, de 3 de abril de 2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas, deverão ser considerados, no mínimo, os seguintes parâmetros para análise das águas subterrâneas: Sólidos Totais Dissolvidos (STD), nitrato e coliformes termotolerantes, cujos valores máximos encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2 — Valores limites conforme o uso preponderante da água para águas subterrâneas

Parâmetros	Usos Preponderantes da Água			
	Consumo Humano	Dessedentação de animais	Irrigação	Recreação
Coliformes Termotolerantes	Ausentes em 100ml	200/100 ml		1000/100mL

Parâmetros	Usos Preponderantes da Água			
	Consumo Humano	Dessedentação de animais	Irrigação	Recreação
Nitrato (mg/L)	10	90		10
Sólidos Totais				
Dissolvidos (STD) (mg/L)	1000			

Fonte: adaptado de Brasil (2008).

Embora a referida norma indique a análise dos STD, foi realizada apenas a medição dos Sólidos Totais (ST), tendo em vista que, de acordo com Braga *et al.*, (2021), os ST representam a soma de sais inorgânicos e compostos dissolvidos, os quais podem corresponder a mais de 95% do peso dos sólidos presentes na água. Entre os principais íons estão ânions, como carbonatos, cloretos, sulfatos e nitratos, e cátions, como sódio, potássio, cálcio e magnésio.

Como todos os cátions e ânions citados pelo autor foram medidos, e pela inviabilidade técnica de realizar-se a análise gravimétrica dos STD, considerou-se que os STD apresentam valores aproximados dos ST.

Entretanto, foram feitas adicionalmente outras análises, cuja escolha foi feita com base no estudo realizado por Sabino e Menezes (2019), que selecionaram 13 parâmetros (Tabela 3) com fulcro em normas nacionais e internacionais, conforme a tabela abaixo:

Tabela 3 — Padrões de Qualidade de água aplicados

Parâmetro	VG	Fonte ²	VMP	Fonte
Alcalinidade (mg/L)	200	E	600	E
Cálcio (mg/L)	0,75	B	200	E
Cloreto (mg/L)	25	B	250	A
Condutividade	<=2500	F	> 2500	F

² A: Resolução Conama 396 (Brasil, 2008); B: Padrão da União Europeia Directiva 80/778 (CCE 1980); C: Padrão da Austrália (NHMRC 2011); D: Gov. dos EUA (EPA, 2009); E: Governo da Índia (BIS, 2012); F: Padrão da União Europeia Directiva 98/83 (CCE, 1998);

Parâmetro	VG	Fonte ²	VMP	Fonte
Elétrica (µS/cm)				
Dureza (mg/L)	60-199	C	200	D
Ferro (mg/L)	0,05	B	0,3	A
Fluoreto (mg/L)	1	E	1.5	A
Magnésio (mg/L)	30	F	50	F
Manganês (mg/L)	0,1	E	0,3	E
pH	=>6,5 – <=8,5	D	<6,5 — >8,5	D
Sódio (mg/L)	20	B	200	A
Sólido totais				
dissolvidos	500	D	2000	D
(mg/L)				
Sulfato (mg/L)	25	B	250	A

Fonte: Sabino e Menezes (2019).

3.3.1.2 Critérios Hidrogeoquímicos e Microbiológicos de Potabilidade

A avaliação da potabilidade e da viabilidade agrícola das águas subterrâneas exige a análise integrada de parâmetros físico-químicos e microbiológicos, cujas concentrações derivam tanto do intemperismo das formações geológicas locais quanto de potenciais fontes antrópicas de contaminação. A Resolução CONAMA nº 396/2008 e as diretrizes do Ministério da Saúde estabelecem os valores máximos permitidos para garantir a segurança hídrica (Brasil, 2008).

No contexto de aquíferos em regiões semiáridas, a dissolução rochosa eleva a dureza da água, condicionada pelas concentrações de cálcio e magnésio. Paralelamente, a presença de íons como cloretos, potássio e sódio atua como indicador de salinidade. A extrapolação dos limites normativos para metais (como ferro, manganês, zinco e cobre) e sais compromete a qualidade organoléptica da água — alterando cor, turbidez, sabor e odor — e impõe severos riscos à saúde pública, demandando monitoramento rigoroso contínuo (Von Sperling, 1996; Almeida, 2010). A compreensão sistêmica desses parâmetros é indispensável para o controle de processos de tratamento e para o manejo adequado dos recursos hídricos.

No que tange aos aspectos microbiológicos, a detecção direta de patógenos é complexa, justificando o uso de organismos indicadores de contaminação fecal, como os coliformes totais e termotolerantes. A presença destas bactérias, que

habitam o trato intestinal de humanos e animais de sangue quente, atesta a vulnerabilidade do manancial a fontes de poluição, a exemplo da ausência de esgotamento sanitário adequado nas comunidades rurais.

3.3.1.3 Qualidade da Água e Riscos de Salinização Agrícola

As análises convencionais de água para fins de irrigação incluem a avaliação do risco de salinização e sodificação dos solos, fatores estruturais que limitam a capacidade produtiva da agricultura familiar e, por conseguinte, as dinâmicas de desenvolvimento territorial. A Relação de Adsorção de Sódio (RAS) expressa a proporção relativa de íons de sódio em relação aos de cálcio e magnésio, consistindo em um indicador basilar do perigo de sodificação.

Conforme Cordeiro (2001), a avaliação da qualidade da água para irrigação apoia-se na matriz de classificação que cruza os dados de Condutividade Elétrica (CE) e RAS, categorizando as águas em classes de risco de salinidade (C) e sodicidade (S), conforme sistematizado na Tabela 4.

Tabela 4 — Classes de risco de salinidade (C) e sodicidade (S) baseadas na CE e na RAS

Classificação	Faixa de C.E. (ds/m)	Faixa de RAS
C1 S1	0,10 a 0,25	0 a 18
C1 S3	0,10 a 0,25	18 a 26
C1 S4	0,10 a 0,25	> 26
C2 S1	0,25 a 0,75	0 a 10
C2 S2	0,25 a 0,75	10 a 18
C2 S3	0,25 a 0,75	18 a 26
C2 S4	0,25 a 0,75	> 26
C3 S1	0,75 a 2,25	0 a 10
C3 S2	0,75 a 2,25	10 a 18
C3 S3	0,75 a 2,25	18 a 26
C3 S4	0,75 a 2,25	> 26
C4 S1	> 2,25	0 a 10
C4 S2	> 2,25	10 a 18
C4 S3	> 2,25	18 a 26
C4 S4	> 2,25	> 26

Fonte: adaptado da metodologia adotada pelo LASP.

A compreensão e o monitoramento dessas classes são indispensáveis. O uso contínuo de águas com alta salinidade ou elevado teor de sódio possui o potencial de exaurir os solos, inviabilizar o cultivo e agravar a insegurança alimentar nas comunidades quilombolas do semiárido, reforçando a necessidade de estratégias de convivência e adaptação tecnológica.

3.3.1.4 Índices de qualidade de água

Há diferentes métodos aplicáveis ao cálculo do índice de qualidade de águas subterrâneas (IQAS), cada um com suas próprias vantagens, limitações e restrições de uso. Entre os índices mais empregados em estudos brasileiros destacam-se: Índice de Qualidade Natural das Águas Subterrâneas (IQNAS) (Oliveira *et al.*, 2007), Índice de Qualidade de Águas Subterrâneas destinadas à Produção de Água Potável (IQUAS) (Almeida, 2007), Índice de Qualidade de Uso da Água Subterrânea (e-IQUAS) (Almeida, 2016), Sistema de Avaliação da Qualidade das Águas Subterrâneas (SEQ-*Eaux Souterraines*) (*Bureau de Recherches Géologiques et Minières* - BRGM; *Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse*, 2003) e o Índice Relativo de Qualidade (IRQ).

De acordo com Dattein *et al.* (2019), os índices IQNAS, IQUAS e e-IQUAS foram desenvolvidos com o propósito de avaliar a qualidade das águas subterrâneas no estado da Bahia. O IQNAS apresenta estrutura mais simples, pois utiliza apenas seis parâmetros e não considera a presença de elementos tóxicos. O IQUAS, derivado do SEQ e do IQNAS, é mais abrangente, incluindo maior número de parâmetros e adotando pesos relativos e absolutos para minimizar o chamado efeito de eclipse nos resultados. O e-IQUAS constitui uma evolução do IQUAS, caracterizando-se pela flexibilidade na seleção e agrupamento de parâmetros. O SEQ, por sua vez, avalia as concentrações conforme diferentes tipos de uso da água, incorporando grupos de alteração, enquanto o IRQ é um índice de caráter relativo, de aplicação simples e adaptável.

Nesse cenário estadual, Oliveira, Negrão e Silva (2006) verificaram a aplicabilidade do IQNAS para os domínios aquíferos da Bahia. O índice foi construído à semelhança do Índice de Qualidade da Água (IQA-CETESB), utilizado para classificar águas superficiais. O cálculo baseou-se em pesos e gráficos de intensidade da variável versus qualidade da água, classificando-as em: ótima (80-100), boa (52-79), aceitável (37-51) e imprópria (0-36). Os parâmetros utilizados (cloreto, pH, resíduo total, dureza, nitrato e flúor) foram obtidos de análises químicas de 8.725 poços do banco

de dados da CERB. As informações foram consolidadas em 1.899 poços distribuídos nos domínios aquíferos Sedimentar, Metassedimentar, Cárstico e Cristalino. Os valores encontrados quantificaram adequadamente a qualidade das águas, facilitando a visualização espacial e validando a metodologia.

Avançando nas metodologias de classificação, Silva (2021) desenvolveu uma ferramenta automatizada para aplicação do Índice de Qualidade de Água Subterrânea para Consumo Humano (IQAS_{CH}). A ferramenta foi testada na região costeira do Rio Grande do Sul em duas análises. A primeira (171 poços, oito parâmetros) resultou em IQAS_{CH} médio de 89 (boa qualidade). A segunda (182 poços), empregando parâmetros definidos pelo método *Delphi* (alumínio, ferro total, manganês, cloreto, condutividade elétrica, nitrato, pH e sólidos totais dissolvidos), obteve IQAS_{CH} de 76, indicando necessidade de tratamento prévio. Os parâmetros do método Delphi mostraram-se mais restritivos e, portanto, mais adequados para a avaliação de águas destinadas ao consumo humano.

A rigor, segundo Meneses (2011), quando ao menos um dos parâmetros analisados não atende aos valores máximos permitidos pelas normas vigentes, a água deve ser considerada imprópria para o consumo humano. Contudo, como nem sempre as alterações paramétricas oferecem riscos diretos e imediatos à saúde humana e animal, Sabino e Menezes (2019) estruturaram as classes do IQAS_{CH} (Tabela 5).

Tabela 5 — Classes do IQAS

Valor do IQAS _{CH}	Classificação
100	Ótima
87-99	Boa
24-86	Precisa de tratamento Nível 1
1-23	Precisa de tratamento Nível 2
0	Imprópria

Fonte: adaptado de Sabino e Menezes (2019).

Assim, quando o índice situa-se entre 1 e 99, a água demanda tratamento em alguma medida. De acordo com os autores, esse índice demonstrou eficiência para a classificação qualitativa do recurso hídrico subterrâneo, viabilizando a representação espacial da qualidade da água por meio de mapas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

A ciência se faz quando o pesquisador aborda os fenômenos aplicando recursos técnicos, seguindo um método e apoiando-se em fundamentos epistemológicos (Severino, 2013, p. 88).

4.1 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

Cumprir destacar, que há um sem-número de tipologias para classificar as pesquisas científicas, a depender da fonte consultada. De acordo com Gil (2017), existem diversos tipos de delineamentos de pesquisa, e devido à variedade de elementos considerados em sua definição, nenhum sistema de classificação pode ser completamente abrangente, já que algumas pesquisas podem não se enquadrar nas categorias propostas. Abaixo serão listadas quatro classificações em relação aos seguintes aspectos: área do conhecimento, fins da pesquisa, meios de investigação e abordagem.

4.1.1 Quanto à área do conhecimento

Uma delas é quanto à área do conhecimento, para Gil (2017), esse aspecto merece atenção, pois o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) adota uma classificação de nível nacional, dividida em sete grandes áreas:

1. Ciências Exatas e da Terra;
2. Ciências Biológicas;
3. Engenharias;
4. Ciências da Saúde;
5. Ciências Agrárias;
6. Ciências Sociais Aplicadas;
7. Ciências Humanas.

Ocorre que, ao menos três grandes áreas do conhecimento foram estudadas: a área três — Engenharias, pois o estudo do saneamento básico pertence a pelo menos quatro Engenharias (Civil, Hídrica, Sanitária e de Recursos Hídricos); a área seis — Ciências Sociais Aplicadas, especialmente pela Geografia, com fulcro no Desenvolvimento Territorial e finalmente, à área sete: Ciências Humanas, pelo estudo das comunidades tradicionais quilombolas de Lage dos Negros.

Ante o exposto essa pesquisa não pode ser restrita a uma única área do conhecimento, pois é interdisciplinar, conforme os ensinamentos de Paviani (2008):

A verdadeira interdisciplinaridade realiza a articulação dos saberes, pois não é possível alcançar a ciência, a *episteme*, sem considerar que o conhecimento é igualmente um fazer, uma *techne*, e um agir, uma *fronesis*. O trabalho científico e pedagógico inter-relaciona tipos diferentes de conhecimentos. Conhecer pode consistir em identificar as causas de algo, a causalidade que movimenta a organização do conhecimento, mas isso implica saber tomar decisões, optar por ações possíveis, avaliar e, igualmente, saber agir dentro de padrões éticos aceitos pela sociedade (Paviani, 2008, p. 2).

4.1.2 Quanto aos fins

Já para Vergara (2016), há dois critérios básicos para classificar uma Pesquisa: quanto aos fins e quanto aos meios. O primeiro critério é quanto aos fins, que nesta pesquisa será do tipo exploratório porque busca estabelecer informações preliminares sobre um determinado tema estudado, permitindo que se conheçam melhor as características da população, que nesse caso específico, é composta pelas comunidades quilombolas da Região de Lage dos Negros.

Uma pesquisa exploratória é um tipo de pesquisa que tem como objetivo principal explorar um tema ou problema ainda pouco conhecido ou explorado pela ciência. Frequentemente, esse tipo de pesquisa é realizado no início de um estudo mais amplo e tem como objetivo fornecer uma visão geral do assunto, identificar possíveis hipóteses e variáveis relevantes, além de ajudar na orientação de pesquisas futuras.

Tendo em vista a realização de uma ampla pesquisa bibliográfica, em bases de dados confiáveis como: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Base de Dados da *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), da *Web of Science*, da Scopus, bem como nos Bancos de Teses e Dissertações de Universidades de como USP, UFBA, UNIVASF e UNEB dentre outros, há muito pouco material publicado, conforme será listado a seguir.

Para tanto, foi empregada a lógica booleana de pesquisa, em que as palavras-chave são interligadas com os conectivos "e" direcionando a pesquisa usando a lógica das palavras-chave que são determinadas pelo pesquisador e que estão intimamente relacionadas ao objetivo geral da pesquisa (Treinta *et al.*, 2014).

Nesta toada, inicialmente, empregaram-se os seguintes termos na busca por títulos de trabalhos: "Lage dos Negros". Contudo, à medida que a pesquisa avançou,

observou-se que o nome da região pode ser grafado de diferentes formas. Assim, também foram realizadas buscas utilizando os seguintes termos:: “Lage dos Negros” (Auler, 2003), “Lages dos Negros” (Pacheco, 2012; Santana, 2009; Silva, 2012; Souza, 2012) para que a varredura fosse a mais completa possível.

Ainda no primeiro critério de Vergara (2016), este estudo também foi descritivo, pois expôs as características de determinada população ou fenômeno, estabelecendo as correlações entre as variáveis e define a sua natureza. Para tanto, fez-se a investigação da situação de saneamento básico, tomada em cada um de seus componentes, com ênfase na água, em comunidades quilombolas pertencentes à região de Lage dos Negros.

4.1.3 Quanto aos meios de investigação

A segunda classificação da autora é quanto aos meios de investigação, que frente à complexidade da pesquisa lançará mão de vários meios:

- ✓ Pesquisa de laboratório: Serão coletadas amostras de água para análise das características físico-químicas e biológicas;
- ✓ Investigação documental: uma vez que serão analisados documentos públicos e privados que registrem quaisquer informações acerca do saneamento básico na Região;
- ✓ Pesquisa bibliográfica: que dará sustentação para a discussão dos resultados obtidos.
- ✓ Pesquisa de campo ou levantamento (Gil, 2017): Pois estão previstas visitas ao local de estudo para coleta de dados primários;

Lakatos e Marconi (2003), incluem ainda como técnica de pesquisa a observação direta intensiva que combina duas técnicas principais: observação e entrevista. A observação é um método de coleta de dados que busca informações, utilizando os sentidos para captar aspectos específicos da realidade. Vai além de simplesmente ver e ouvir, envolvendo também a análise de fatos ou fenômenos que se deseja investigar. Essa técnica é fundamental na pesquisa científica, especialmente na pesquisa de campo, e é essencial na Antropologia. Do ponto de vista científico, a observação apresenta diversas vantagens e limitações, assim como outras técnicas de pesquisa. Portanto, muitas vezes é necessário utilizar mais de uma técnica simultaneamente para obter resultados mais abrangentes e precisos.

As autoras ainda citam outras subdivisões da observação que também estão contempladas neste estudo:

- **Observação sistemática:** também conhecida por diferentes termos, como estruturada, planejada ou controlada. Emprega-se instrumentação específica para coletar os dados ou fenômenos observados. Contudo, as diretrizes não devem ser excessivamente uniformes ou inflexíveis, já que as circunstâncias, bem como os objetos e propósitos da pesquisa, podem variar. Deve ser cuidadosamente planejada e organizada. No âmbito da observação sistemática, o observador tem clareza sobre o que está buscando e o que é irrelevante em uma situação específica; é essencial manter a imparcialidade, identificar possíveis equívocos e reduzir sua interferência no que é observado ou coletado. Diversos instrumentos podem ser empregados na observação sistemática, como formulários, anotações, escalas e dispositivos mecânicos.
- **Observação não-participante:** Na observação não-participante, o pesquisador estabelece contato com a comunidade, grupo ou realidade em estudo, porém mantém-se distante, sem se integrar ativamente. Testemunha-se os eventos, mas não se participa diretamente deles, atuando mais como um observador externo. Todavia, isso não significa que a observação não seja intencional, direcionada ou voltada para um objetivo específico. O método é conduzido de maneira sistemática. Alguns autores referem-se a essa abordagem como observação passiva, onde o pesquisador é apenas um elemento adicional na situação observada.
- **Observação individual:** Como o nome sugere, essa técnica de observação é conduzida diretamente pelo pesquisador. Embora desafiadora, essa abordagem não é impossível. Em certos contextos, a observação individual é a única forma viável de conduzir o estudo, como foi o caso desse estudo, cujo local de pesquisa distava aproximadamente 160 km da UNIVASF.
- **Observação da vida real:** Normalmente, as observações são realizadas no ambiente natural, registrando-se os dados à medida que acontecem, de forma espontânea e sem preparação prévia. O local onde o evento ocorre é o melhor ambiente para o registro, pois isso minimiza distorções.

Por fim, o último meio de investigação foi por meio de entrevistas semiestruturadas com os moradores das comunidades estudadas. Uma vez que, de acordo com Zanella (2009), o entrevistador dispõe de um formulário, todavia, não necessariamente segue a ordem determinada previamente, se oportuno, inclui novos questionamentos durante o encontro, mas nunca perdendo os objetivos da investigação.

Yin (2001) alerta, no entanto, para o fato de que qualquer uma das técnicas supramencionadas pode servir como base para pesquisas completas. Por exemplo, alguns estudos basearam-se exclusivamente em observação participante, sem examinar documentos. Da mesma forma, há pesquisas que se apoiaram apenas em registros de arquivos, sem realizar entrevistas. Durante a condução dos estudos de caso, por exemplo, não se recomenda focar exclusivamente em uma única fonte de evidência, como mencionado anteriormente. Pelo contrário, uma característica importante na coleta de dados, é a oportunidade de utilizar múltiplas fontes diferentes para obter evidências.

Evidência pode ser definida como informações ou dados adquiridos de forma sistemática, que podem ser reproduzidos, observados, confiáveis e verificáveis, utilizados para embasar julgamentos ou decisões (Bose, 2013). As evidências são influenciadas pelo contexto, já que as observações estão ligadas a uma situação específica, exigindo assim avaliações sobre sua aplicabilidade em diferentes cenários (Brasil, 2020b).

Dessa maneira, empregou-se o conceito de triangulação que trata-se de uma abordagem metodológica que envolve o uso de múltiplas fontes, métodos ou teorias para analisar um fenômeno ou questão de pesquisa. Essa técnica visa aumentar a confiabilidade, validade e robustez dos resultados, permitindo uma compreensão mais completa e aprofundada do objeto de estudo. Ao integrar diferentes perspectivas e abordagens, a triangulação contribui para uma interpretação mais abrangente e equilibrada dos dados coletados, minimizando possíveis vieses e erros (Flick, 2018).

Um exemplo de aplicação da triangulação, é demonstrado na Figura 10 onde contrasta-se a convergência de evidências na parte superior da imagem com a não-convergência na parte inferior. Sem a triangulação, as análises das fontes de evidência seriam feitas de forma separada, não havendo corroboração com o fato em questão (Yin, 2001).

Figura 10 — Convergência e não-convergência de várias fontes de evidências



Fonte: adaptado de Cosmos Corporation, *apud* Yin (2001, p. 122).

4.1.4 Quanto ao horizonte de tempo ou desenhos da pesquisa

Conforme Thomas, Nelson e Silverman (2007), estudos transversais são conduzidos em um único momento e são adequados para descrever as características das populações em relação a variáveis específicas e padrões de distribuição.

Segundo Shaughnessy, Zechmeister e Zechmeister (2012), “um desenho de pesquisa de levantamento é o plano ou estrutura geral usado para conduzir todo o estudo”. Existem três tipos de desenho de levantamento são o desenho transversal, o desenho com amostras independentes sucessivas e o desenho longitudinal. O desenho transversal é amplamente utilizado em pesquisas de levantamento. Nesse tipo de desenho, uma ou várias amostras são coletadas da população em um único momento

específico. O objetivo principal do desenho transversal é a descrição, isto é, descrever as características de uma população em um ponto no tempo determinado.

Dessa forma, esta pesquisa também foi um estudo transversal, pois segundo Birochi (2015) o pesquisador realiza uma análise momentânea do fenômeno, capturando uma "fotografia" do objeto ou evento em estudo em um determinado momento.

4.1.5 Quanto à abordagem

A pesquisa é considerada ainda como qualiquantitativa, pois reúne duas abordagens: a pesquisa qualitativa e a quantitativa. Essa modalidade “interpreta as informações quantitativas por meio de símbolos numéricos e os dados qualitativos mediante a observação, a interação participativa e a interpretação do discurso dos sujeitos (semântica)” (Knechtel, 2014, p. 106).

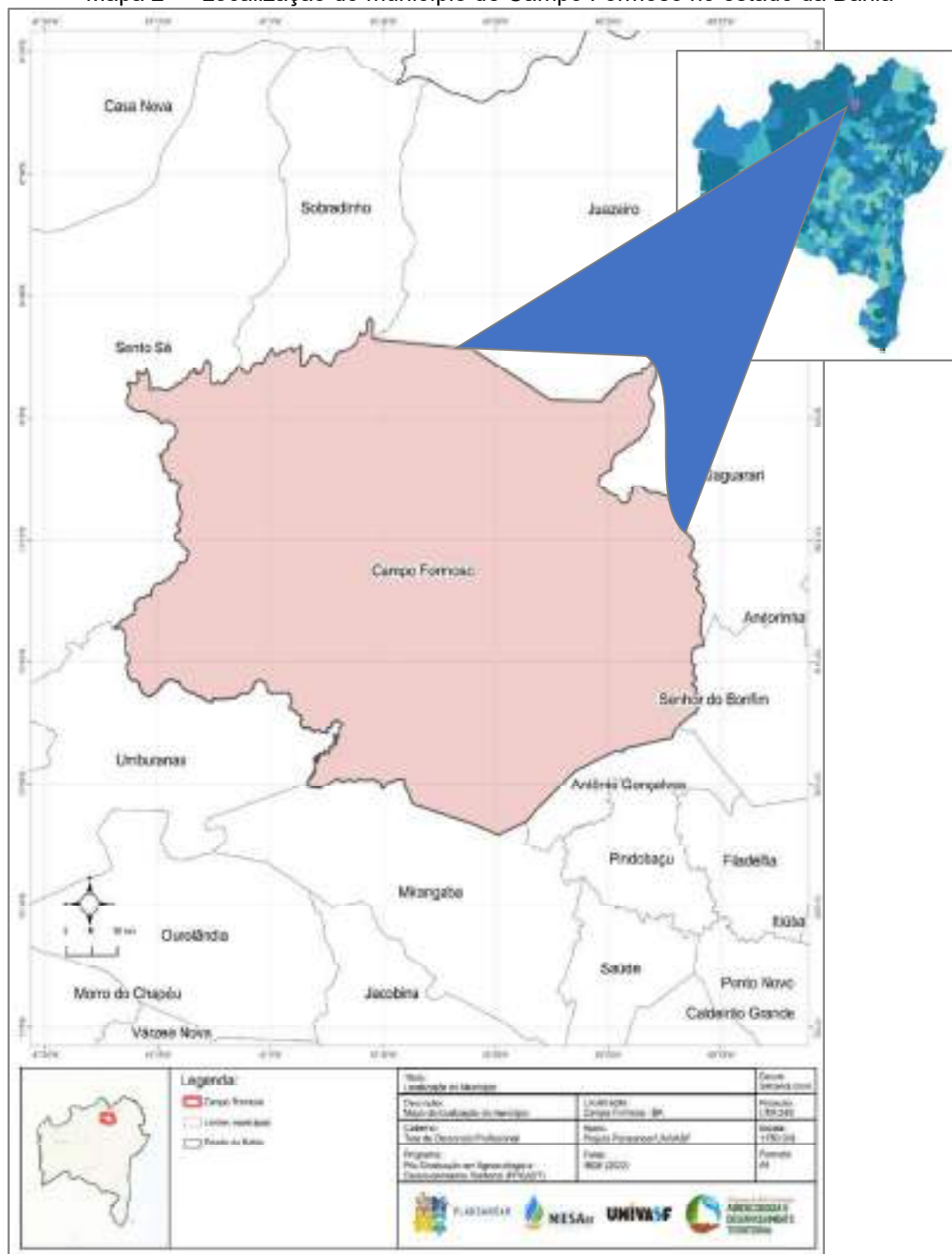
Creswell (2007) denominou essa combinação de abordagens de Pesquisa Mista, ressaltando que esses procedimentos foram desenvolvidos devido a permanente evolução dos estudos e da própria interdisciplinaridade das ciências, que podem demandar a reunião de dados quantitativos e qualitativos em um único estudo. O autor afirma ainda que a pesquisa pode tender a priorizar dados qualitativos ou dados quantitativos, ou mesmo que pode haver equilíbrio entre as duas técnicas, que esse aspecto deverá ser definido pelo pesquisador conforme o objetivo e o público que almeja atingir.

4.2 LÓCUS DA PESQUISA

4.2.1 Campo Formoso – Ba

O município de Campo Formoso situa-se no sertão baiano (Mapa 2), e abrange área territorial de 7.161,827 km². Segundo o último censo, a população totalizava 71.377 habitantes, com densidade demográfica de 9,97 hab/km². O município ocupa a 417^a posição entre as cidades mais populosas do Estado e dista aproximadamente 400 km da capital Salvador. Em 2022, 57,16% dos trabalhadores possuíam carteira assinada, enquanto a totalidade dos trabalhadores domésticos encontrava-se sem carteira assinada. O rendimento nominal mensal *per capita* da população alcançou R\$ 749,39 no mesmo ano (IBGE, 2022).

Mapa 2 — Localização do município de Campo Formoso no estado da Bahia



3



Fonte: elaboração própria.

³ Nota: Distribuição da população em faixas de valores, representadas por diferentes tonalidades de azul. As cores mais claras indicam menores concentrações populacionais, enquanto as tonalidades mais escuras correspondem às maiores densidades.

O último Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do município, divulgado em 2010, foi de apenas 0,586, ocupando, assim, a posição 4.495º do ranking dentre os 5570 municípios brasileiros (Atlas Brasil, 2022). Na realidade, o município de Campo Formoso acompanha o parco desempenho do estado baiano, que tem a média do IDHM correspondente a 0,660 colocando a Bahia na posição 22º do *ranking* dos 27 estados brasileiros e o Distrito Federal.

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o IDHM foram construídos pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e representam índices fundamentados na medida de aspectos econômicos, culturais, políticos e sociais sendo empregados para se quantificar o desenvolvimento de determinada população. Após uma adaptação metodológica do IDH (basicamente, saúde, educação e renda), o IDHM teve por objetivo avaliar o desenvolvimento econômico e social em uma escala menor (Município) comparada à base do IDH. Diferentemente do IDH (com apenas 4 faixas de variação), para o IDHM, foram estabelecidas cinco faixas de desenvolvimento, quais sejam:

- ✓ Muito baixo – entre 0,0 e 0,499;
- ✓ Baixo – entre 0,500 e 0,599;
- ✓ Médio – entre 0,600 e 0,699;
- ✓ Alto – entre 0,700 e 0,799; e
- ✓ Muito alto – entre 0,8000 e 1,0 (PNUD, IPEA, FJP, 2013).

Dessa forma, observa-se que a cidade de Campo Formoso está na segunda pior posição, dentre as cinco categorias existentes, cujo IDHM é considerado baixo conforme a classificação supracitada, pois apresenta o valor de apenas 0,586. A Bahia, no entanto, apresenta uma classificação um pouco melhor: 0,660 – cuja classificação para o IDMH é médio.

Em 2019 a área urbanizada do Município era de apenas 16,26 km² da área territorial total do município, correspondendo a tão somente 0.0023% de urbanização. Ainda assim, apenas 13,3% da população tinha acesso a um esgotamento sanitário adequado em 2010 (IBGE, 2023d).

4.2.2 Comunidade Quilombola da Região de Lage dos Negros

Embora o município de Campo Formoso seja dividido administrativamente em 8 Regiões: Sede, Poços, Tuiutiba, Tiquara, Curral Velho, Araras, São Tomé e Lage

dos Negros, e que nessa divisão estão apenas as comunidades de Pedra, Patos I, Patos II, Alagadiço de Lage dos Negros, Casas Novas dos Ferreiras, C. Novas dos Amaros, C. Novas dos Marinhos, Lage de Cima, Barroca, Gameleira do Dida e Mulungu. Optou-se por realizar essa pesquisa em comunidades quilombolas que estavam devidamente certificadas pela Fundação Cultural Palmares e que também faziam parte da Subprefeitura de Lage dos Negros, criada nos termos da lei municipal Nº. 29 de 2021.

O intuito foi de amplificar o estudo tendo em vista que a Subprefeitura de Lage dos Negros é maior do que a Região de Lage dos Negros, pois consoante ao artigo 7º da lei supracitada, a Subprefeitura abrange as seguintes localidades: Pedra, Patos I, Patos II, Patos III, Alagadiço de Lage dos Negros de Lage dos Negros, Casa Nova dos Ferreiras, Casa Nova dos Amaros, Casa Nova dos Marinos, Casa Velhas, Barrocas, Gameleira do Dida, Mulungu, Sangradouro I, Sangradouro II, Sangradouro III, Rancho do Padre, Riachão, Lagoa da Barra, Cabeluda, Bate Bico, Baixa Grande, Baixinha, Cacimbinha, Poço da Pedra, Saquinho, Pacuí, Bebedouro, Sumidouro, Borges, Lagoa de São Francisco, Queixo Dantas, Bicas, Ponta D'água, Atalho e Curral Velho (margem esquerda do rio).

Todavia, apenas a sede Lage dos Negros e mais 15 comunidades dessas, são reconhecidas e certificadas pela Fundação Cultural Palmares: Patos I, Patos II, Patos III, Alagadiço de Lage dos Negros, Casa Nova dos Ferreiras, Casa Nova dos Amaros, Casa Nova dos Marinos, Barrocas, Gamelereira do Dida, Sangradouro I, Sangradouro II, Poço da Pedra, Saquinho, Pacuí e Bebedouro.

A população estimada do distrito de Lage dos Negros, em 2022, era de 10.211 habitantes, sendo que, a maioria é composta por descendentes de quilombolas (Guirra da Cruz; Rios, 2022).

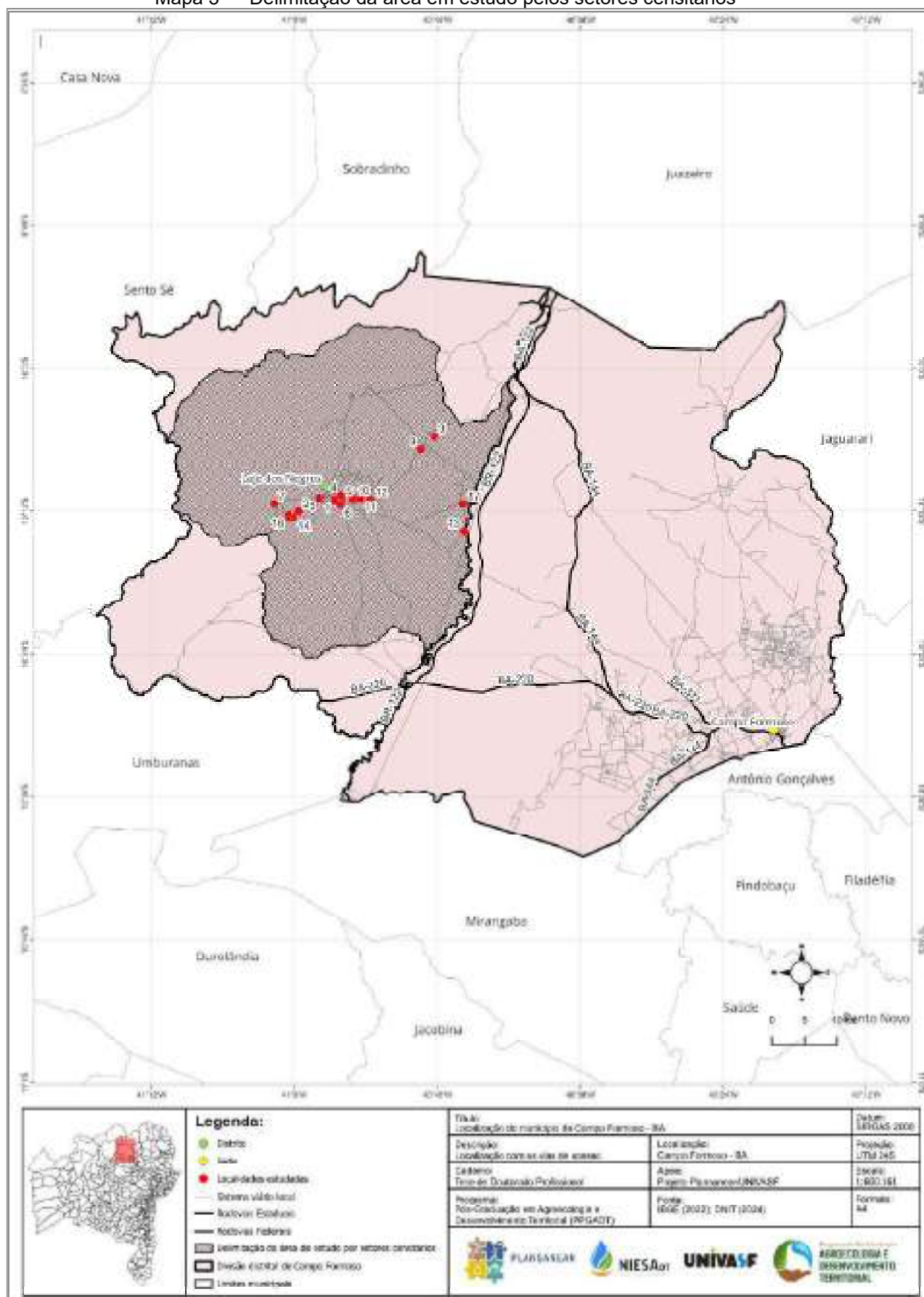
O que caracteriza a construção identitária territorial é a posse das terras que está registrada em cartório, aproximadamente desde o ano de 1890, em nome de Luís Manuel dos Santos (Luizinho) e sua esposa Maria Lage, seus primeiros moradores. No que se refere à legalização das terras, Lage dos Negros é regularizada pelo Estado da Bahia como Comunidade de Fundo de Pasto. As relações sociais e a organização do trabalho estão pautadas na posse comum dos meios de produção (Santos, 2014, p.3).

A principal atividade produtiva de Lage dos Negros é a agricultura de sequeiro (cultivo em áreas com pluviosidade bastante reduzida), a exemplo do plantio de mandioca, para a produção de farinha. Cultiva-se também o feijão, o milho e a

mamona. Outra atividade bastante significativa é a plantação de sisal, onde é comercializada a fibra da planta, por meio de “atravessadores” e ainda sem o beneficiamento, no que resulta em uma baixíssima rentabilidade, sem contar que essa cultura provoca muitas mutilações nos produtores rurais (Souza, 2022).

A seleção da área de estudo tomou como referência os setores censitários que abrangem as comunidades quilombolas de Lage dos Negros. Esses setores formam um recorte territorial contínuo no quadrante oeste de Campo Formoso, onde se concentra a maior parte das localidades historicamente associadas à identidade quilombola e às dinâmicas rurais tradicionais da região. O mapa apresentado (Mapa 3) delimita esse conjunto de setores, permitindo visualizar de forma integrada as comunidades selecionadas e a abrangência espacial do estudo.

Mapa 3 — Delimitação da área em estudo pelos setores censitários



Fonte: elaboração própria.

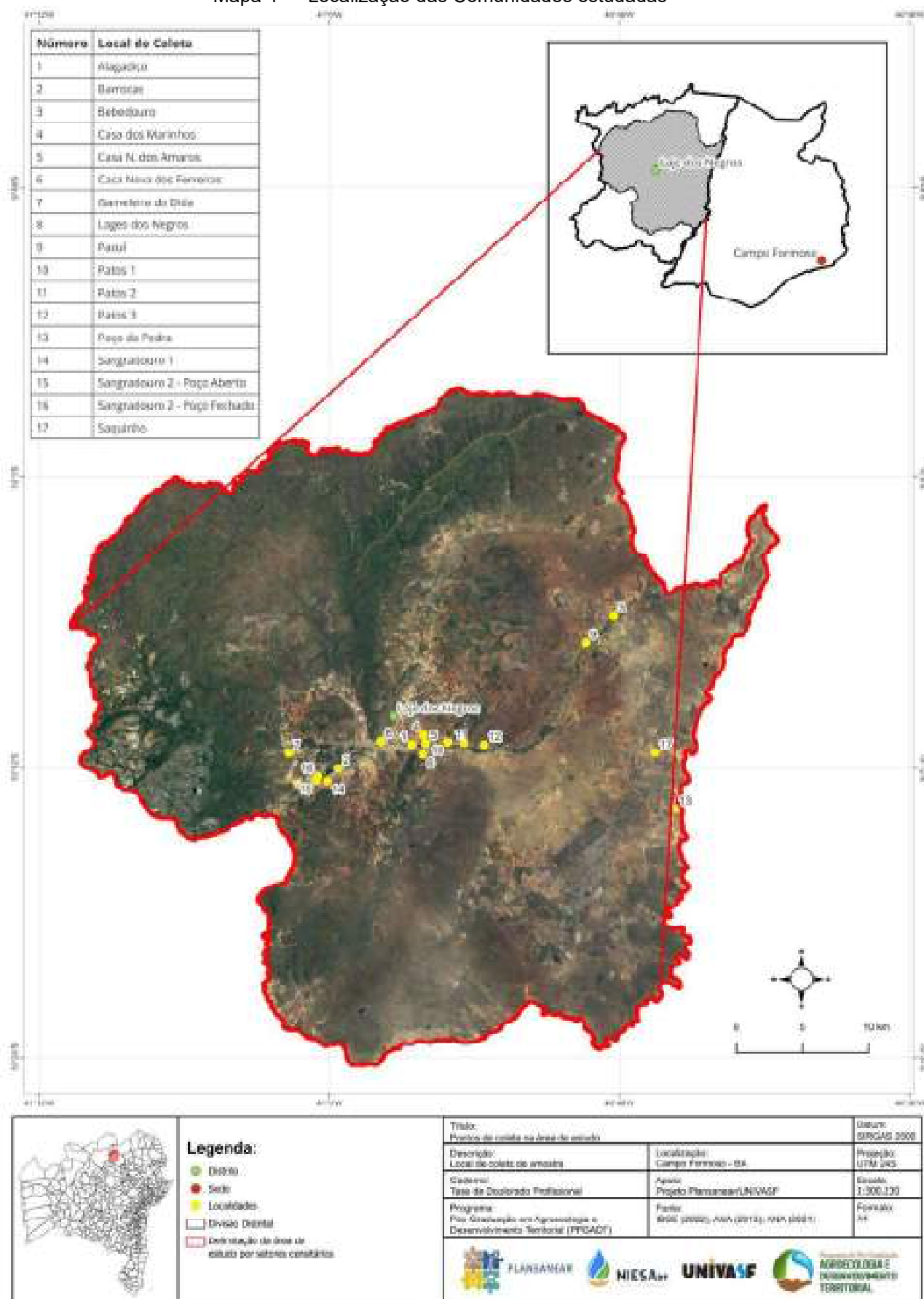
A partir desse recorte foi possível estruturar uma área de estudo coerente do ponto de vista territorial, pois os setores censitários utilizados pelo IBGE constituem unidades de referência para análises sociodemográficas, ambientais e de infraestrutura. As comunidades inseridas nesses setores apresentam relações de proximidade, mobilidade cotidiana e práticas produtivas semelhantes, o que permite tratar o conjunto como um território articulado. Os pontos de coleta de água encontram-se distribuídos de modo a cobrir diferentes partes desse recorte, permitindo observar contrastes internos relacionados ao uso da terra, à disponibilidade hídrica e aos arranjos comunitários.

O mapa também permite compreender a posição da área de estudo em relação ao município como um todo. O recorte destaca Lage dos Negros como um núcleo rural estruturante, localizado em uma porção do território que se diferencia pelo padrão de ocupação, pela presença de comunidades tradicionais e pela relação com áreas ambientalmente sensíveis. Essas características justificam o aprofundamento da investigação nesse território, pois o conjunto de fatores sociais, ambientais e produtivos influencia diretamente o abastecimento e o uso da água pelas famílias.

A inclusão dos setores censitários como critério de delimitação oferece uma base espacial consistente para as análises subsequentes, garantindo que a interpretação dos resultados esteja alinhada às unidades estatísticas utilizadas nos levantamentos demográficos mais recentes. Assim, o recorte espacial adotado permite integrar informações ambientais e socioeconômicas de forma territorialmente coerente, estabelecendo o fundamento para as análises apresentadas nas seções seguintes.

A disposição espacial dos pontos de coleta de água nas comunidades estudadas (Mapa 4) indica dois padrões distintos: (i) um agrupamento central concentrado na região de Lage dos Negros, onde se localiza a maior parte das comunidades e (ii) um conjunto periférico, situado em direção ao leste e à borda sudeste do distrito.

Mapa 4 — Localização das Comunidades estudadas

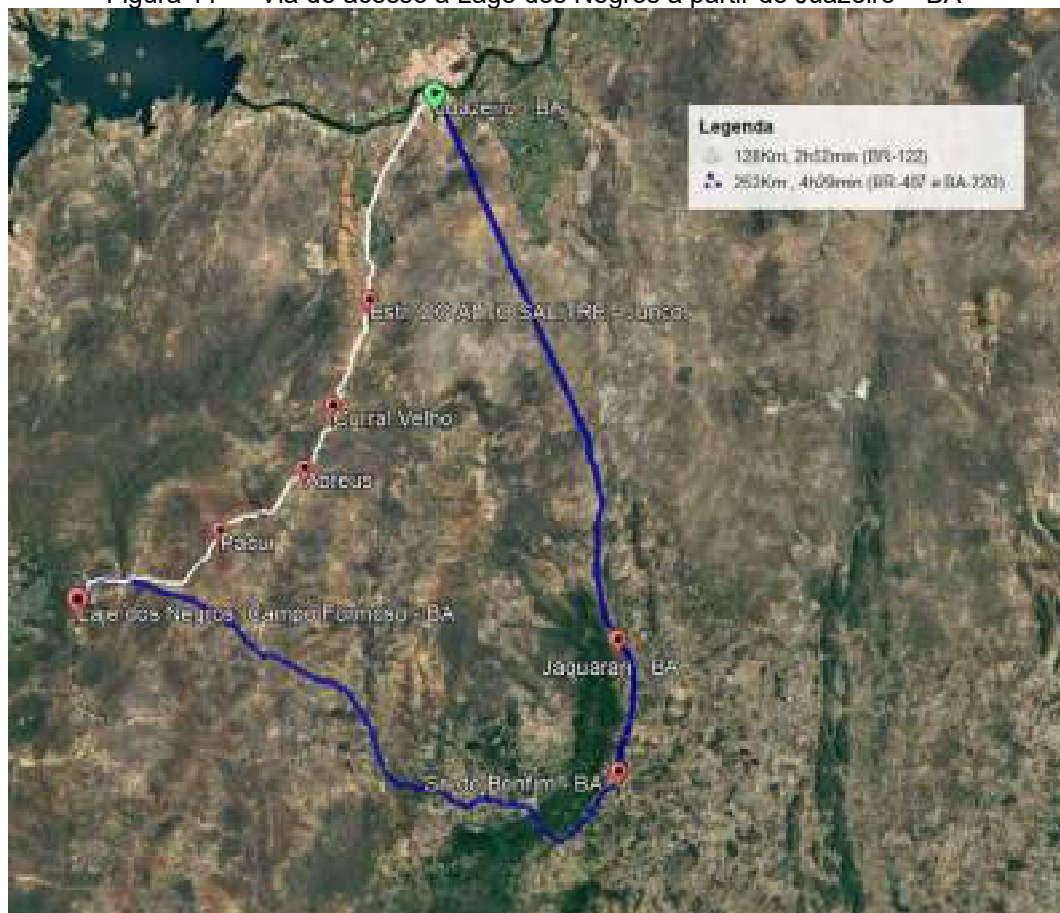


Fonte: elaboração própria.

O acesso à localidade de Lage dos Negros, a partir do Vale do São Francisco, pode ser realizado por duas rotas principais (Figura 11). A primeira, mais curta, possui aproximadamente 128 km, com tempo médio de deslocamento de cerca de 2h50min, utilizando a BR-122, passando pelo distrito de Junco, em Juazeiro-BA, pela estrada do Alto do Salitre, e seguindo pelos distritos de Curral Velho, Abreus e Pacuí, já em Campo Formoso – BA. A segunda rota tem aproximadamente 252 km, com tempo médio de viagem em torno de 4h30min, sendo realizada pelas rodovias BR – 407 e BA – 220, passando pelos Municípios baianos Jaguarari e Senhor do Bonfim, até Campo Formoso – BA.

Embora a rota pela BR-122 apresente menor distância, as condições precárias das estradas vicinais, especialmente no trecho da estrada do Alto do Salitre, impõem limitações à trafegabilidade. Assim, o segundo acesso, com pouco mais de 250 km pela BR-407, apresenta condições mais adequadas de trafegabilidade e sempre foi a rota utilizada, embora o deslocamento fosse mais oneroso e durasse em média cinco horas de carro até a Região de Lage dos Negros.

Figura 11 — Via de acesso à Lage dos Negros a partir de Juazeiro – BA



Fonte: adaptado de Google Maps® (2025).

4.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo foi caracterizada por meio de análise de imagens de satélite, com uso de softwares de georreferenciamento (QGIS® e Google Earth®), além de visitas de campo. Este método de obtenção de dados permitiu lograr informações, acerca das localizações dos povoados que compõem a Região de Lage dos Negros, como mapeamento das estradas vicinais que interligam as comunidades, os aspectos gerais de uso e habitação do solo, da localização dos pontos de coleta de amostra de água de abastecimento, aspectos da vegetação local, bacia hidrográfica, clima, relevo, regime pluviométrico, dentre outros.

4.4 COLETA DE DADOS

De acordo com Pereira *et. al.* (2018), durante a coleta de dados, são utilizadas técnicas metodológicas, que são meios práticos que viabilizam a implementação dos métodos de pesquisa. Cada método de pesquisa envolve uma ou mais técnicas, que estão relacionadas à coleta de dados e representam a realização prática da pesquisa. A coleta de dados compreende a definição da população a ser estudada, a criação dos instrumentos de coleta, o planejamento da coleta e a obtenção dos dados.

4.4.1 Dados Primários

A execução desta pesquisa compreendeu a realização de vistorias *in loco* destinadas ao levantamento de dados técnicos sobre a infraestrutura e a oferta dos serviços de saneamento básico. Essa etapa de campo foi documentada por meio de registros fotográficos dos componentes operacionais pertinentes, fornecendo o substrato empírico para a consolidação do diagnóstico.

Concomitantemente à coleta dos dados, bem como o posterior tratamento desses, foram produzidos mapas com emprego do instrumento de Georreferenciamento, com auxílio de equipamento de sistema de posicionamento global (GPS) para coleta de coordenadas nas áreas de estudo. Após a coleta de dados e pontos da área, os dados foram importados para o software QGIS® versão 3.34.14 e Google Earth® para análise de dados e produção de mapas.

4.4.1.1 Amostra populacional estudada

De acordo com Gomes (2018) um levantamento populacional realizado durante o processo de credenciamento das famílias e certificação quilombola, indicou a presença de cerca de 18.000 habitantes nas 34 comunidades. Apesar do grande

número de moradores, com aproximadamente 10.000 eleitores, a localidade ainda permanece politicamente ligada ao município de Campo Formoso. A Região de Lage dos Negros, portanto, ainda não alcançou emancipação como cidade, não possui prefeitura própria nem realiza eleições para seus próprios gestores públicos.

Entretanto, só a partir da coleta de dados primários for possível identificar a quantidade de pessoas por comunidade. De qualquer maneira, como a população é significativa e o recorte do estudo foi em 16 comunidades da Região de Lage dos Negros, foi necessário estabelecer uma amostra, pois seria inviável entrevistar o conjunto-universo investigado.

Além disso, efetuou-se uma estratificação dessa amostra, em razão da heterogeneidade das comunidades que impossibilitaram análise conjunta devido às profundas disparidades entre as localidades, tanto em termos populacionais quanto no que se refere à disponibilidade de infraestrutura.

Amostragem estratificada envolve a seleção de uma amostra de cada sub-grupo da população, baseando-se em características como sexo, idade ou classe social. Estas características podem ser combinadas para formar estratos, como "homem menor de 18 anos" ou "mulher maior de 18 anos". A amostragem pode ser proporcional, onde a amostra de cada grupo reflete a proporção real na população, garantindo representatividade (Gil, 2017).

Assim, para o cálculo do tamanho de amostra dos moradores em cada uma das comunidades foi utilizada a Equação 1 encontrada em Martins (2005), para um processo de amostragem estratificada, na qual em cada comunidade foi considerado um estrato.

$$n = \frac{\sum_{i=1}^k \left(\frac{N_i^2 * \hat{p}_i(1-\hat{p}_i)}{W_i} \right)}{N^2 * \frac{e^2}{z_{\frac{\alpha}{2}}^2} + \sum_{i=1}^k N_i * \hat{p}_i(1-\hat{p}_i)} \quad \text{Equação 1}$$

Onde,

n: Tamanho total da amostra necessária;

k: Número de estratos considerados;

N: População total (soma dos N_i);

N_i : Tamanho da população no estrato i ;

$\hat{p}_i$: Proporção estimada do atributo de interesse no estrato i ;

W_i : Peso do estrato i ($W_i = N_i / N$);

ε : Margem de erro desejada;

$Z_{\alpha/2}$: Valor crítico da distribuição normal para o nível de confiança.

De maneira que, p = Proporção é referente à variável mais importante, porém, como não se tem informação sobre o valor que se espera encontrar, assume-se o valor para qual a variância é máxima, ou seja, 50% que equivale a $p = 0,5$. Segundo Triola (1999) e Barbetta (2002), esse valor é usado predominantemente quando nenhuma outra informação está disponível, e por consequência, fornecerá a maior recomendação do tamanho da amostra.

Pelo mesmo motivo, adotou-se $z(\frac{\alpha}{2}) = 1,645$, que corresponde a abscissa da curva normal padrão para o nível de confiança de 90%. A variável ε , que corresponde ao erro amostral, foi testada com três valores 5%, 7,5% e 10% (Tabela 6).

Para estimar o tamanho de cada estrato (N_i) na população, utilizou-se uma informação preliminar fornecida pelo Subprefeito do distrito de Lage dos Negros. Além disso, como os resultados do Censo de 2022 ainda não haviam sido divulgados à época, recorreu-se a uma notícia que indicava que o grupo com menos de 18 anos, que não fazia parte do público-alvo da pesquisa, correspondia a 27,1% da população quilombola na Bahia (G1, 2024).

Tabela 6 — População total informada, população apta estimada e formulários necessários com os erros máximos calculados

Comunidade	População informada	N_i	N com erro máximo de 10%	N com erro máximo de 7,5%	N com erro máximo de 5%
Lage dos Negros	5000	3645	37	64	141
Patos I	300	219	3	4	9
Patos II	100	73	1	2	3
Patos III	100	73	1	2	3
Alagadiço de Lage dos Negros	300	219	3	4	9
Casa Nova dos Ferreiras	250	183	2	4	8
Casa Nova dos Amaros	300	219	3	4	9
Casa Nova dos Marinos	150	110	2	2	5
Barrocas	200	146	2	3	6

Comunidade	População informada	Ni	N com erro máximo de 10%	N com erro máximo de 7,5%	N com erro máximo de 5%
Gamelereira do Dida	800	584	6	10	23
Sangradouro I	120	88	1	2	4
Sangradouro II	90	66	1	2	3
Poço da Pedra	90	66	1	2	3
Saquinho	350	256	3	5	10
Pacuí	850	620	7	11	24
Bebedouro	280	205	3	4	8
Total	9280	6772	76	125	268

Fonte: elaboração própria (2025).

Em função da distância para realização das coletas de água, da enorme quantidade de amostras, do pouco tempo disponível em cada estadia e para não comprometer a qualidade da água, optou-se pelo erro amostral médio de 7,5%, totalizando na aplicação de no mínimo 125 formulários (Tabela 7).

Tabela 7 — Formulários efetivamente aplicados

Comunidade	Nº de formulários mínimos necessários (erro máximo de 7,5%)	Formulários aplicados
Lage dos Negros	64	65
Patos I	4	4
Patos II	2	2
Patos III	2	2
Alagadiço de Lage dos Negros	4	4
Casa Nova dos Ferreiras	4	4
Casa Nova dos Amaros	4	4
Casa Nova dos Marinos	2	4
Barrocas	3	3
Gamelereira do Dida	10	12
Sangradouro I	2	2
Sangradouro II	2	2
Poço da Pedra	2	3
Saquinho	5	5

Comunidade	Nº de formulários mínimos necessários (erro máximo de 7,5%)	Formulários aplicados
Pacuí	11	11
Bebedouro	4	6
Total	125	133

Fonte: elaboração própria.

A fim de garantir a legitimidade e a ética da pesquisa desenvolvida no âmbito desta tese, foi conduzida uma etapa preliminar voltada à obtenção de anuência e consentimento das lideranças das comunidades quilombolas em cada uma das comunidades da região de Lage dos Negros.

Em 6 de junho de 2024 foi realizada uma expedição à sede do Distrito de Lage dos Negros com vistas a explicar ao líder e prefeito do sub-distrito de Lage dos Negros, o senhor Jaci Muniz de Souza. Quilombola, natural da sede do Distrito de Lage dos Negros, Jaci foi vice-prefeito de Campo Formoso na gestão 2021 – 2024, tendo sido reeleito também como vice-prefeito do Município para a gestão 2025 – 2028.

Na ocasião, foi apresentado ao Senhor Jaci, o objetivo da pesquisa, os procedimentos metodológicos e principalmente, pedir a autorização para iniciar a coleta dos dados primários. Após a explicação do teor da pesquisa e do compromisso feito perante o comitê de ética, na qualidade de quilombola e prefeito do subdistrito de Lage dos Negros, o Srº Jaci autorizou a realização da pesquisa na íntegra, se colocando inclusive, à disposição para colaborar no que fosse necessário.

Na oportunidade, também foi realizada uma entrevista com o Senhor Jaci, para coletar algumas informações preliminares sobre as comunidades. Mesmo com a autorização para realização da pesquisa pelo subprefeito do Distrito que contém todas as localidades estudadas, antes da aplicação de cada formulário para os moradores, previamente foram aplicados formulários específicos (APÊNDICE B) direcionados aos representantes comunitários locais, geralmente pessoas reconhecidas pelos demais membros como porta vozes legítimos, seja por ocuparem cargos formais, como presidentes de associações comunitárias, ou mesmo por exercerem papel de liderança tradicional.

A elaboração deste instrumento levou em conta aspectos centrais para a compreensão do contexto local, tanto na dimensão socioeconômica quanto ambiental,

incluindo elementos relacionados à gestão da água e ao saneamento básico. O formulário foi estruturado para captar, de forma sensível e respeitosa, as percepções, saberes, demandas e experiências das lideranças quanto às condições de vida nas comunidades quilombolas. A aplicação do formulário ocorreu em visitas presenciais realizadas nas sedes das comunidades, respeitando os princípios de escuta ativa, diálogo intercultural e valorização dos conhecimentos locais.

As mesmas perguntas de caráter individual feitas aos moradores também foram direcionadas aos líderes, a fim de preservar a consistência estatística, sendo que o formulário das lideranças incluía, adicionalmente, questões sobre infraestrutura e serviços oferecidos à comunidade. Para evitar repetição de perguntas e não sobrecarregar os moradores, as questões de caráter geral, como a existência de creches, escolas ou serviços de limpeza, eram respondidas apenas pelo líder comunitário, garantindo, assim, um mapeamento eficiente da comunidade.

Após essas explicações iniciais, os líderes foram convidados a manifestar sua anuência para a realização da pesquisa nas respectivas localidades, sendo esse consentimento registrado por meio de resposta formal no TCLE.

A adoção dessa estratégia metodológica permitiu não apenas a coleta de dados relevantes para a compreensão do contexto socioambiental das comunidades, mas também assegurou que a pesquisa fosse conduzida em consonância com os princípios da ética em pesquisas com populações tradicionais, respeitando as normativas do Comitê de Ética em Pesquisa e da legislação brasileira referente aos povos e comunidades tradicionais.

Além disso, essa etapa reforçou o compromisso da pesquisa com a escuta e o protagonismo das populações quilombolas, reconhecendo que qualquer proposta de avaliação ou intervenção no campo do saneamento básico deve, necessariamente, partir do diálogo e da construção coletiva com aqueles que vivenciam diariamente as consequências da precariedade dos serviços públicos. Ao valorizar o conhecimento dos líderes e sua visão sobre a realidade local, a pesquisa fortaleceu sua base empírica, conferindo maior legitimidade às análises e proposições que serão apresentadas nos capítulos seguintes.

4.4.1.1.1 Critérios de inclusão dos entrevistados

A pesquisa contemplou indivíduos com idade igual ou superior a 18 anos, moradores das comunidades quilombolas investigadas, plenamente capazes e que

consentiram de forma voluntária em participar da entrevista. Os critérios incluíam: pessoas de ambos os gêneros, independentemente de faixa de renda, e que demonstraram compreensão acerca dos propósitos da pesquisa.

4.4.1.1.2 Critérios de exclusão dos entrevistados

Menores de 18 anos, pessoas que não residiam nas comunidades investigadas, indivíduos incapazes ou que não eram aptos para compreender o objetivo da pesquisa antes da entrevista foram excluídos, sendo que a presença de qualquer um desses critérios implicava na exclusão do participante.

4.4.1.2 Instrumento de coleta de dados e aplicação do pré-teste do formulário de pesquisa

A pesquisa descritiva é voltada para o estudo de situações ou condições, sendo amplamente aplicada nas ciências comportamentais. Baseia-se na premissa de que problemas podem ser enfrentados e práticas aperfeiçoadas a partir de uma descrição objetiva e detalhada. O *survey* constitui o método mais utilizado nesse tipo de pesquisa, com o propósito de identificar práticas ou opiniões de uma população específica. Entre suas modalidades destacam-se o questionário, a entrevista pessoal, o método *Delphi* e o *survey* normativo, com aplicações frequentes em áreas como educação, psicologia, sociologia e atividade física (Thomas; Nelson; Silverman, 2012).

O questionário é um instrumento de coleta de dados composto por uma sequência organizada de perguntas, respondidas por escrito e sem a presença do entrevistador. Geralmente, é enviado ao participante, e, após o preenchimento, deve ser devolvido da mesma forma. É recomendável que seja acompanhado de um documento explicando a finalidade da pesquisa, sua relevância e a importância da participação, incentivando o retorno dentro de um prazo adequado. Em média, os questionários enviados alcançam apenas 25% de devolução (Lakatos; Marconi, 2003).

De modo geral, recomenda-se que o questionário seja submetido a um pré-teste antes da aplicação definitiva. Esse procedimento consiste em aplicá-lo a um grupo reduzido de pessoas, possibilitando ao pesquisador identificar falhas, avaliar a clareza das questões e realizar os ajustes necessários antes de utilizá-lo com o conjunto dos participantes previstos no estudo (Severino, 2013).

Embora o envio de questionários seja um procedimento mais simples do que a realização de entrevistas presenciais, especialmente diante da logística complexa

desta pesquisa, optou-se por realizar uma expedição para aplicar os formulários elaborados inicialmente. Foram aplicados sete formulários, de forma aleatória, a moradores da sede de Lage dos Negros, com o objetivo de verificar o tempo de resposta e o grau de compreensão. A partir dessa etapa, foram feitas as modificações necessárias, resultando na elaboração de um novo formulário (APÊNDICE A), e os sete instrumentos preliminares não foram utilizados neste estudo.

Segundo Lakatos e Marconi (2003), o formulário empregado na pesquisa, “é um dos instrumentos essenciais para a investigação social, cujo sistema de coleta de dados consiste em obter informações diretamente do entrevistado.” As autoras acrescentam que o que define o formulário é a interação presencial entre o pesquisador e o entrevistado, com o roteiro de perguntas sendo preenchido pelo entrevistador durante o encontro.

4.4.1.3 Coleta das amostras de água

Os procedimentos de coleta, preservação, acondicionamento, transporte e armazenamento das amostras seguiram as recomendações estabelecidas no Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidas (ANA; CETESB, 2011). Esse documento, referência nacional na área, assegura a padronização metodológica e a confiabilidade dos resultados obtidos.

As coletas de dados ocorreram em três períodos distintos: julho de 2024, maio de 2025 e setembro de 2025. As coletas foram realizadas preferencialmente nas captações subterrâneas que abasteciam as comunidades. Em cada ponto de amostragem, coletou-se um volume mínimo de 1,5 L de água. As amostras foram acondicionadas em recipientes previamente lavados e esterilizados em autoclave (15 minutos a 121°C), segregados conforme a finalidade analítica: tubos tipo Falcon (15 mL) para os exames microbiológicos, e frascos reagentes graduados em vidro borossilicato (500 mL) e de polipropileno (500 mL) destinados às análises físico-químicas.

O material foi transportado em caixas térmicas vedadas e refrigeradas com gelo, assegurando a estabilidade térmica até o recebimento no laboratório e a consequente preservação das características originais. O procedimento foi precedido por visitas de campo e diálogo com os líderes locais, assegurando a transparência sobre os propósitos do estudo e seus desdobramentos para a população.

As análises foram realizadas em três laboratórios distintos (Quadro 2): Sendo dois na UNIVASF: no Laboratório de Saneamento Ambiental (LABSAN), situado no Campus de Juazeiro—Ba e no Laboratório de Imunologia e Microbiologia Animal (MICROLAB) localizado no Campus de Ciências Agrárias em Petrolina—Pe. O terceiro laboratório foi de Solos e Plantas de Petrolina (LASP), referência em análises agronômicas (solo, planta e água), certificado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e pela Universidade de São Paulo (USP).

Quadro 2 — Parâmetros de qualidade da água e respectivas técnicas analíticas de determinação

Parâmetros	Técnicas analíticas	Laboratório
pH	Potenciometria	LASP
Condutividade Elétrica (CE)	Condutimetria	LASP
Cloretos (Cl^-)	Volumetria	LASP ¹
Sulfatos (SO_4^{2-})	Espectrofometria	LASP ¹
Carbonatos (CO_3^{2-})	Volumetria	LASP ¹
Bicarbonatos (HCO_3^-)	Volumetria	LASP ¹
Cálcio (Ca^{2+})	Edtometria ou titulometria	LASP ¹
Magnésio (Mg^{2+})	Edtometria ou titulometria	LASP ¹
Sódio (Na^+)	Fotometria de chama	LASP ¹
Potássio (K^+)	Fotometria de chama	LASP ¹
Cobre (Cu)	Espectrofometria de Absorção Atômica	LASP ¹
Ferro (Fe)	Espectrofometria de Absorção Atômica	LASP ¹
Manganês (Mn)	Espectrofometria de Absorção Atômica	LASP ¹
Zinco (Zn)	Espectrofometria de Absorção Atômica	LASP ¹
Turbidez	Turbidimetria	LABSAN ²
Cor	Colorimetria	LABSAN ²
Nitrato	Fotometria	LABSAN ²
Flúor	Fotometria	LABSAN ²
Sólidos totais	Gravimétrico	LABSAN ²
Coliformes totais	Fluorogênico	MICROLAB ³

Parâmetros	Técnicas analíticas	Laboratório
<i>Escherichia coli</i>	Fluorogênico	MICROLAB ³

Fonte: elaboração própria.

Notas:

(1) Metodologia de análise: Almeida (2010).

(2) Metodologia de análise: APHA, AWWA, WEF (2017).

(3) Metodologia de análise: Franco, Mantilla e Leite (2008).

As determinações analíticas de cor e turbidez, bem como as aferições *in loco* de pH, oxigênio dissolvido e temperaturas da água, foram executadas mediante instrumentação específica. As características técnicas dos aparelhos utilizados, compreendendo marca e modelo, encontram-se detalhadas no Quadro 3.

Quadro 3 — Equipamentos utilizados para análises da água

Parâmetros	Equipamento	Marca/Modelo
pH	Peagômetro	Bel/ W3b
Cor	Fotocolorímetro microprocessado	Policontrol/ Aquacolor
Turbidez	Turbidímetro	Hach/ 2100n
Condutividade Elétrica	Condutivímetro	Ms Tecnopom/ Mca 150
Oxigênio dissolvido	Oxímetro Microprocessado	Alfakit/ At155
Temperatura	Oxímetro Microprocessado	Alfakit/ At155
Nitrato	Fotômetro multiparâmetro	Akso/Micro 20 Versão 2
Flúor	Fotômetro multiparâmetro	Akso/Micro 20 Versão 2
Cobre (Cu)	Espectrofotômetro de Absorção Atômica	Varian – Spectra 50
Ferro (Fe)	Espectrofotômetro de Absorção Atômica	Varian – Spectra 50
Manganês (Mn)	Espectrofotômetro de Absorção Atômica	Varian – Spectra 50
Zinco (Zn)	Espectrofotômetro de Absorção Atômica	Varian – Spectra 50

Fonte: elaboração própria.

4.4.1.3.1 Abastecimento humano

4.4.2 Dados Secundários

Paralelamente ao aprofundamento da investigação sobre o tema mediante revisão bibliográfica detalhada, visando alcançar o máximo domínio possível do assunto, realizou-se também a obtenção de dados secundários por meio de livros, produções acadêmicas relevantes e plataformas digitais confiáveis, priorizando-se fontes oficiais das esferas governamentais federal, estadual e municipal, tais como: IBGE; Ministério das Cidades; Sistema Nacional de Informações em saneamento básico (SINISA), ANA, FCP, Incra, entre outros.

4.4.3 Índice de Qualidade de Água (IQA_{CH})

Para avaliar a adequação da água consumida nas comunidades o Índice de Qualidade de Água Subterrânea para Consumo Humano (IQAS_{CH}), conforme a metodologia proposta por Perdomo e Silva (2021), baseada originalmente em Menezes (2009). Esse índice consiste em um modelo de avaliação semiestruturado e automatizado, fundamentado em lógica booleana, que permite classificar a qualidade da água de acordo com limites paramétricos normativos e o grau de comprometimento do recurso hídrico em relação ao consumo humano.

O cálculo do índice foi realizado por meio de uma planilha automatizada desenvolvida em ambiente Microsoft Excel, com programação em VBA (*Visual Basic for Applications*), gentilmente disponibilizada por e-mail pelos autores Perdomo e Silva (2021) para esta pesquisa. Essa ferramenta foi elaborada com o objetivo de operacionalizar de forma padronizada a metodologia do IQAS_{CH}, reduzindo o tempo de processamento e minimizando a possibilidade de erros humanos.

A planilha é composta por quatro módulos principais: entrada de dados, onde são inseridos os resultados analíticos das amostras; valores de referência, que armazenam os limites de Valor Guia (VG) e Valor Máximo Permitido (VMP) conforme a legislação vigente; que aplicam a lógica binária (0 e 1) para cada parâmetro, indicando se os valores estão dentro ou fora dos limites de potabilidade; e resultado final (IQAS_{CH}), no qual é calculado automaticamente o índice global de qualidade e atribuída a respectiva classe de enquadramento (ótima, boa, precisa de tratamento I, precisa de tratamento II ou imprópria).

Ao final do processamento, a planilha gera uma pontuação numérica correspondente ao IQAS_{CH}, cuja interpretação é inversamente proporcional à qualidade da água: quanto menor a pontuação obtida, maior o nível de comprometimento do

recurso e, conseqüentemente, maior a necessidade de tratamento para torná-lo adequado ao consumo humano

Para o cálculo do índice, foram considerados oito parâmetros de relevância físico-química e microbiológica: cloreto (Cl^-), sulfato (SO_4^{2-}), sólidos suspensos totais (SST), nitrato (N-NO_3), ferro (Fe), manganês (Mn), magnésio (Mg^{2+}) e *Escherichia coli*. Esses indicadores foram escolhidos por expressarem simultaneamente a mineralização natural, a possível contaminação antrópica e a presença de agentes patogênicos, aspectos críticos na caracterização de águas superficiais e subterrâneas utilizadas sem tratamento.

4.5 ASPECTOS ÉTICOS

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UNIVASF, situado na Avenida José de Sá Maniçoba, s/n, Centro, Petrolina/PE, Prédio da Reitoria, 2º andar; telefone (87) 2101-6567; e-mail: cep@univasf.edu.br. A submissão atende às recomendações da Resolução nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (CNS, 2016) e observa os princípios de autonomia, beneficência, não maleficência, justiça e equidade.

Os dados são confidenciais e mantidos em sigilo, assegurando a privacidade dos participantes, conforme a Resolução supracitada, relativa à pesquisa envolvendo seres humanos. O projeto foi registrado na Plataforma Brasil e aprovado pelo Comitê de Ética da UNIVASF, Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE): 74621723.4.0000.0282, com parecer de aprovação nº 6.599.815, emitido em 22 de dezembro de 2023.

4.6 PRODUTOS FINAIS

Para a presente tese, foram elaborados três produtos técnicos-científicos finais, de natureza complementar, com o objetivo de analisar, sistematizar e comunicar diferentes dimensões da realidade territorial, ambiental e socioespacial do município de Campo Formoso – BA, com ênfase nas Comunidades Quilombolas de Lage dos Negros. Os produtos consistem em um Atlas Geoespacial Temático, um *e-book* técnico-científico e um artigo científico (estrato *qualis* CAPES A), concebidos de forma integrada, de modo a articular análise espacial, diagnóstico socioterritorial e interpretação crítica das dinâmicas de vulnerabilidade e injustiça ambiental no semiárido nordestino.

O produto Atlas Geoespacial Temático do Município de Campo Formoso – BA é um conjunto de mapas temáticos geoespaciais que permitem a visualização, análise e interpretação integrada das características físicas, ambientais e territoriais do município. Os mapas contemplam informações sobre altimetria, rede de drenagem, geologia, clima, geomorfologia, solos, uso e cobertura da terra, vegetação, recursos hídricos e limites administrativos, possibilitando a compreensão espacial do território municipal e o apoio a processos de diagnóstico, planejamento e gestão territorial e ambiental. O produto foi concebido para subsidiar a formulação, implementação e monitoramento de políticas públicas, bem como para uso em atividades técnicas, institucionais e acadêmicas.

Para a elaboração do Atlas, foram adotados procedimentos técnicos baseados em Sistemas de Informações Geográficas (SIG), utilizando-se o software QGIS, escolhido por ser uma plataforma livre e amplamente validada em estudos de cartografia temática, análise territorial e gestão ambiental. O ambiente SIG permitiu a integração, o processamento e a representação espacial de diferentes bases de dados, assegurando precisão cartográfica e padronização técnica. Foram utilizadas fontes de dados secundários oficiais, com destaque para as bases do IBGE e outros repositórios públicos reconhecidos. Os mapas foram organizados em formato A4, com projeção UTM, fuso 24S, *datum* SIRGAS 2000, e exportados como PDFs georreferenciados (GeoPDF), possibilitando sua visualização e uso em softwares SIG, com acesso às camadas temáticas e informações espaciais associadas.

O produto *e-book* “Condições de Vida, Infraestrutura e Saneamento nas Comunidades Quilombolas de Lage dos Negros (Campo Formoso–BA)” trata-se de uma publicação técnico-científica em formato digital que sistematiza e analisa informações sobre o perfil socioterritorial, socioeconômico, habitacional e ambiental das comunidades quilombolas do distrito de Lage dos Negros. O *e-book* reúne dados sobre condições de vida, acesso à água, saneamento básico, infraestrutura comunitária, saúde, renda, práticas produtivas e vulnerabilidades socioambientais, permitindo uma leitura integrada da realidade territorial dessas comunidades. O material tem como finalidade subsidiar diagnósticos, apoiar a formulação de políticas públicas, orientar ações institucionais e contribuir para estudos acadêmicos e técnicos voltados ao saneamento rural, à saúde ambiental e ao desenvolvimento territorial.

Para a elaboração do *e-book*, foi realizado levantamento primário de dados em campo, precedido por anuência das lideranças quilombolas, garantindo acesso e

legitimidade da pesquisa. A coleta ocorreu por meio da aplicação de formulários estruturados junto a moradores e lideranças comunitárias, abordando variáveis demográficas, socioeconômicas, habitacionais, de acesso à água, saneamento e infraestrutura. O estudo adotou amostragem estratificada por comunidade, com dimensionamento estatístico definido por nível de confiança e margem de erro, assegurando representatividade dos resultados. Os dados foram organizados e analisados por estatística descritiva, sendo posteriormente sistematizados em capítulos temáticos e consolidados em formato de *e-book*, visando ampliar a disseminação e o uso técnico das informações.

O artigo científico “Injustiça ambiental e dinâmicas territoriais: vulnerabilidade estrutural e insegurança hídrica em comunidades Quilombolas no semiárido nordestino” trata-se de um estudo analítico que investigou como a vulnerabilidade ambiental estrutural e as dinâmicas territoriais moldam o acesso à água e ao saneamento em comunidades quilombolas do distrito de Lage dos Negros, no município de Campo Formoso - BA. O artigo contribuiu para o debate sobre injustiça ambiental ao pontuar a polarização infraestrutural entre áreas urbanas e rurais, demonstrando como a exclusão hídrica se manifesta como resultado de escolhas políticas, limitações estruturais e fragilidades ambientais no semiárido.

Para a elaboração do artigo, adotou-se uma abordagem qualiquantitativa, integrando análise geoespacial, cartografia temática e dados secundários oficiais. Foram utilizados SIG, com apoio do software QGIS®, para a construção de banco de dados geoespaciais e a integração de informações provenientes do IBGE, ANA, CPRM, MapBiomas e outras bases públicas. A metodologia incluiu a análise de condicionantes climáticos, hidrográficos e hidrogeológicos, bem como a avaliação temporal do uso e cobertura da terra (1985–2023). O recorte territorial concentrou-se em 16 comunidades quilombolas, permitindo identificar padrões de vulnerabilidade, restrição hídrica e exclusão sanitária associados às especificidades ambientais e territoriais do semiárido.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta e discute os principais achados da pesquisa, articulando a base territorial e a contextualização do recorte investigado ao perfil socioterritorial dos moradores, bem como à situação do saneamento básico no território. A análise parte da relação entre espaço, condições de vida e acesso às infraestruturas essenciais, buscando compreender como as características territoriais e socioespaciais influenciam a oferta, a distribuição e a precariedade dos serviços de saneamento. Dessa forma, o capítulo organiza os resultados de modo a relacionar os dados empíricos às dinâmicas territoriais que estruturam as desigualdades observadas.

5.1 BASE TERRITORIAL E CONTEXTUALIZAÇÃO DO RECORTE DA PESQUISA

A área de estudo compreende um conjunto de comunidades quilombolas localizadas no distrito de Lage dos Negros, em Campo Formoso, Bahia. Essas comunidades constituem o foco central da pesquisa e formam um recorte territorial caracterizado por forte vínculo histórico, social e cultural com o semiárido baiano. A delimitação dessa área permite compreender a relação entre os modos de vida tradicionais e as condições ambientais que estruturam o território. A leitura integrada do município fornece elementos para interpretar a organização espacial das comunidades, bem como as dinâmicas que influenciam o acesso à água, o uso da terra e a ocupação rural.

O território de Campo Formoso apresenta configuração marcada pela diversidade ambiental e pela predominância de áreas rurais distribuídas por diferentes regiões do município. Essa configuração resulta da interação entre fatores naturais, como bioma, vegetação, clima, relevo e estruturas hidrogeológicas, e processos históricos de ocupação humana que moldaram a disposição dos núcleos rurais e das localidades. A descrição desses elementos constitui base necessária para contextualizar o ambiente onde se inserem as comunidades estudadas.

A análise territorial também envolve leitura das transformações antrópicas que ocorreram ao longo do tempo, representadas pelos mapas de uso e ocupação do solo. Essas transformações descrevem como o município passou de um território amplamente coberto por formações naturais para uma paisagem marcada por atividades agropecuárias e áreas modificadas pelo uso humano. A comparação entre diferentes períodos permite identificar tendências e compreender as áreas onde a ação antrópica foi mais intensa.

A organização interna do município complementa essa leitura, mostrando como distritos, povoados e localidades rurais se distribuem pelas regiões administrativas de Campo Formoso. Essa estrutura territorial mostra relações de proximidade, redes de circulação e vínculos de comunicação entre as comunidades que compõem o espaço rural. Fundamentado nessa articulação entre base física e organização social, é possível inserir Lage dos Negros em um contexto territorial mais amplo e compreender as condições socioambientais que influenciam o acesso aos recursos hídricos e as dinâmicas territoriais locais do semiárido.

5.1.1 Comunidades Quilombolas de Campo Formoso – BA segundo o IBGE

O mapa de localidades quilombolas de Campo Formoso-BA no Censo 2022 (Mapa 5) apresenta a distribuição espacial das comunidades quilombolas oficialmente reconhecidas no município, identificando sua localização geográfica e relação com a malha viária, a sede municipal e as regiões administrativas. A representação cartográfica, elaborada em escala 1:530.000 utilizando o sistema de referência SIRGAS 2000 e projeção UTM 24S, permite análises espaciais precisas sobre a distribuição territorial destas comunidades tradicionais e sua inserção no contexto municipal.

As localidades quilombolas no município de Campo Formoso (Quadro 4), estão distribuídas por todo o território municipal, com concentração nas porções oeste, noroeste e central.

Quadro 4 — Localidades quilombolas de Campo Formoso – BA no Censo 2022

Comunidades Quilombolas		
Abreus	Curral Velho de Cima	Pedra
Alagadiço de Lage dos Negros	Fazenda da Quixabeira	Poço da Pedra
Baixa Grande	Fazenda Nova	Poço de Cima
Baixinha	Francisco Alves	Poço de Fora
Barrocas	Gameleira do Dida	Poço do Curral
Bebedouro	Lagoa da Catinga	Poço Fechado
Borges	Lagoa do Porco	Poço Feio
Buricá	Lage dos Negros	Queimada Grande
Buriti	Lagedinho	Riacho
Cabeça da Vaca	Malhada Funda	Salgado
Caldeirão	Malhador	Sangradouro I
Caraíbas	Pacuí	Sangradouro II
Casa Nova dos Ferreiras	Patos I	São Tomé
Casa dos Amaros	Patos II	Saquinho
Corguinho	Patos III	Tamburi

Fonte: adaptado de IBGE (2022).

O território municipal está dividido em oito regiões administrativas: Sede, localizada na porção sudeste onde se encontra a sede municipal de Campo Formoso; Lage dos Negros, situada na porção oeste; Tiquara, na porção norte; Curral Velho, na porção central-norte; São Tomé, na porção central-leste; Poços, na porção sudeste; Tuiutiba, na porção sul; e Araras.

A análise da distribuição espacial revela que as localidades quilombolas situam-se predominantemente em áreas rurais, distribuídas por todas as regiões administrativas do município, com concentração nas regiões de Lage dos Negros, Tiquara,

Curral Velho e São Tomé. A região da Sede, onde se localiza o núcleo urbano consolidado de Campo Formoso, apresenta menor concentração de comunidades quilombolas. Esta distribuição espacial reflete padrões históricos de ocupação territorial por comunidades quilombolas, tradicionalmente estabelecidas em áreas rurais, distantes dos núcleos urbanos consolidados, configurando contexto que historicamente limitou o acesso destas populações a serviços públicos essenciais, incluindo infraestrutura de saneamento básico.

O mapa também identifica duas áreas protegidas no território municipal: a Área de Proteção Ambiental do Boqueirão da Onça e o Parque Nacional do Boqueirão da Onça, localizadas na porção oeste e noroeste do município. A sobreposição entre áreas de comunidades quilombolas e áreas de proteção ambiental configura contexto territorial complexo que demanda políticas integradas de conservação ambiental e garantia de direitos territoriais das comunidades tradicionais.

A representação da malha viária permite identificar as condições de acessibilidade às localidades quilombolas distribuídas pelas diferentes regiões do município. A distância entre muitas localidades quilombolas e a sede municipal, associada às limitações de infraestrutura viária em áreas rurais, configura desafio para a provisão de serviços públicos e para a integração socioeconômica destas comunidades ao contexto municipal.

A identificação cartográfica das localidades quilombolas e das regiões administrativas do município constitui elemento fundamental para o planejamento de políticas públicas de saneamento básico que considerem as especificidades territoriais, culturais e sociais destas comunidades tradicionais, garantindo o direito ao acesso universal aos serviços de saneamento básico, conforme estabelecido pela legislação brasileira e pelos princípios de equidade e justiça social.

5.1.2 Bioma Caatinga no território de Campo Formoso – BA

O bioma Caatinga constitui o pano de fundo ecológico de toda a região estudada. Trata-se do único bioma exclusivamente brasileiro e representa cerca de onze por cento do território nacional, distribuindo-se por uma área de aproximadamente oitocentos e quarenta e quatro mil quilômetros quadrados. A ocorrência desse bioma estende-se por todo o estado do Ceará e por partes de Alagoas, Bahia, Maranhão, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. A região

apresenta clima semiárido, com longos períodos secos e chuvas irregulares, o que condiciona adaptações ambientais marcantes na fauna e na flora (Ibflorestas, 2024).

O bioma Caatinga também se destaca pelo papel de comunidades tradicionais na construção de práticas adaptadas ao ambiente semiárido. Experiências de manejo relacionadas ao uso de plantas na alimentação, medicina, artesanato e atividades extrativistas são apontadas como caminhos que contribuem para sustentabilidade ecológica e social, especialmente quando articuladas com conhecimentos científicos (FUNAI, 2021).

Segundo dados do MapBiomas (Figura 12), o desmatamento acumulado representa um dos maiores desafios do bioma. Em 2024, a área desmatada alcançou mais de 174 mil ha, ficando atrás apenas do desmatamento registrado no bioma Amazônia. Os alertas indicam que a maior parte do desmatamento ocorre em áreas de formação savânica e florestal do bioma, com destaque para estados como Piauí, Ceará e Bahia (Mapbiomas, 2024).

Figura 12 — Desmatamento na Caatinga em 2024



Fonte: Mapbiomas (2024).

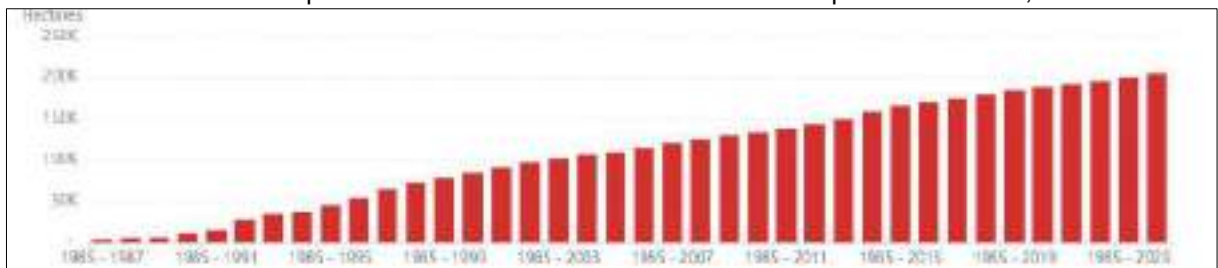
A distribuição espacial dos alertas demonstra manchas concentradas ao longo do semiárido, refletindo processos associados à expansão agropecuária, extração de lenha, abertura de áreas produtivas e outras formas de pressão sobre o bioma.

No município de Campo Formoso, o bioma Caatinga cobre totalmente o território municipal. O Mapa 6 apresentado confirma essa abrangência, onde a coloração homogênea indica que não há outro bioma presente. A presença integral do bioma na

região influencia diretamente práticas agrícolas, formas de uso da terra, disponibilidade de água e organização socioambiental das comunidades quilombolas. O predomínio da Caatinga também afeta processos de recarga de aquíferos, dinâmica das drenagens intermitentes e padrões de ocupação do solo, aspectos que serão aprofundados nas subseções seguintes.

O Gráfico 3 de série temporal de desmatamento acumulado por classe no município de Campo Formoso—BA, apresenta a evolução histórica do desmatamento ao longo de quatro décadas. Os dados permitem identificar tendências de perda de cobertura vegetal e avaliar a magnitude dos impactos ambientais decorrentes da supressão de vegetação nativa no município.

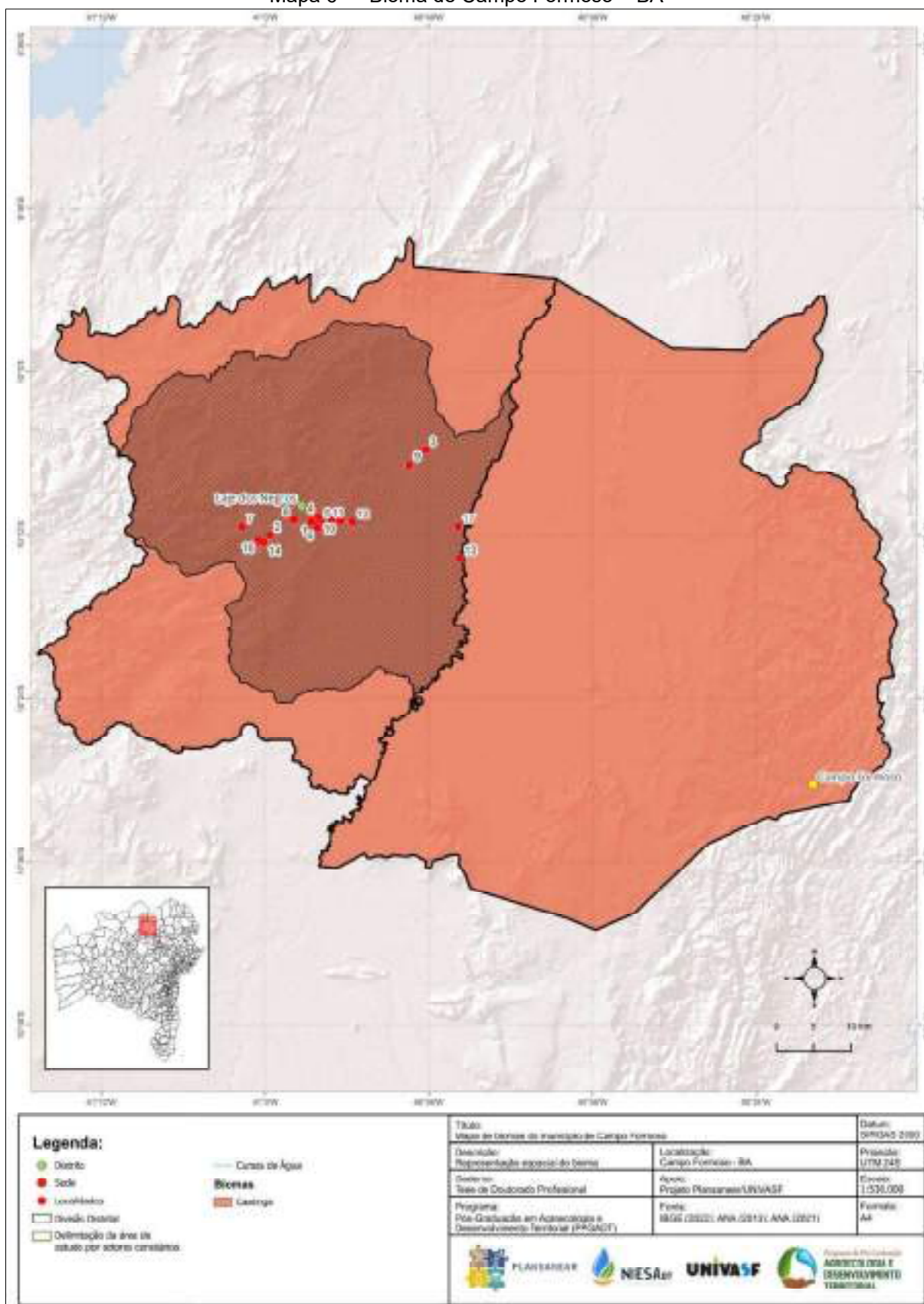
Gráfico 3 — Série temporal de desmatamento acumulado em Campo Formoso—BA, 1985–2024



Fonte: MapBiomias (2026).

A análise da série temporal permite identificar que o desmatamento em Campo Formoso—BA não constitui fenômeno recente ou pontual, mas processo histórico e contínuo que se intensificou ao longo das últimas quatro décadas. A ausência de inflexões ou reduções no desmatamento acumulado indica que as políticas de conservação ambiental e fiscalização implementadas no período não foram suficientes para reverter ou desacelerar o processo de perda de cobertura vegetal no município. A reversão da trajetória de desmatamento constitui condição essencial para a garantia da sustentabilidade ambiental, a conservação da biodiversidade e a manutenção dos recursos naturais que sustentam as atividades produtivas e a qualidade de vida das populações no território municipal.

Mapa 6 — Bioma de Campo Formoso – BA



Fonte: elaboração própria.

5.1.3 Vegetação no território de Campo Formoso – BA

A vegetação da Caatinga constitui componente essencial da paisagem ecológica de Campo Formoso e determina grande parte das dinâmicas ambientais que influenciam o território estudado. As espécies vegetais do bioma são xerófitas, termo aplicado a plantas que desenvolvem mecanismos voltados à sobrevivência em ambientes secos. Entre esses mecanismos estão o armazenamento de água em caules e tecidos suculentos, a presença de raízes superficiais que captam rapidamente a água das chuvas esparsas e estruturas que reduzem a transpiração, como espinhos ou diminuição da área foliar. Esses atributos permitem que as plantas atravessem longos períodos de estiagem característicos do bioma (FUNAI, 2021).

A estrutura vegetal da Caatinga apresenta organização em três estratos principais. O estrato arbóreo reúne espécies de maior porte que podem atingir alturas mais elevadas, formando a camada superior da vegetação. O estrato arbustivo é composto por plantas de menor altura, que possuem caules lenhosos e ramos tortuosos, incluindo espécies espinhosas típicas do bioma. No estrato herbáceo encontram-se plantas menores, que crescem predominantemente no período chuvoso e desaparecem ou reduzem drasticamente durante a estação seca. Essa organização em estratos reflete a adaptação das plantas às limitações de água e ao tipo de solo que predomina no semiárido nordestino (WWF-Brasil, 2024).

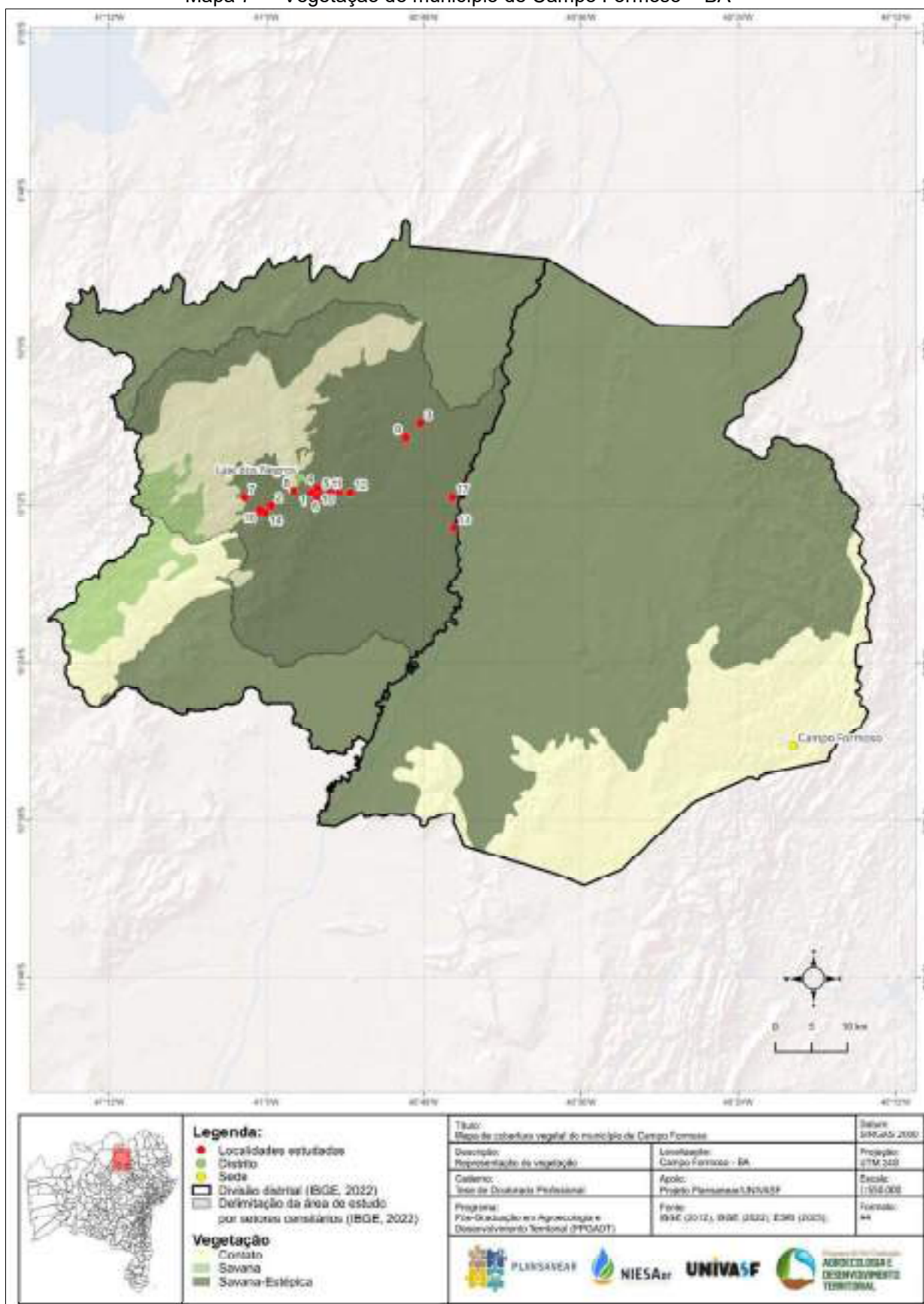
A fauna associada à vegetação também contribui para o funcionamento ecológico do bioma, na região são encontrados animais como preá, mocó, gambá, tatu-açu, tatu-peba e tatu-bola, além de serpentes e lagartos de diferentes portes. Entre as aves, o bioma abriga asa-branca, canção, corrução, arara-azul-de-lear e outras espécies adaptadas ao calor intenso e à baixa disponibilidade de água. A vegetação oferece alimento, sombra e abrigo, formando um sistema ecológico integrado que permite sustentação da biodiversidade mesmo em condições de elevada restrição hídrica (ISPN, 2024).

O mapa de vegetação (Mapa 7) destaca a predominância de formações savânicas e savano-estépicas distribuídas ao longo do território. Essas formações correspondem à vegetação mais típica da Caatinga, caracterizada por árvores baixas, arbustos espinhosos e cobertura herbácea esparsa. A área de estudo situada em Lage dos Negros apresenta variações que combinam manchas de vegetação mais densa com zonas de transição associadas a solos pedregosos e relevos suavemente

ondulados. Essa combinação condiciona práticas produtivas locais, incluindo agricultura de subsistência, criação de pequenos animais e extrativismo vegetal limitado à oferta natural da Caatinga.

A análise integrada da vegetação possibilita compreender como fatores ambientais, geológicos e climáticos interagem para compor a paisagem regional. As comunidades do recorte estudado convivem com uma vegetação adaptada ao regime semiárido e com forte influência da sazonalidade. Essa condição afeta diretamente a disponibilidade de água, o manejo do solo e a organização socioambiental observada nas comunidades quilombolas, aspectos que serão aprofundados nas seções seguintes.

Mapa 7 — Vegetação do município de Campo Formoso – BA



Fonte: elaboração própria.

5.1.4 Clima no território de Campo Formoso – BA

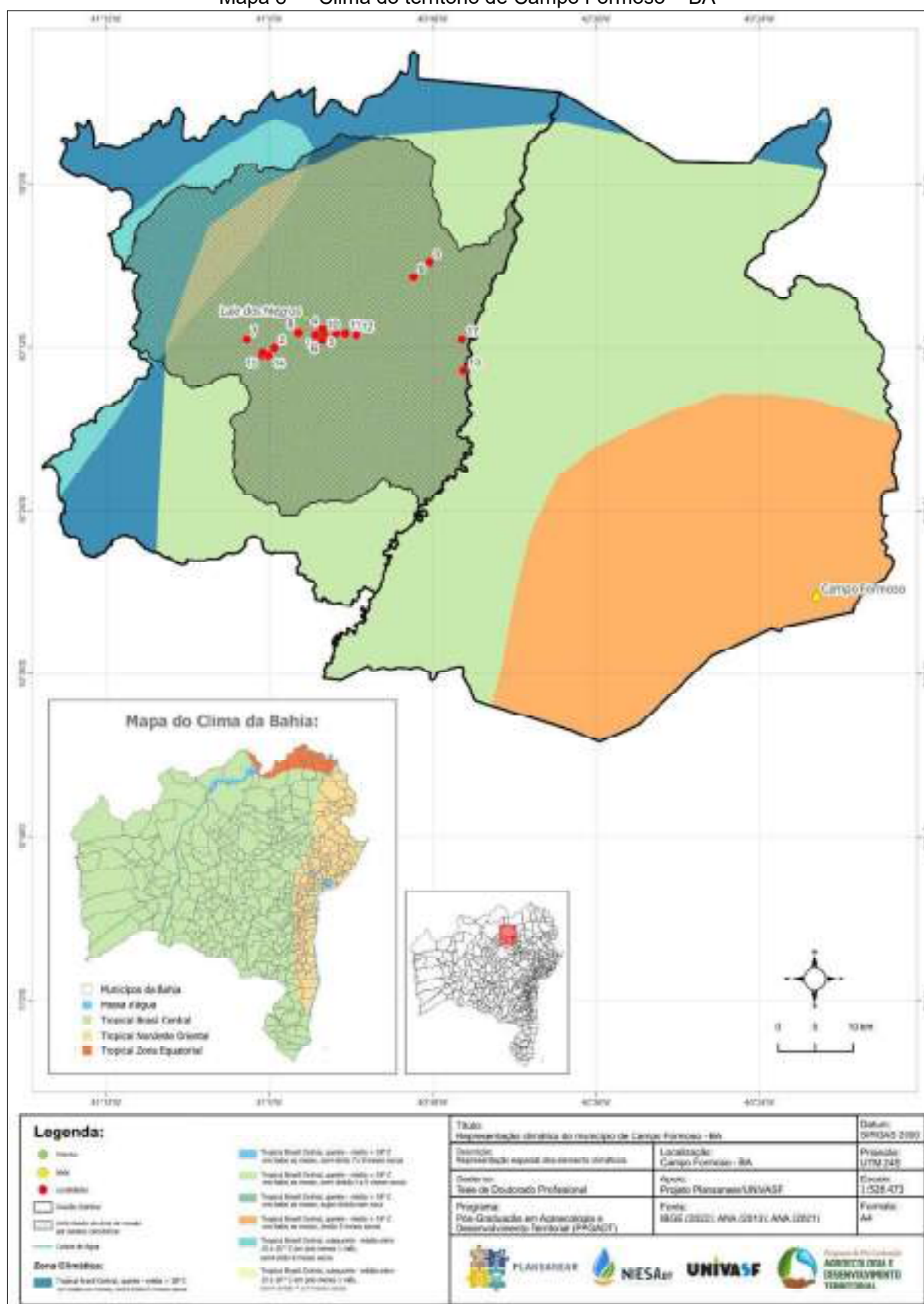
O clima desempenha papel estruturante na dinâmica ecológica da Caatinga e influencia diretamente a organização territorial das comunidades rurais de Campo Formoso. A região está inserida no semiárido brasileiro, onde predominam longos períodos de estiagem, distribuição irregular das chuvas e temperaturas elevadas durante grande parte do ano. Esse enquadramento climático corresponde ao domínio tropical do Nordeste, marcado por forte sazonalidade e baixa regularidade da precipitação, fatores que moldam o funcionamento dos ecossistemas e condicionam práticas agrícolas e formas de convivência com a seca.

Durante a estação seca, muitas plantas entram em estado de dormência, reduzindo atividade fisiológica e perdendo folhas, o que cria a paisagem acinzentada típica da Caatinga. Com as primeiras chuvas, ocorre rebrota rápida e intensa, processo que transforma a paisagem e sustenta ciclos ecológicos fundamentais para fauna, agricultura de subsistência e recarga superficial do solo. Essas adaptações são essenciais para compreender o funcionamento do bioma e a profunda relação entre clima, vegetação e desenvolvimento das comunidades que habitam a região. Assim, intervenções realizadas em períodos secos apresentam baixa taxa de sobrevivência e maior vulnerabilidade das áreas em recuperação (FUNAI, 2021).

A caracterização climática apresentada no Mapa 8 não representa apenas um dado fisiográfico, mas constitui um determinante estrutural para a modelagem das políticas de saneamento no território. A espacialização dos dados revela uma assimetria hidroclimática marcante entre a sede municipal e o recorte espacial da pesquisa. Enquanto a sede de Campo Formoso se beneficia de um clima Tropical Úmido, com restrição hídrica limitada a três meses anuais, as 16 comunidades quilombolas estudadas inserem-se em uma zona de transição crítica, classificada como Tropical Semi-úmido e Subquente, onde o déficit hídrico se estende por 4 a 5 meses.

Esta configuração impõe discussões fundamentais para o saneamento rural, a começar pela inviabilidade do modelo convencional de vetor hídrico. Conforme aponta Heller (1997), o sucesso das ações de saneamento está condicionado à escolha de tecnologias apropriadas e ao reconhecimento das singularidades de cada contexto. A desconsideração dessas variáveis, ao impor soluções técnicas incompatíveis com a realidade local, pode levar à ineficácia das intervenções e falhar na promoção da saúde pública.

Mapa 8 — Clima do território de Campo Formoso – BA



Fonte: elaboração própria.

A cartografia demonstra que as comunidades estudadas estão em áreas onde a evapotranspiração potencial frequentemente supera a precipitação durante metade do ano. Para áreas dispersas e com restrições de acesso à água, as soluções descentralizadas superam a eficácia dos modelos convencionais. Esses sistemas oferecem vantagens significativas, como a redução de custos em comparação aos modelos integrados, constituindo uma alternativa estratégica para acelerar a universalização do saneamento em regiões periféricas do território brasileiro (Correa; Tulio; Pacheco, 2025).

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) (2022) alerta que os sistemas de infraestrutura crítica, incluindo abastecimento de água e esgotamento, tornam-se crescentemente vulneráveis quando os padrões de projeto desconsideram as alterações nas condições climáticas. O relatório identifica a América Central e do Sul como regiões de alta vulnerabilidade, onde a segurança hídrica é ameaçada pela intensificação de secas e eventos extremos, que já resultam em interrupções de serviços e perdas econômicas. Nesse contexto, a adaptação eficaz para a saúde pública exige a redução da exposição dos sistemas de saneamento a esses riscos climáticos, integrando medidas de resiliência nas transições de infraestrutura.

Portanto, o sistema de saneamento nessas 16 comunidades não deve ser apenas uma barreira sanitária, mas uma infraestrutura de resiliência. Tecnologias que permitem o reúso de efluentes e a recuperação de nutrientes (nitrogênio e fósforo) deixam de ser apenas alternativas para se tornarem estratégias fundamentais de gestão, transformando o esgoto tratado em insumo hídrico e produtivo para a agricultura. Essa prática alinha-se à necessidade de conservação de água e restauração do equilíbrio entre oferta e demanda, especialmente em regiões áridas e semiáridas onde a disponibilidade hídrica é um fator limitante ao desenvolvimento. (Hespanhol, 2002).

Por fim, a análise do mapa sugere uma correlação espacial que remete ao conceito de injustiça ambiental. Observa-se que a infraestrutura urbana consolidada e o poder político ocupam as zonas de maior conforto hídrico, enquanto as comunidades tradicionais foram historicamente empurradas ou resistiram em territórios de maior rigor climático, onde a distribuição dos riscos ambientais é desigual (Acsehrad, 2004).

Essa segregação climática implica que o custo de implementação e manutenção do saneamento nas comunidades estudadas é tecnicamente mais complexo do que na sede, exigindo do poder público um olhar diferenciado e investimentos que considerem a especificidade pedoclimática local, e não a padronização de soluções.

5.1.5 Geomorfologia no território de Campo Formoso – BA

A geomorfologia de Campo Formoso apresenta diversidade de formas e compartimentos que estruturam o território e influenciam processos ambientais fundamentais, como drenagem, infiltração, disponibilidade hídrica e organização da vegetação. O relevo do município integra diferentes unidades que variam entre superfícies deprimidas, planaltos dissecados, serras e áreas de transição, compondo um mosaico de formas associadas à dinâmica geológica da região semiárida. A distribuição dessas unidades condiciona a ocupação do solo, a formação de solos pedregosos ou mais profundos, o padrão das drenagens intermitentes e a presença de microbacias que sustentam pequenas nascentes e pontos de captação utilizados pelas comunidades rurais.

O mapa mostra quatro grandes unidades geomorfológicas utilizadas pelo IBGE para caracterizar o território baiano (Mapa 9). A Depressão do Médio-Baixo Rio São Francisco abrange grande parte do setor centro-leste do município. Esse compartimento é marcado por superfícies erosivas amplas, relevo suavemente ondulado e altitudes relativamente baixas. A drenagem nessa região tende a ser mais dispersa, com rios intermitentes que acompanham vales abertos e solos que, embora rasos em alguns pontos, apresentam maior continuidade quando comparados às áreas de serras.

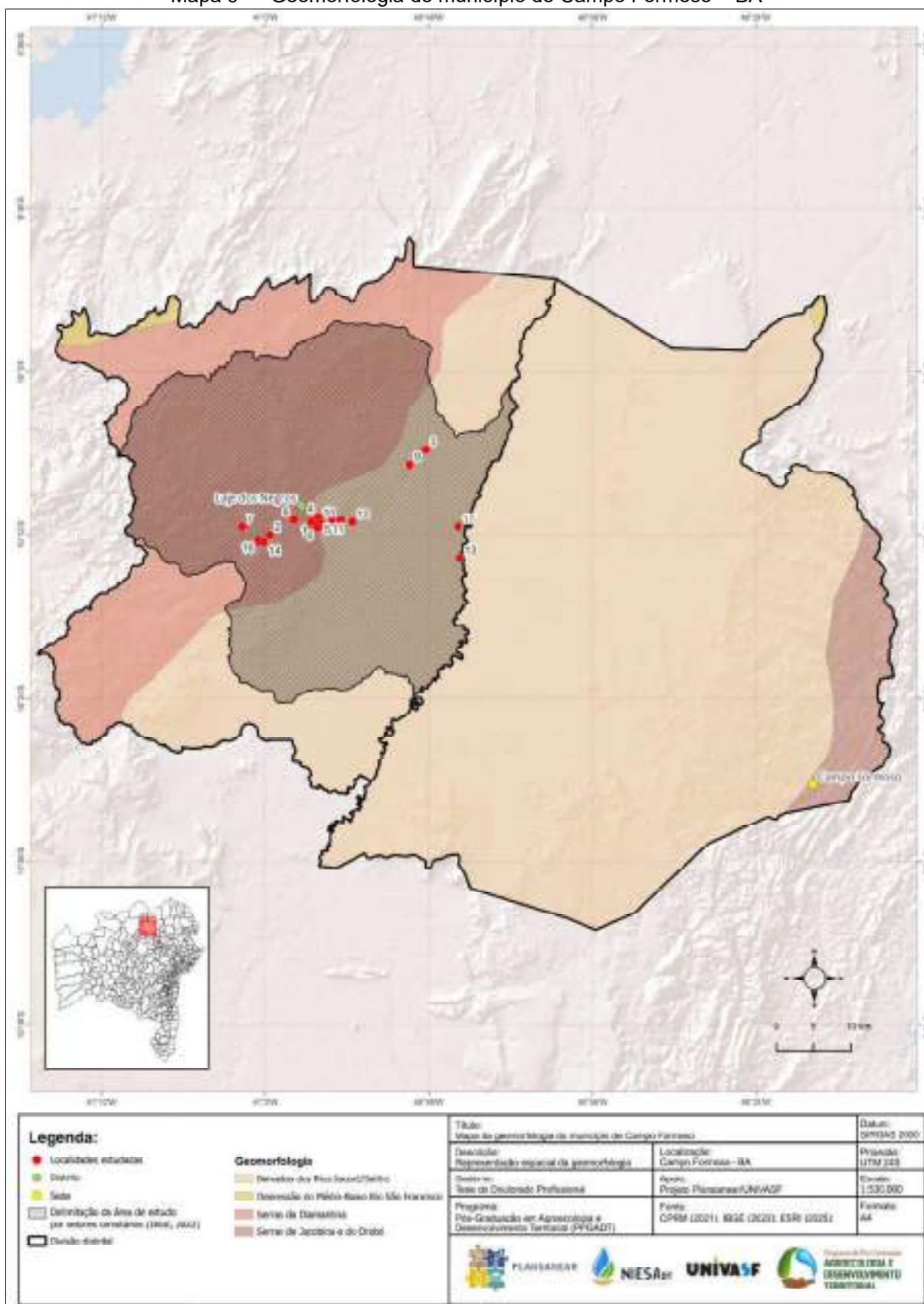
A região oeste e noroeste do município apresenta domínio das Serras de Jacobina e do Orobó, caracterizadas por formas de relevo mais elevadas, presença de rochas resistentes e encostas inclinadas. Essa unidade contribui para a formação de microclimas locais e abriga áreas de refúgio ecológico, além de influenciar o padrão das drenagens que convergem em direção às depressões centrais. A área de estudo em Lage dos Negros está inserida na transição entre essas serras e as superfícies deprimidas, o que resulta em maior heterogeneidade ambiental e presença de solos pedregosos associados a rochas cársticas e fraturadas.

No setor sul e sudoeste, destacam-se áreas associadas às Serras da Diamantina. Essas áreas apresentam cristas estruturais, relevos fortemente dissecados e vales encaixados, características que influenciam padrões de escoamento superficial mais concentrados e presença de nascentes distribuídas de forma esparsa. Essas unidades apresentam grande variação altimétrica e contribuem para microclimas que influenciam a distribuição da vegetação e o comportamento dos solos.

O extremo noroeste do município apresenta pequenas áreas relacionadas às bacias dos rios Jacaré e Salitre. Essas áreas apresentam relevo ondulado com vales abertos e solos muito rasos, onde ocorre predominância de drenagem intermitente. A interação entre clima seco, solos pedregosos e relevo ondulado reforça limitações naturais para captação de água, agricultura mecanizada e uso intensivo da terra.

A compreensão dessas unidades geomorfológicas é fundamental para interpretar os resultados apresentados nas próximas seções. A relação entre relevo, solos e drenagem condiciona a disponibilidade hídrica, define áreas de recarga e influencia a qualidade da água subterrânea acessada pelas comunidades de Lage dos Negros. A geomorfologia constitui, portanto, elemento chave na leitura territorial que sustenta as análises ambientais do estudo.

Mapa 9 — Geomorfologia do município de Campo Formoso – BA



Fonte: elaboração própria.

5.1.6 Hidrografia de Campo Formoso – BA

A hidrografia do município de Campo Formoso é dominada por cursos d'água intermitentes, característica típica de ambientes inseridos no semiárido brasileiro. O comportamento dos rios e riachos está diretamente relacionado ao regime pluviométrico irregular, às altas temperaturas e às longas estações secas que marcam o domínio tropical da Caatinga. A rede hidrográfica é composta por diversos afluentes de pequena extensão, distribuídos de forma descontínua e ativados principalmente durante o período chuvoso. Essa dinâmica hidrológica condiciona o uso da água, a implantação de sistemas de abastecimento e as estratégias de armazenamento utilizadas pelas comunidades rurais do município.

O mapa hidrográfico (Mapa 10) de Campo Formoso mostra a distribuição dos principais cursos d'água e permite identificar áreas com maior densidade de drenagem. As porções centro-leste e sudeste apresentam maior concentração de vales e canais intermitentes, característica associada à combinação entre relevo suavizado e materiais geológicos que permitem maior escoamento superficial. Nesse setor do município, a drenagem acompanha alinhamentos estruturais e áreas de declividade mais suave, favorecendo a formação de linhas de fluxo temporário. Esses canais têm papel importante no período chuvoso, quando contribuem para a recarga superficial e para o enchimento de pequenas barragens rurais.

O setor oeste e noroeste, onde se localiza Lage dos Negros, apresenta rede hidrográfica menos densa e mais fragmentada. A presença de relevos mais elevados e de solos pedregosos reduz a formação de canais contínuos e dificulta o acúmulo de água superficial. Os cursos que ocorrem nessa região apresentam forte sazonalidade e baixa capacidade de perenização, o que reforça a dependência de fontes subterrâneas, poços e sistemas alternativos de captação.

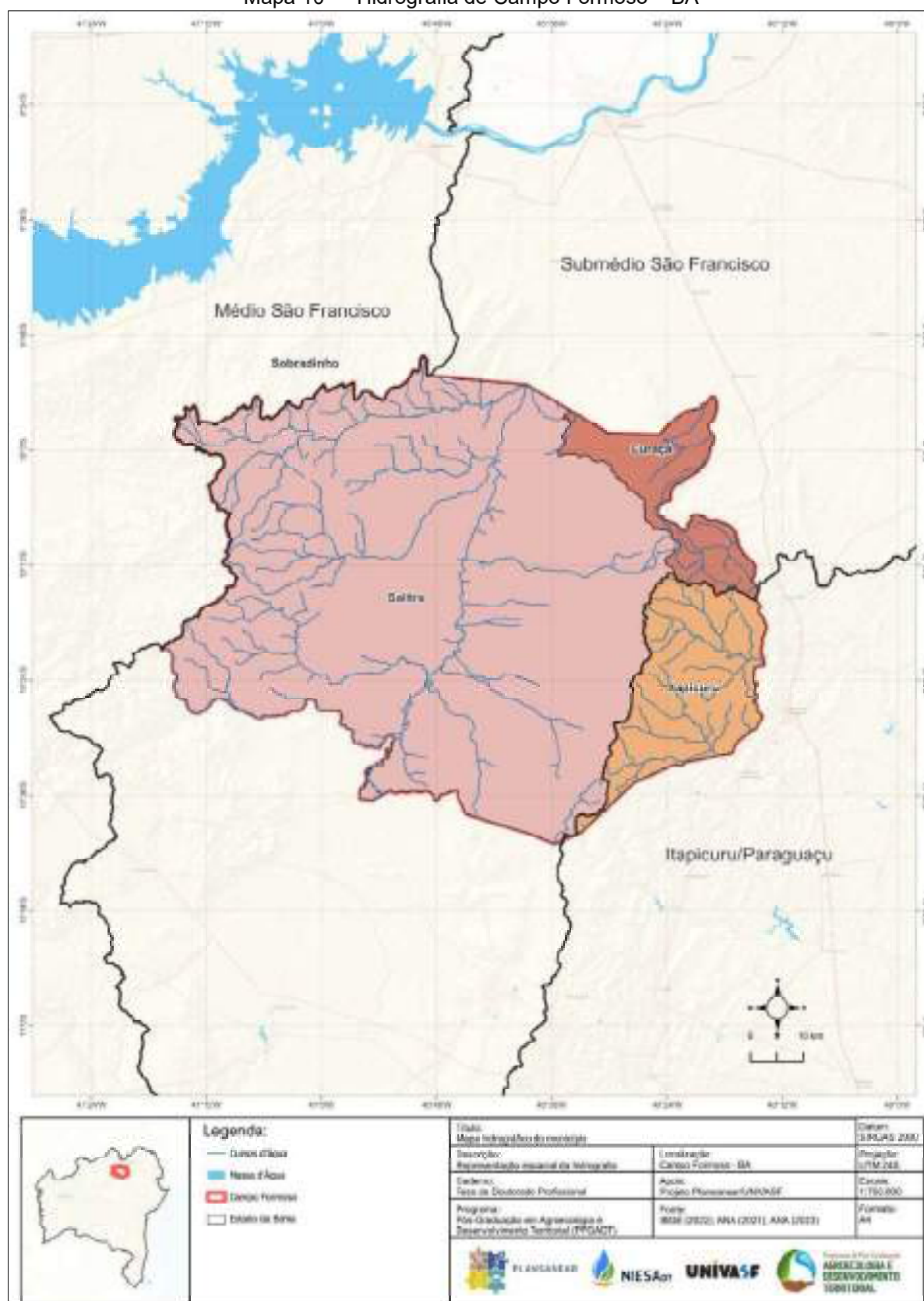
Nesse contexto de escassez hídrica estrutural, Guirra da Cruz e Rios (2022) identificaram que a falta de água em Lage dos Negros é enfrentada por meio de remessas de água em carros-pipas fornecidos pela Prefeitura, muitas vezes realizadas de forma tardia. As autoras destacaram a necessidade urgente de solucionar o problema de forma definitiva, uma vez que a água é utilizada como instrumento de barganha política eleitoral. Diante da dependência desse recurso essencial, a comunidade, sem alternativas, acaba naturalizando práticas políticas que exploram condições de vulnerabilidade, pois agentes públicos disponibilizam a água sem custos,

mantendo o caráter assistencialista impulsionado pela necessidade extrema do recurso vital e, nas palavras das autoras, “pois deixa o sertanejo vulnerável, à espera sempre de ações emergenciais”.

No setor sul e sudoeste do município, associado às Serras da Diamantina, a rede de drenagem apresenta canais mais profundos e encaixados, acompanhando vales estreitos e declividades acentuadas. Nessa região ocorrem nascentes isoladas ativadas durante o período chuvoso, estruturando microbacias que influenciam a dinâmica da água no território.

Em todo o município, a hidrografia apresenta comportamento altamente dependente do regime de chuvas. A predominância de cursos intermitentes e a ausência de rios perenes fazem com que o abastecimento humano e as atividades produtivas dependam de estratégias de armazenamento e de fontes subterrâneas que respondam à recarga limitada do semiárido.

Mapa 10 — Hidrografia de Campo Formoso – BA



Fonte: elaboração própria.

5.1.7 Hidrogeologia no território de Campo Formoso – BA

A configuração hidrogeológica de Campo Formoso está associada à diversidade de formações litológicas presentes no território, que influenciam diretamente o modo como a água subterrânea circula e é armazenada. O município apresenta combinação de rochas cristalinas, metassedimentares e carbonáticas distribuídas em diferentes setores, formando arranjos geológicos que determinam variações no comportamento hidroestrutural. O mapa hidrogeológico (Mapa 11) mostra a distribuição dos domínios que compõem essa base física, permitindo compreensão do contexto subterrâneo que sustenta o abastecimento das comunidades rurais.

As rochas cristalinas e metassedimentares ocupam parcela expressiva do território municipal. Essas unidades são caracterizadas por baixa porosidade primária, e o armazenamento de água ocorre predominantemente em fraturas e descontinuidades estruturais. Essas rochas se distribuem de forma contínua pelos setores centro-leste, sudeste e em partes da região oeste, o que cria condições hidroestruturais que dependem fortemente da conectividade entre fraturas para permitir circulação subterrânea. A distribuição mostrada no mapa indica que grande parte do município está inserida nesse tipo de domínio, incluindo porções próximas às comunidades rurais analisadas em Lage dos Negros.

As formações carbonáticas aparecem no mapa concentradas na porção sul e sudoeste de Campo Formoso. Essas unidades apresentam comportamento particular associado ao processo de dissolução das rochas, que pode ampliar cavidades internas e criar condutos alongados. Essa característica resulta em domínio hidroestrutural distinto daquele das rochas cristalinas, com circulação subterrânea influenciada pela presença de fraturas e por processos químicos. O mapa mostra esses setores como blocos contínuos no extremo sul do município.

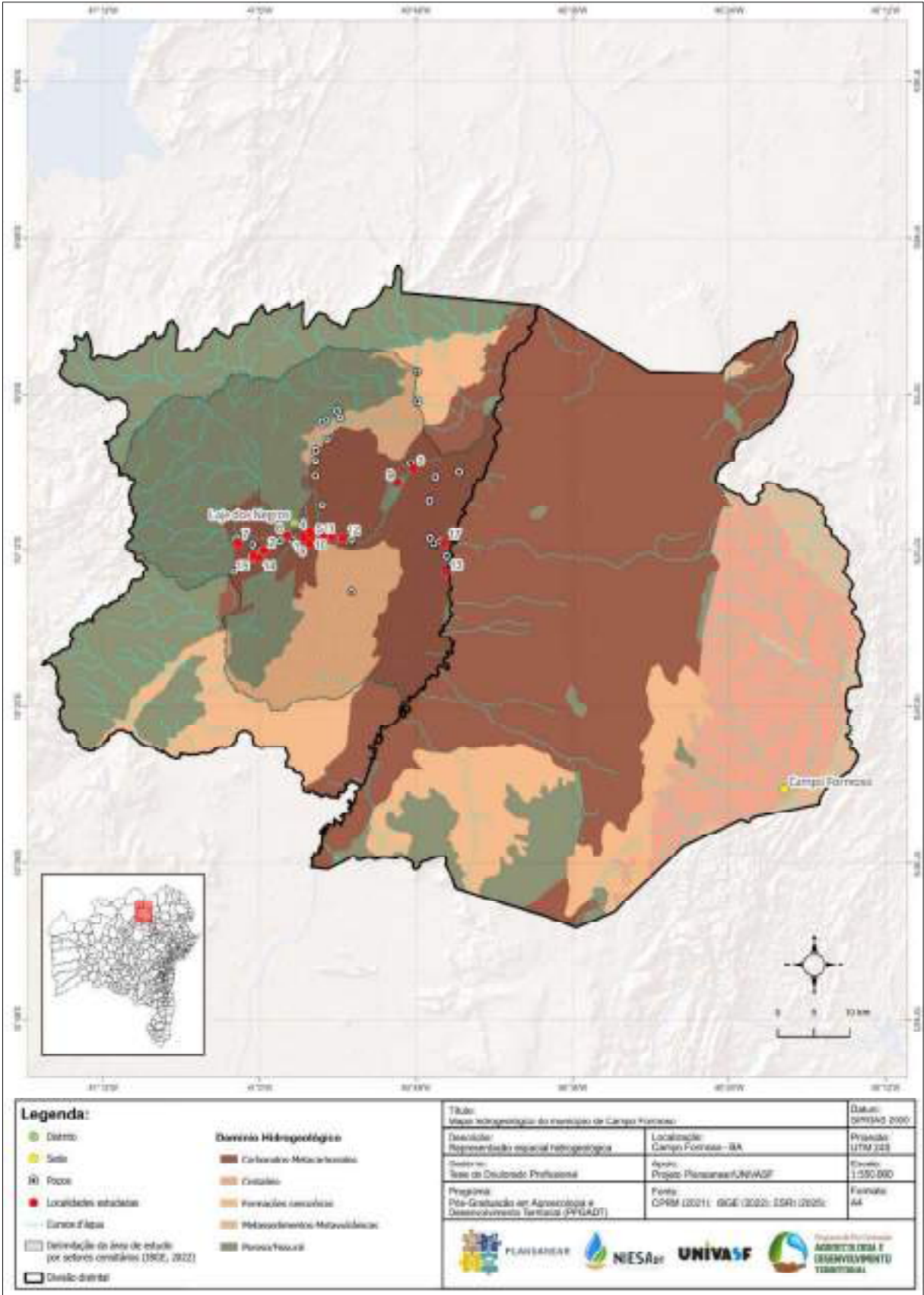
As formações cenozoicas e depósitos mais recentes aparecem em áreas restritas e descontínuas, distribuídas especialmente nas bordas de algumas drenagens. Essas unidades apresentam porosidade variável, condicionada ao tipo de material sedimentar que compõe cada trecho. No mapa, esses setores surgem de forma fragmentada, indicando ocorrência pontual ao longo do território.

O mapa também identifica domínios classificados como poroso ou fissural, associados a litologias que permitem certo grau de infiltração ou circulação por poros

intergranulares ou por fraturas abertas. Esses setores distribuem-se de modo mais limitado e surgem como pequenas manchas em diferentes partes do município.

A área de Lage dos Negros encontra-se majoritariamente inserida em domínio associado às rochas cristalinas e metassedimentares, formando conjunto contínuo que se estende para noroeste e sudoeste. Essa configuração hidrogeológica contribui para compreensão das condições de armazenamento de água subterrânea na região e para interpretação das práticas locais de captação utilizadas pelas comunidades rurais. O mapa oferece, portanto, base hidrogeológica essencial para análise dos sistemas subterrâneos que estruturam o território municipal.

Mapa 11 — Hidrogeologia do município de Campo Formoso – BA



Fonte: elaboração própria.

5.1.8 Sistemas de aquíferos no município de Campo Formoso – BA

A compreensão dos sistemas aquíferos de Campo Formoso parte da definição apresentada por Iritani e Ezaki (2012), que descrevem os aquíferos como formações geológicas capazes de armazenar e transmitir água subterrânea em volumes suficientes para usos diversos. Segundo as autoras, esses sistemas podem ser classificados em granulares, fissurais ou cársticos, conforme o tipo de porosidade predominante na rocha. Os aquíferos granulares ocorrem em materiais sedimentares ou inconsolidados, onde a água ocupa os vazios entre grãos minerais. Os aquíferos fissurais se desenvolvem em rochas compactas fraturadas e permitem circulação hídrica pelas fissuras interconectadas. Já os aquíferos cársticos surgem em rochas carbonáticas sujeitas a dissolução, formando condutos e cavidades que podem armazenar e transportar água em maior volume e velocidade.

A análise hidrogeológica do município, apresentada no Mapa 12, revela uma dicotomia fundamental na disponibilidade e qualidade das águas subterrâneas, fator determinante para a segurança hídrica das comunidades rurais. O mapa espacializa dois sistemas aquíferos predominantes que dividem o território: o sistema Cárstico, representado pelas manchas em tons de laranja e marrom, e o sistema Fraturado ou Metassedimentar, indicado pelas áreas em amarelo claro.

As 16 comunidades quilombolas estudadas estão situadas majoritariamente sobre o domínio do Aquífero Cárstico, na porção centro-oeste do mapa, próximo ao distrito de Lage dos Negros. Esta localização traz implicações críticas para o saneamento. Aquíferos cársticos são caracterizados por alta permeabilidade secundária, o que permite uma rápida infiltração da água da chuva, mas também de contaminantes. A ausência de uma camada espessa de solo filtrante sobre essas rochas torna as águas subterrâneas extremamente vulneráveis à poluição por fossas rudimentares ou esgoto lançado a céu aberto.

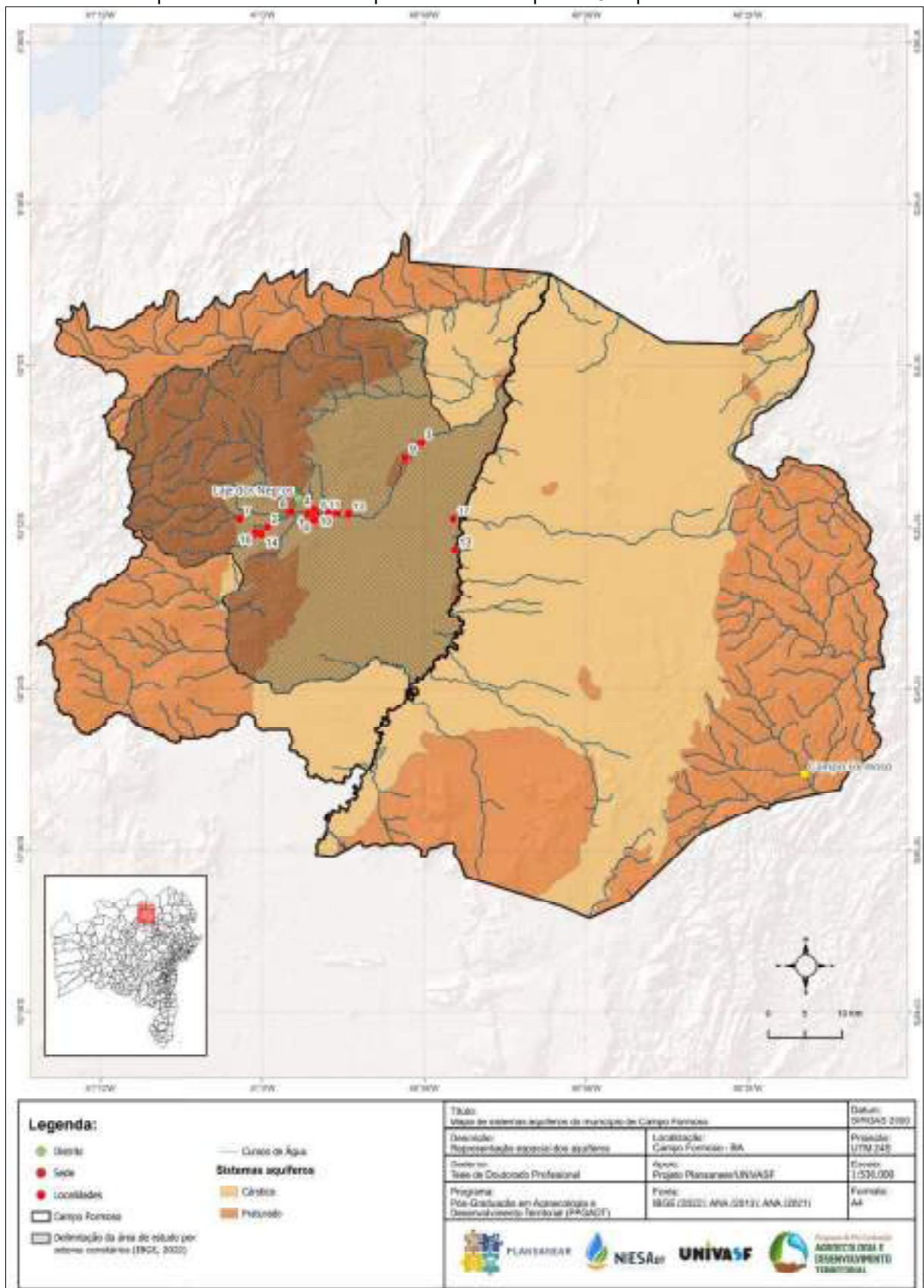
Além do risco sanitário, a qualidade natural da água impõe desafios adicionais. Rocha *et al.* (2023) explicam que as altas concentrações de sólidos totais frequentemente observadas nesses contextos são explicadas pelo domínio hidrogeológico em que os aquíferos se encontram, bem como pelo tempo de residência da água no subsolo. Em ambientes cársticos, como o da área de estudo, a presença de rochas carbonáticas com facilidade de dissolução contribui diretamente para a elevação

desses valores. Isso muitas vezes torna a água imprópria para consumo humano direto sem tratamento prévio, contrastando com as áreas do aquífero fraturado a leste.

O mapa demonstra, portanto, um cenário de dupla vulnerabilidade para as comunidades quilombolas. Primeiramente, existe a vulnerabilidade de qualidade natural, dada a dependência de águas subterrâneas que podem apresentar restrições de potabilidade devido à salinidade natural da rocha calcária. Em segundo lugar, observa-se a vulnerabilidade à contaminação antrópica, com o risco iminente de contaminação desse recurso escasso pela falta de saneamento adequado, dado que o substrato geológico não oferece proteção natural contra a migração de patógenos provenientes dos dejetos humanos.

Essa configuração reforça a necessidade de tecnologias de saneamento que garantam o confinamento total dos rejeitos, como tanques sépticos estanques ou banheiros secos, evitando a infiltração direta no solo, que funcionaria como um vetor de contaminação rápida para o lençol freático que abastece essas populações.

Mapa 12 — Sistemas de aquíferos no município de Campo Formoso – BA



Fonte: elaboração própria.

5.1.9 Áreas de Preservação Permanente no município de Campo Formoso – BA

A Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que institui o Código Florestal, estabelece as diretrizes para proteção da vegetação nativa, Áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas de Reserva Legal. A lei define APP como área protegida coberta ou não por vegetação nativa, destinada a preservar recursos hídricos, manter a paisagem, garantir estabilidade geológica, conservar a biodiversidade, facilitar fluxo gênico e proteger o solo, assegurando condições adequadas para populações humanas (Brasil, 2012). O art. 4º regulamenta as situações em que a proteção se aplica, incluindo o entorno das nascentes e olhos d'água perenes, que devem manter raio mínimo de 50 metros.

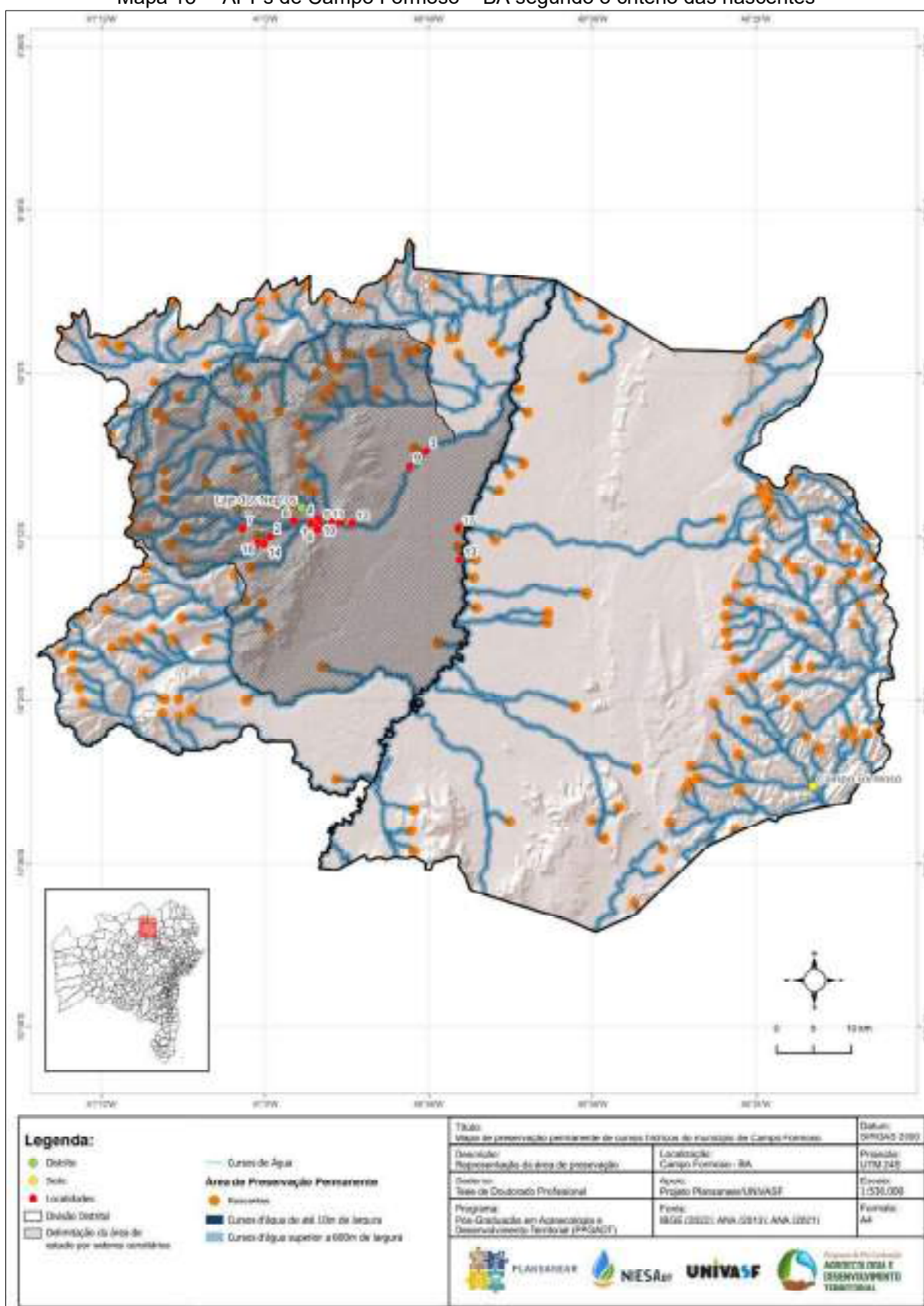
O Mapa 13 representa as APPs do município de Campo Formoso com base na localização das nascentes cadastradas. As nascentes aparecem indicadas como pontos alaranjados distribuídos por grande parte do território municipal. Cada ponto corresponde a uma área circular de proteção, o que permite visualizar uma rede de zonas ambientalmente sensíveis que contribuem para a recarga hídrica e a manutenção dos cursos d'água intermitentes característicos do semiárido.

Na região de Lage dos Negros, as APPs associadas às nascentes são menos numerosas e mais pontuais, o que está diretamente relacionado ao padrão hidrográfico da área, marcado pela pouca densidade de drenagens e pela ausência de rios perenes. As nascentes presentes nesse setor dependem de recarga superficial rápida e de condições específicas de solo e relevo, características compatíveis com o domínio hidrogeológico fissural e com os solos rasos e pedregosos predominantes. Essa limitação natural reforça a necessidade de proteção dessas áreas, pois qualquer alteração no entorno compromete a capacidade de infiltração e o volume de água disponível durante o curto período chuvoso.

O mapa também mostra que as APPs se distribuem em ambientes com diferentes unidades geomorfológicas. Em áreas mais elevadas, as APPs associadas às nascentes estão relacionadas à presença de vales encaixados e encostas inclinadas, locais onde a água se concentra e origina pequenos pontos de exsudação. Em ambientes mais rebaixados, próximos às depressões, as APPs acompanham zonas onde a infiltração ocorre de forma mais dispersa e onde a vegetação exerce papel importante no controle da erosão e na proteção do solo.

As APPs desempenham função fundamental no equilíbrio ambiental de Campo Formoso, pois atuam como elementos reguladores de processos hidrológicos e ecológicos em uma região onde a escassez hídrica e a variabilidade climática desempenham papel determinante. A proteção dessas áreas é componente essencial para a manutenção da qualidade ambiental e para a sustentabilidade das comunidades rurais inseridas no território estudado.

Mapa 13— APPs de Campo Formoso – BA segundo o critério das nascentes



Fonte: elaboração própria.

5.1.10 Unidades de Conservação de Campo Formoso – BA

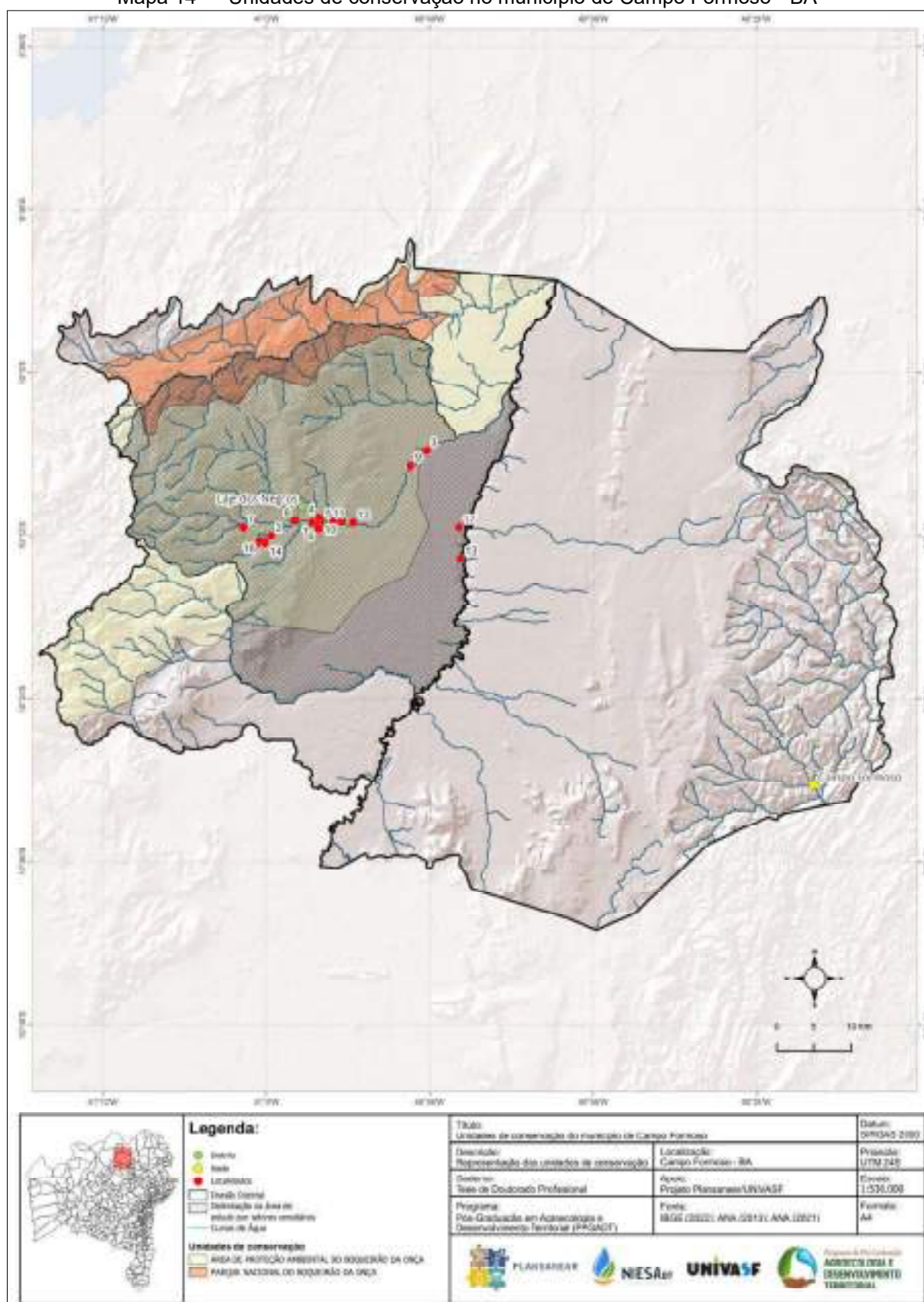
As Unidades de Conservação (UCs) constituem instrumentos fundamentais da política ambiental brasileira destinados à proteção de ecossistemas, manutenção da biodiversidade e conservação de recursos naturais essenciais. No território de Campo Formoso, destacam-se duas categorias vinculadas ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: o Parque Nacional do Boqueirão da Onça e a Área de Proteção Ambiental do Boqueirão da Onça. Essas categorias foram instituídas a partir da Lei n. 9.985, de 18 de julho de 2000, que regulamenta o SNUC e define tanto as finalidades quanto os critérios de gestão das UCs no país (Brasil, 2000).

O Mapa 14 mostra que, com exceção das comunidades de Saquinho e Poço da Pedra, todas as comunidades estudadas estão situadas na Área de Proteção Ambiental (APA). Esse setor noroeste do município contém áreas com cobertura vegetal nativa mais contínua quando comparadas ao restante do território. A presença das UCs nessa porção territorial contribui para a manutenção de trechos preservados de Caatinga, favorecendo a conectividade ecológica e a proteção de zonas de recarga hídrica associadas a solos mais rasos e pedregosos. Esses ambientes apresentam grande importância ambiental no semiárido, pois são áreas onde a vegetação exerce papel essencial na proteção do solo e na manutenção dos ciclos ecológicos locais.

A discussão sobre manejo tradicional em áreas conservadas contribui para interpretar esse cenário, “Os sistemas tradicionais de manejo (pesca, coleta, agricultura) coerentes com a conservação dos recursos devem ser estudados, reconhecidos e até melhorados” (Diegues, p. 124, 2000) Isso permite compreender a coexistência entre práticas agrícolas tradicionais e a presença de uma área protegida que orienta o uso do território.

Na região de Lage dos Negros, embora não exista sobreposição direta com o polígono principal das Unidades de Conservação, observa-se que a área de estudo mantém proximidade espacial com limites da APA. Essa relação contribui para que o território pesquisado apresente características ambientais influenciadas pelo contexto de conservação presente no setor noroeste do município. A presença da APA, compõe o cenário territorial que envolve o distrito de Lage dos Negros e integra elementos importantes para compreensão das condições ambientais presentes no recorte da pesquisa.

Mapa 14 — Unidades de conservação no município de Campo Formoso - BA



Fonte: elaboração própria.

5.1.11 Ocupação territorial em Campo Formoso – BA

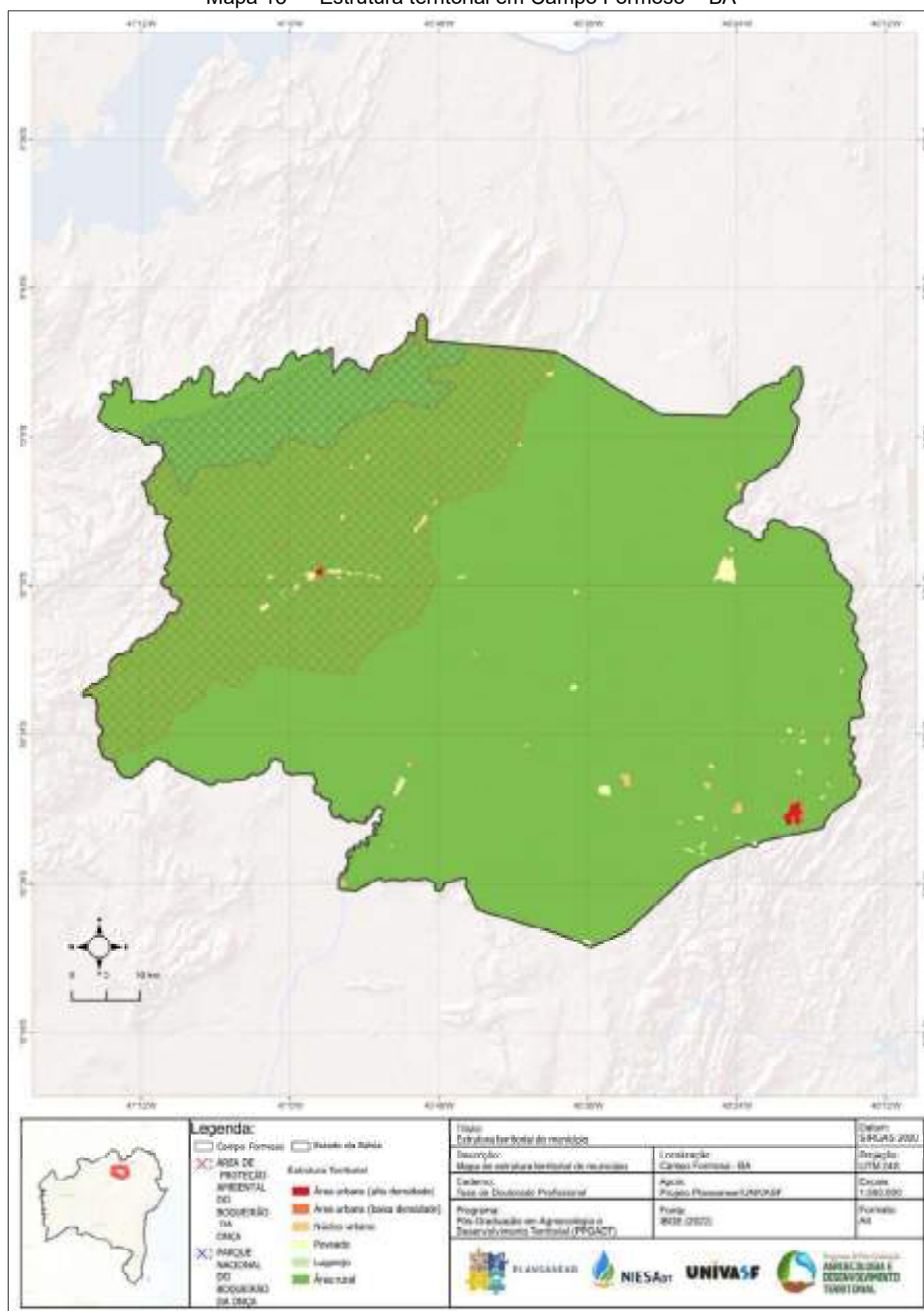
O território de Campo Formoso apresenta predominância de situação rural, com numerosos aglomerados distribuídos ao longo da malha viária estadual e federal, enquanto as centralidades urbanas são menos frequentes e concentram-se em pontos específicos do município. De acordo com as definições do Censo Demográfico 2022, a área urbana de alta densidade de edificações corresponde à sede municipal, onde o tecido é intensamente construído, a malha viária é contínua e os usos apresentam maior diversidade, configurando ocupação consolidada no contexto municipal (IBGE, 2022).

Nos arredores imediatos da sede observam-se faixas restritas de baixa densidade de edificações, representativas de expansão periurbana e zonas de transição para o meio rural. Os núcleos urbanos descontínuos em relação à sede, como Poços, Tiquara, Lage dos Negros, Tuiutiba, Curral Velho, Araras e São Tomé, estruturam, em escala local, o acesso cotidiano a serviços e atividades comerciais para diferentes regiões do município. A matriz rural que permeia o território reúne ampla rede de aglomerados rurais, entre os quais se destacam Pacuí, Bebedouro, Sangradouro I e II, Patos I, Patos II, Patos III, Alagadiço de Lage dos Negros, Gameleira do Dida, Casa Nova dos Ferreiras, Várzea Comprida, Salitre, Lagoa do Porco, Curral Velho de Cima, Cabeça da Vaca, Tijuquinha, Barroca, Tanquinho, Sítio do Meio, Barra do Brejo, Barroco, Caraíbas, Abreus do Bôto, Vereda dos Francisquinos, Brejo Grande, Poço da Pedra, Lagoa Nova e Riacho.

A distribuição territorial apresentada no mapa mostra organização espacial marcada por núcleos urbanos de pequeno porte que funcionam como pontos de apoio para atividades cotidianas e relações comunitárias. Os distritos maiores desempenham papel de articulação territorial, enquanto os povoados menores compõem rede de assentamentos integrados por vínculos familiares, práticas produtivas e circulação entre localidades próximas. Essa estrutura reforça o caráter amplamente rural do município e a presença de ocupação humana descentralizada.

No quadrante noroeste, observa-se menor concentração de manchas urbanizadas e de aglomerados, área que corresponde ao setor onde se encontram o Parque Nacional e a Área de Proteção Ambiental do Boqueirão da Onça. Nessas porções, o mapa mostra presença ampliada de áreas naturais, situação associada à configuração territorial desse segmento do município e ao caráter extensivo da ocupação rural.

Mapa 15 — Estrutura territorial em Campo Formoso – BA



Fonte: elaboração própria.

5.1.12 Localidades por região municipal em Campo Formoso – BA

A organização interna do território de Campo Formoso apresenta um arranjo espacial constituído por oito regiões municipais — Araras, Curral Velho, Lage dos Negros, Poços, Sede, Tiquara, Tuiutiba e São Tomé — que estruturam a articulação entre as comunidades rurais e os principais eixos viários do município. Cada região possui um conjunto de localidades que gravitam ao redor de seus respectivos núcleos de referência, conformando zonas de influência cotidianas relacionadas ao acesso a serviços essenciais, circulação de pessoas, comércio e integração comunitária.

O Mapa 16 mostra que a região de Lage dos Negros representa a porção territorial mais extensa do município, compondo uma malha de povoados distribuídos de forma densamente ramificada no quadrante oeste e sudoeste. Nessa área ocorre sobreposição parcial com a Área de Proteção Ambiental (APA) do Boqueirão da Onça e com o Parque Nacional do Boqueirão da Onça, indicando forte presença de comunidades rurais em zonas ambientalmente sensíveis. Tal sobreposição implica desafios específicos para oferta de saneamento, transporte, infraestrutura e políticas de manejo socioambiental, sobretudo pela dispersão das localidades e pelas restrições de uso impostas pelas unidades de conservação.

A região de Poços, localizada na faixa centro-leste, destaca-se por uma distribuição mais concentrada de localidades em torno da BA-220 e pela proximidade com o distrito de Poços, que funciona como polo estruturante da região. Esse padrão sugere maior acessibilidade a serviços formais, dada a presença do corredor rodoviário que conecta a sede municipal ao sul do território.

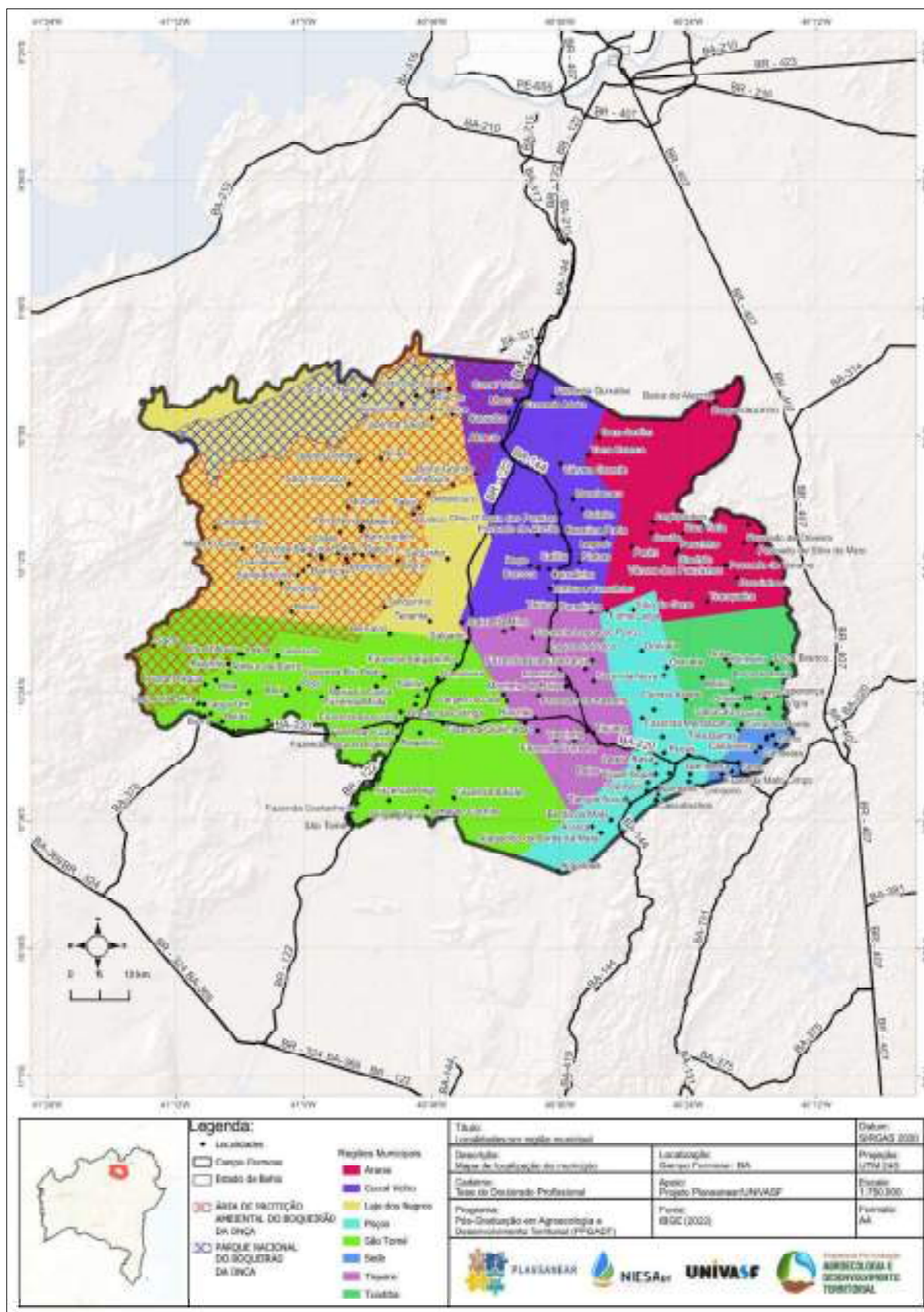
As regiões Araras e Curral Velho, situadas no norte e nordeste do município, apresentam arranjos lineares articulados principalmente pelas rodovias BR-407, BA-144, BA-122 e BA-314. Essa configuração acompanha eixos de circulação que conectam localidades próximas e trechos intermunicipais, criando rede linear de povoados distribuídos ao longo dessas rotas.

A região da Sede abriga as localidades mais próximas ao perímetro urbano central, configurando uma área de maior densidade relativa e integração direta ao núcleo político-administrativo municipal. Nessa zona, a conectividade viária e a oferta de equipamentos urbanos tendem a ser mais acessíveis, favorecendo fluxos intensos entre os povoados e os bairros urbanos.

As regiões Tiquara e São Tomé, situadas no sul e sudoeste, apresentam padrões de ocupação mais fragmentados, com localidades distribuídas ao longo de vias secundárias e áreas de relevo mais acidentado. A região de Tuiutiba, por sua vez, localiza-se no setor leste do município, onde as localidades se articulam ao longo de rodovias que conectam Campo Formoso a municípios vizinhos, conformando um arranjo linear mais evidente. Observa-se, em todas essas regiões, a presença de povoados que funcionam como pontos de apoio para atividades agropecuárias, articulando circuitos produtivos locais e relações de vizinhança em escalas sub-regionais.

No conjunto, o mapa revela um território altamente pulverizado, no qual a rede de localidades rurais desempenha papel central na dinâmica socioespacial de Campo Formoso. A distribuição das comunidades reforça a dependência da malha rodoviária para integração regional e a coexistência entre áreas produtivas, zonas de conservação ambiental e localidades historicamente constituídas.

Mapa 16 — Localidades por região municipal em Campo Formoso – BA



Fonte: elaboração própria.

5.1.13 Uso e ocupação do solo em Campo Formoso – BA

A organização territorial apresentada nas seções anteriores mostra como as localidades de Campo Formoso distribuem-se pelas diferentes regiões do município e como os núcleos rurais, distritos e povoados estruturam o espaço habitado. Com base nessa distribuição, torna-se possível analisar de forma integrada os padrões de transformação da superfície terrestre, observando as áreas onde predominam vegetação nativa, usos produtivos ou superfícies antropizadas. A leitura comparativa do uso e ocupação do solo nos diferentes períodos permite compreender como essas dinâmicas territoriais se articulam com a evolução ambiental e com os processos que definem o espaço rural do município.

O uso e ocupação do solo em Campo Formoso apresenta transformações significativas no período analisado, compreendido entre 1985 e 2023. O mapa comparativo (Mapa 17) mostra que o território municipal é composto por três grandes classes principais de uso: formações naturais não florestais, áreas de agropecuária e porções florestadas remanescentes. Essas classes apresentam distribuição distinta ao longo do município e refletem tanto condicionantes ambientais quanto processos históricos de ocupação rural.

Em 1985, grande parte do território municipal estava coberta por formações naturais não florestais típicas da Caatinga, que ocorrem de forma contínua nas regiões central e leste. Nessas áreas predominava vegetação arbustiva e savânica adaptada ao clima semiárido. Regiões florestais mais densas apareciam de maneira concentrada no extremo oeste e em porções do noroeste, áreas que coincidem com ambientes de relevo mais acidentado e menor intensidade de uso agropecuário. A presença de atividades agrícolas nesse período aparecia de forma fragmentada, particularmente próxima às rodovias BA-220, BR-407 e BA-314, onde pequenos núcleos produtivos se distribuíam no entorno de povoados rurais.

Em 2023, observa-se alteração expressiva na distribuição das classes de uso. A área destinada à agropecuária ampliou sua participação, principalmente na região centro-leste e ao longo de corredores viários importantes. Essa expansão coincide com o aumento de superfícies classificadas como não vegetadas, que incluem solos expostos e áreas de uso intensificado. Ao mesmo tempo, o setor oeste mantém porções relevantes de vegetação nativa, o que inclui o recorte onde se encontra Lage dos Negros. Essa permanência está associada à combinação entre características físicas

do terreno, baixa densidade de atividades agrícolas mecanizadas e presença de comunidades que adotam práticas voltadas para agricultura familiar e manejo tradicional.

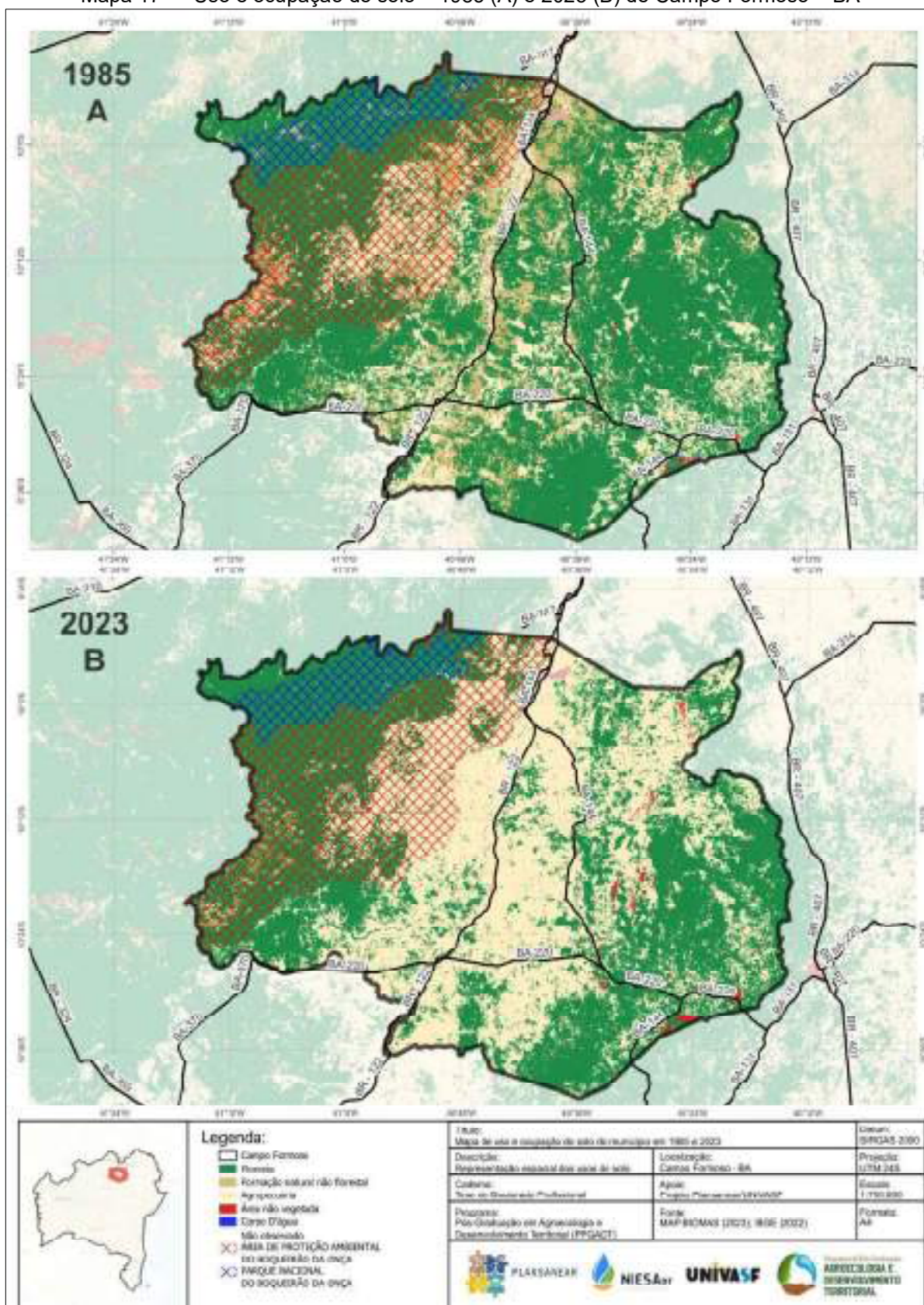
A comparação entre 1985 e 2023 mostra que a transformação mais expressiva ocorre na faixa centro-leste, onde extensas áreas antes classificadas como formações naturais passaram a compor mosaicos agropecuários. Em contraste, o setor noroeste, onde se encontram sobreposições com Unidades de Conservação, mantém padrões mais contínuos de vegetação natural, ainda que com pontos isolados de alteração antrópica.

O recorte de Lage dos Negros apresenta combinação de pequenos cultivos, manchas de vegetação nativa e áreas em transição ambiental. As comunidades ali situadas convivem com solos pedregosos, relevo irregular e limitações ambientais próprias do semiárido, fatores que influenciam profundamente o arranjo produtivo da região. Essa configuração reforça a importância de métodos tradicionais de manejo, agricultura de subsistência e diversificação produtiva como forma de adaptação a um ambiente marcado por baixa disponibilidade hídrica e restrições naturais ao uso intensivo do solo.

O IBGE (2025) inovou ao disponibilizar, pela primeira vez, estatísticas oficiais sobre os 11.809.398 residentes em UCs do Brasil e seus domicílios. O levantamento traçou um panorama sociodemográfico e social abrangente — sexo, idade, índice de envelhecimento, idade mediana, razão de sexo; alfabetização e analfabetismo entre pessoas de 15 anos ou mais; registro de nascimento em cartório para crianças até 5 anos; características dos domicílios, composição familiar e óbitos informados — com desagregação por pertencimento étnico-racial (cor ou raça, população indígena e população quilombola).

As informações foram apresentadas segundo a esfera político-administrativa à qual as UCs se vinculavam e o respectivo grupo e categoria de manejo, permitindo leituras comparativas e territorialmente orientadas. Esses resultados constituíram insumos importantes para o conhecimento da realidade e o exercício da cidadania dos diferentes grupos que residiam em UCs, apoiando o desenho de políticas de manejo socioambiental compatíveis com contextos de proteção e uso sustentável.

Mapa 17 — Uso e ocupação do solo – 1985 (A) e 2023 (B) de Campo Formoso – BA



Fonte: elaboração própria.

5.2 PERFIL SOCIOTERRITORIAL DOS MORADORES

A caracterização do perfil dos moradores da comunidade quilombola de Lage dos Negros transcende a simples descrição sociodemográfica. Trata-se de uma análise territorial que busca compreender as dinâmicas complexas que estruturam a vida cotidiana, as vulnerabilidades socioambientais e as estratégias de reprodução social em um contexto marcado por desigualdades históricas, precariedade de infraestrutura e acesso desigual a direitos fundamentais.

As comunidades quilombolas constituem territórios específicos onde se entrelaçam dimensões sociais, econômicas, ambientais e culturais que não podem ser analisadas isoladamente. Conforme mostram os dados do Censo 2022/IBGE, 90% dos quilombolas em territórios delimitados convivem com precariedades no saneamento básico, revelando a magnitude da desigualdade ambiental que caracteriza estas populações (Brasil, 2024). Este fenômeno não é acidental, mas resultado de processos históricos de marginalização territorial e exclusão de políticas públicas de infraestrutura.

A análise do perfil sociodemográfico das famílias constitui etapa fundamental para compreender os desafios do saneamento rural, especialmente em territórios historicamente marcados por desigualdades estruturais, como os quilombos do semiárido baiano. Em contextos em que o acesso à água e aos serviços básicos é condicionado pelas condições ambientais, pelo isolamento geográfico e pela infraestrutura limitada, características como composição familiar, origem dos moradores, tipos de ocupação e vínculos comunitários influenciam diretamente a forma como os recursos hídricos são utilizados, armazenados e geridos no cotidiano. O perfil sociodemográfico permite identificar padrões de vulnerabilidade relacionados à renda, ao trabalho e à estrutura das unidades domésticas, além de revelar elementos da cultura local que orientam o manejo da água e as práticas associadas à saúde e à produção agrícola.

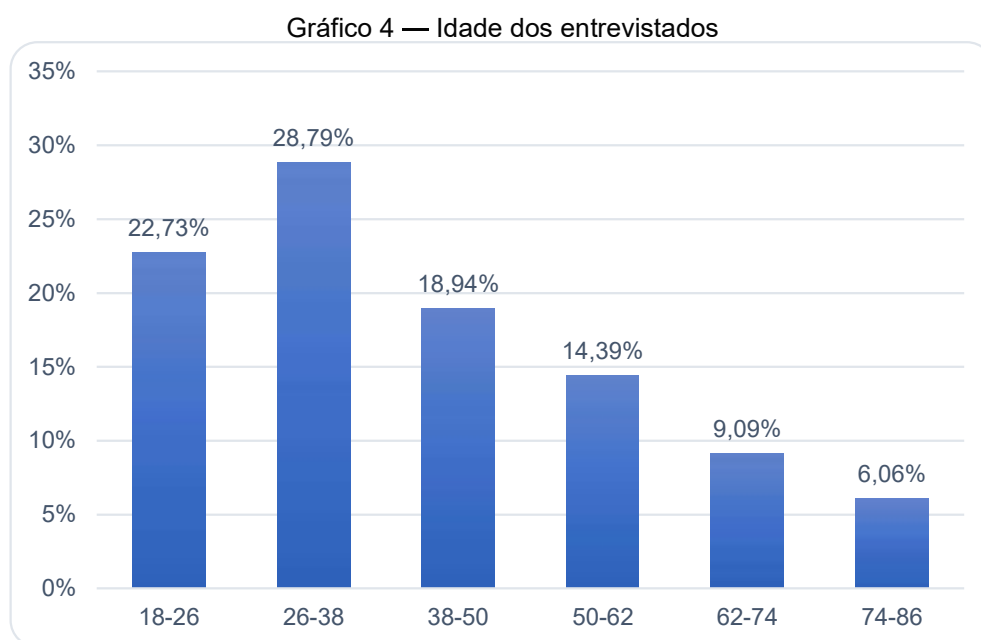
As características da pesquisa realizada em Lage dos Negros reforçam a relevância da análise sociodemográfica para interpretar os resultados obtidos. A amostra abrange moradores distribuídos em diferentes povoados da região, permitindo captar diversidade de experiências e identificar padrões territoriais associados ao uso da água e às condições de vida. O contexto local, marcado por isolamento geográfico e abastecimento intermitente, torna a caracterização do perfil dos moradores elemento central para compreender a vulnerabilidade ambiental estrutural que afeta as

comunidades quilombolas. A interação entre fatores sociais, territoriais e ambientais constitui, portanto, base essencial para interpretar o saneamento rural na região e orientar propostas de políticas públicas voltadas à realidade do semiárido.

A partir dos formulários aplicados aos moradores e líderes das comunidades estudadas foi feita uma análise por comunidade com base em dados primários, a fim de realizar-se uma caracterização completa das comunidades a partir de respostas obtidas *in loco*. Desta maneira, essa análise buscou subsidiar a avaliação da situação de saneamento básico e do uso da água, dialogando com o objetivo geral da pesquisa, que foi compreender tais aspectos sob a perspectiva do desenvolvimento territorial.

5.2.1 Composição demográfica e identidade quilombola

A composição demográfica das comunidades quilombolas de Lage dos Negros reflete vínculos históricos e permanência prolongada no território, elementos que estruturam modos de vida, organização familiar e práticas relacionadas ao acesso à água. O gráfico de distribuição etária dos entrevistados (Gráfico 4) apresenta seis faixas que variam de 18 a 86 anos e revela predominância de adultos jovens.



Fonte: elaboração própria.

A maior concentração de participantes encontra-se entre 26 e 38 anos (28,79%), seguida pela faixa de 18 a 26 anos (22,73%). À medida que as faixas etárias avançam, observa-se uma redução gradual no número de moradores: 18,94% de indivíduos entre 38 e 50 anos e 14,39% entre 50 e 62 anos. A participação diminui de

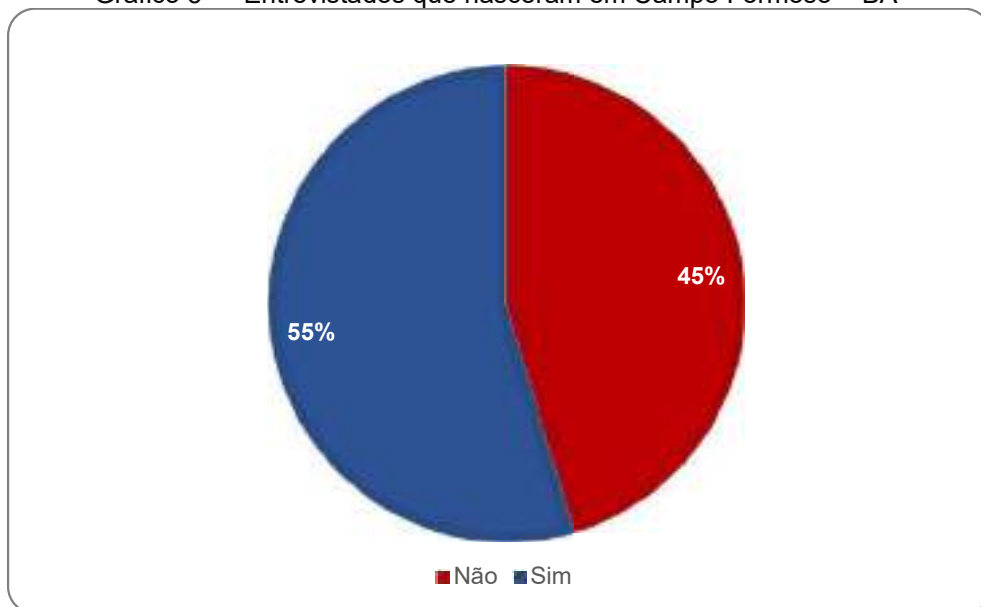
forma mais acentuada nas faixas superiores, com 9,09% entre 62 e 74 anos e apenas 6,06% entre 74 e 86 anos.

Esse padrão indica população majoritariamente adulta, com menor proporção de idosos, característica comum a comunidades rurais do semiárido influenciadas por contextos socioeconômicos adversos, migração de jovens e limitações históricas de acesso a serviços de saúde.

Em comparação, dados do Censo Demográfico de 2022 mostram que a população quilombola brasileira também apresenta predominância de grupos mais jovens. Das 1,3 milhão de pessoas quilombolas no Brasil, cerca de 24,7% tinham entre 15 e 29 anos, sendo este o grupo etário predominante (IBGE, 2025).

O gráfico referente a cidade de nascimento (Gráfico 5) mostra que 55% dos entrevistados ou membros da família nasceram no próprio município de Campo Formoso, enquanto outros têm origem em cidades próximas, como Juazeiro, Senhor do Bonfim, Jaguarari e Salvador. Essa distribuição aponta para presença de fluxos migratórios internos, mas também para forte enraizamento territorial, já que a maioria permanece vinculada à região. A permanência multigeracional contribui para fortalecimento das redes comunitárias e para manutenção de práticas tradicionais associadas ao uso da terra e ao manejo da água.

Gráfico 5 — Entrevistados que nasceram em Campo Formoso – BA



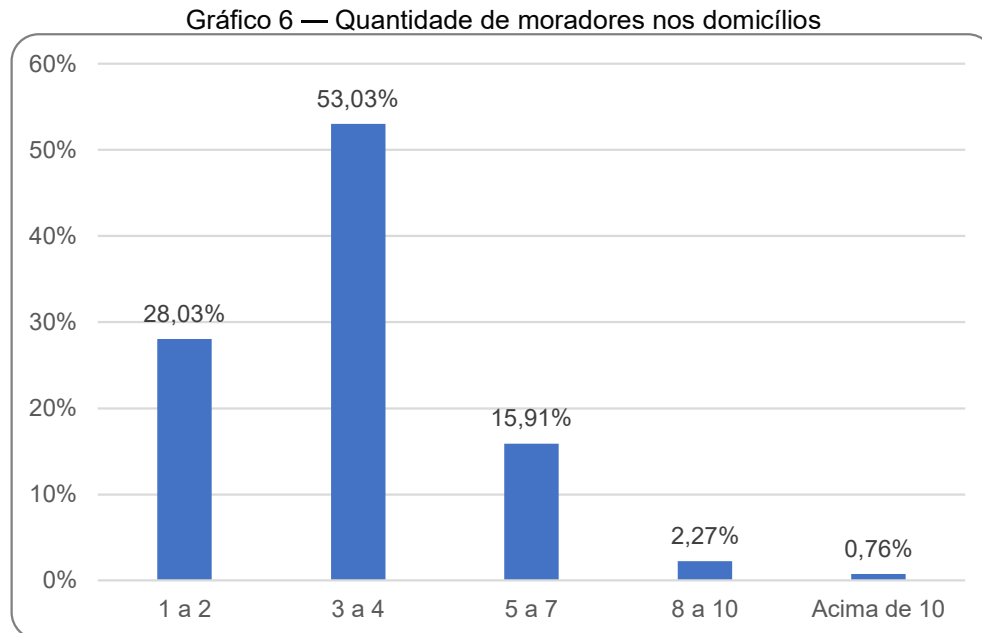
Fonte: elaboração própria.

O território onde se localizam as comunidades apresenta padrão de ocupação dispersa, típico de áreas rurais do semiárido. Os povoados estão distribuídos ao longo

de estradas vicinais e áreas de relevo variado, o que dificulta o acesso a serviços públicos regulares e aumenta a dependência de soluções locais para obtenção de água. Essa distribuição foi observada no mapa territorial do distrito de Lage dos Negros (Mapa 15), no qual as comunidades aparecem distantes da sede municipal e espalhadas por diferentes microterritórios. A distância entre povoados e a baixa densidade de infraestrutura afetam diretamente a continuidade do abastecimento e ampliam a vulnerabilidade ambiental estrutural que marca a região.

A variedade de arranjos familiares é outro elemento relevante para compreensão das dinâmicas territoriais. A pesquisa identificou domicílios formados por famílias nucleares, famílias ampliadas e unidades domésticas com uma ou duas pessoas.

O gráfico relativo ao número de moradores por residência (Gráfico 6) mostra que a maior parte dos domicílios abriga entre três e quatro pessoas (53,03%). Este grupo é seguido pelos domicílios com uma ou duas pessoas (28,03%), e pelos que possuem entre cinco e sete moradores (15,91%). Arranjos mais extensos são menos comuns: 2,27% dos domicílios possuem entre oito e dez pessoas e 0,76% têm mais de dez moradores.

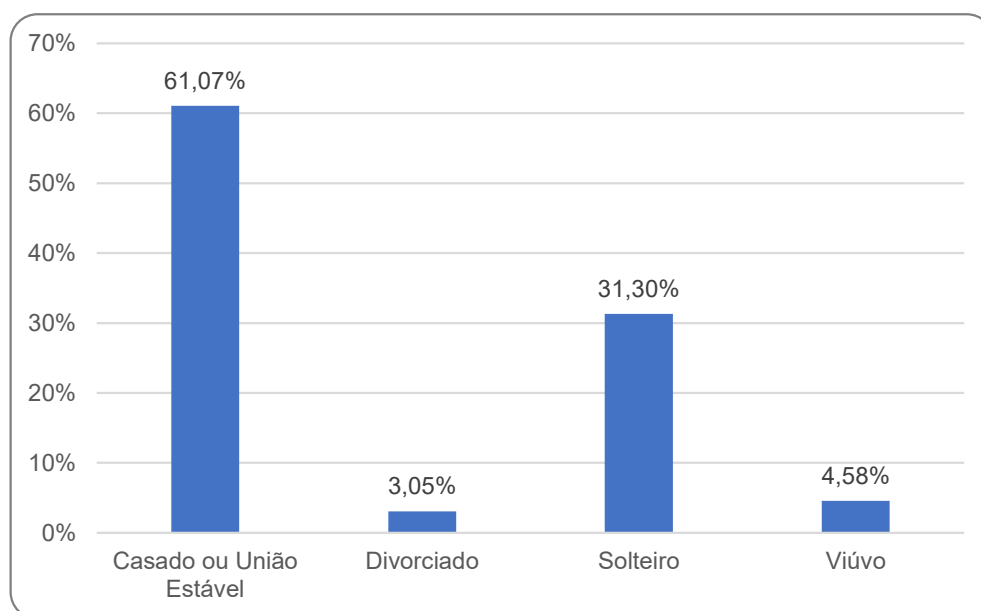


Fonte: elaboração própria.

Essa distribuição sugere predominância de unidades familiares com composição equilibrada, capazes de organizar coletivamente o manejo da água, o armazenamento e o uso cotidiano, embora domicílios mais numerosos possam enfrentar maiores dificuldades durante períodos de intermitência do abastecimento.

O estado civil dos entrevistados (Gráfico 7) reforça a presença de estruturas familiares consolidadas. Casados ou em união estável representam 61,07% dos entrevistados, constituindo a maioria dos arranjos domiciliares. Pessoas solteiras correspondem a 31,30%, enquanto divorciados representam 3,05% e viúvos 4,58%. O predomínio de casais ou uniões estáveis sugere organização doméstica baseada em cooperação e divisão de responsabilidades, aspecto importante em territórios onde o manejo da água depende de planejamento coletivo devido à irregularidade do abastecimento. A expressiva proporção de domicílios formados por três ou quatro pessoas, associada à predominância de casais, indica dinâmica demográfica estável, ainda que atravessada por condições ambientais e estruturais desafiadores.

Gráfico 7 — Estado Civil dos entrevistados

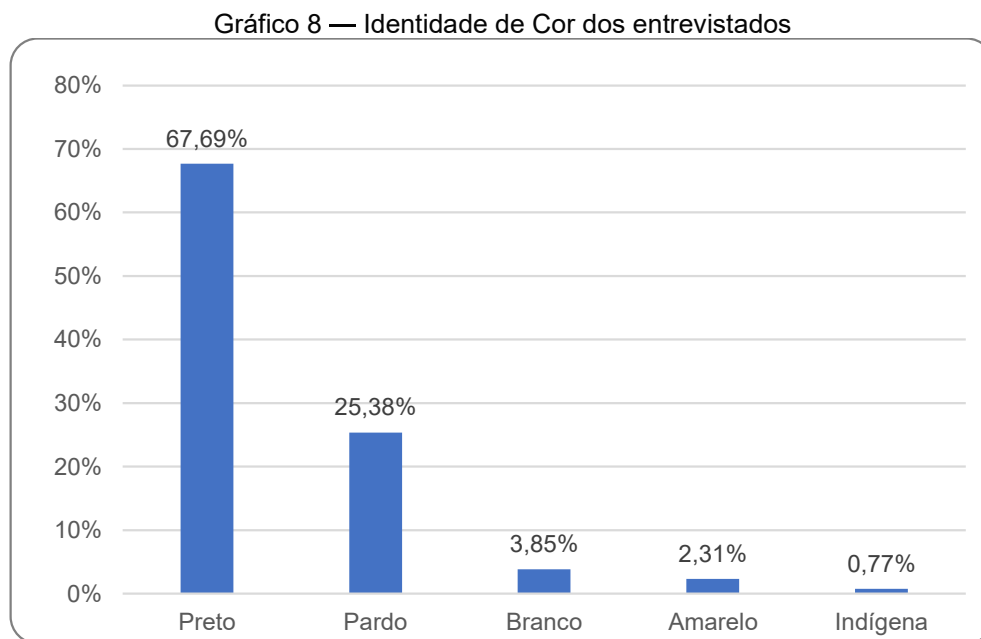


Fonte: elaboração própria.

Em territórios rurais quilombolas, essa configuração familiar tende a fortalecer vínculos comunitários, facilitar cooperação interna e influenciar decisões sobre uso da água e estratégias de armazenamento em períodos de escassez. A combinação entre domicílios majoritariamente compostos por três ou quatro pessoas e predomínio de casais ou uniões estáveis sugere dinâmica demográfica estável, ainda que submetida às limitações impostas pelas condições ambientais e pela irregularidade do abastecimento que caracteriza Lage dos Negros.

A identidade de cor declarada pelos entrevistados integra-se a esse perfil demográfico e destaca a composição majoritariamente negra das comunidades. O gráfico correspondente (Gráfico 8) mostra que 67,69% dos participantes se autodeclaram

pretos, enquanto 25,38% se identificam como pardos, totalizando cerca de 93,1% da amostra. As demais categorias apresentam baixa frequência: 3,85% brancos, 2,31% amarelos e 0,77% indígenas.



Fonte: elaboração própria.

Essa distribuição é compatível com territórios quilombolas reconhecidos no estado da Bahia e reforça vínculos identitários e históricos que moldam a permanência no território. A predominância de pessoas pretas e pardas também se relaciona a processos estruturais de exclusão que influenciam o acesso a políticas públicas, incluindo abastecimento de água e infraestrutura sanitária, elementos centrais para compreender a vulnerabilidade ambiental estrutural da região.

O território onde as comunidades estão inseridas apresenta arranjo espacial disperso, típico de áreas rurais do semiárido. Os povoados são distribuídos por diferentes microterritórios e distantes da sede municipal, o que limita o acesso a serviços públicos regulares e intensifica a dependência de soluções locais de obtenção de água. A combinação entre composição demográfica, vínculos identitários e organização territorial contribui para compreender como as famílias enfrentam desafios relacionados ao abastecimento, à qualidade da água e ao manejo cotidiano dos demais serviços de saneamento básico em Lage dos Negros.

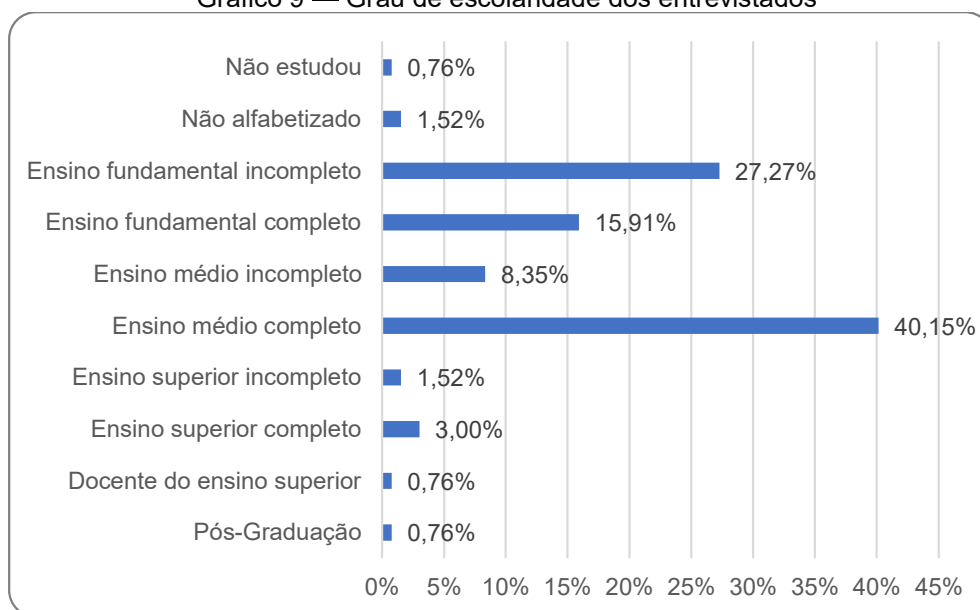
5.2.2 Condições socioeconômicas e inserção no trabalho

O perfil educacional dos entrevistados exposto no Gráfico 9 mostra predominância de níveis de ensino básicos e trajetórias interrompidas, situação comum em

territórios rurais do semiárido. O grupo mais numeroso é composto por pessoas com ensino médio completo (40,15%), seguido daqueles com ensino fundamental incompleto (27,27%). O ensino fundamental completo corresponde a aproximadamente 16%. Percentuais reduzidos alcançaram o ensino superior: apenas 3% concluíram o ensino superior e 1,52% não o concluíram. A pós-graduação foi registrada em 0,76% da amostra (equivalente a um respondente), enquanto 0,76% declararam já ter atuado como docentes no ensino superior.

Também foram identificados 0,76% dos respondentes que nunca estudaram e 1,52% de pessoas não alfabetizadas. Em comparação, o Censo Demográfico de 2022 aponta que a taxa de analfabetismo entre Quilombolas no Brasil foi de 18,99%, valor 2,7 vezes superior ao registrado na população geral (7,0%) (IBGE, 2025). Nesse sentido, observa-se que, entre os quilombolas pesquisados em Lage dos Negros, a proporção de analfabetismo é consideravelmente menor que a média nacional da população quilombola, indicando um cenário educacional relativamente mais favorável no contexto local.

Gráfico 9 — Grau de escolaridade dos entrevistados



Fonte: elaboração própria.

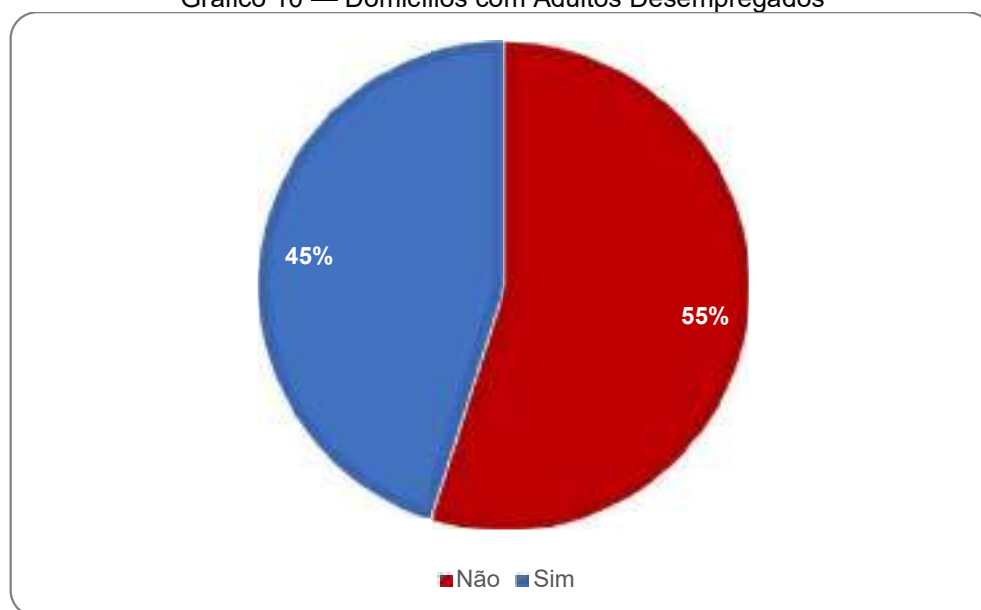
Esse conjunto mostra que, embora exista expansão do acesso ao ensino médio entre gerações mais jovens, a escolaridade ainda se concentra em níveis básicos, o que repercute em oportunidades de trabalho, renda e capacidade de interlocução com políticas públicas de saneamento, agricultura e meio ambiente. Em territórios rurais quilombolas, essas limitações se relacionam com barreiras de infraestrutura,

longas distâncias até escolas, dificuldades de transporte e necessidade de contribuir com o trabalho doméstico e agrícola desde cedo.

Após a análise da escolaridade, torna-se necessário observar como as condições educacionais se relacionam com a inserção produtiva das famílias. Um dos indicadores mais diretos dessa relação é a presença de desemprego entre adultos do domicílio.

O Gráfico 10 mostra que 45% dos entrevistados afirmaram ter algum membro maior de 18 anos desempregado, enquanto 55% responderam negativamente. A presença significativa de famílias com adultos sem ocupação formal indica um contexto de instabilidade econômica que dialoga diretamente com o perfil educacional apresentado anteriormente. Em territórios rurais como Lage dos Negros, as oportunidades de trabalho são limitadas e fortemente influenciadas pela sazonalidade e pela informalidade, o que contribui para a ocorrência de períodos prolongados de desemprego dentro das famílias. Essa condição repercute na renda domiciliar e nas estratégias de sobrevivência adotadas pelas comunidades.

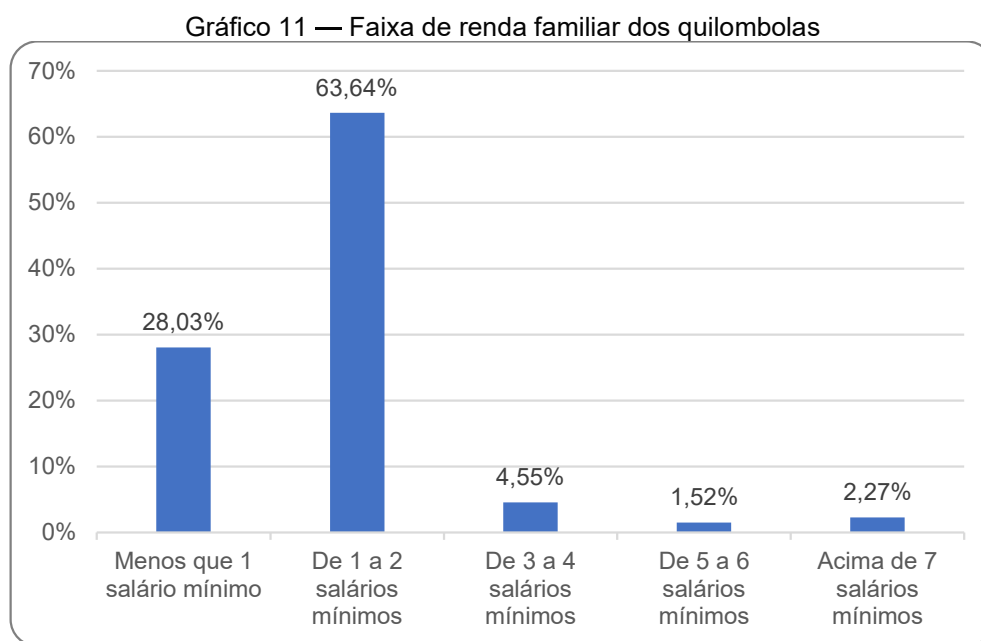
Gráfico 10 — Domicílios com Adultos Desempregados



Fonte: elaboração própria.

A recorrência do desemprego doméstico reforça a necessidade de analisar como se estrutura a renda das famílias entrevistadas. A renda é um indicador central da vulnerabilidade socioeconômica e influencia diretamente a capacidade de acesso aos serviços essenciais e à infraestrutura de saneamento.

A renda familiar (Gráfico 11) concentra-se nas faixas mais baixas. A maioria dos participantes (63,64%) declarou rendimentos entre 1 e 2 salários mínimos, enquanto cerca de 28% vivem com menos de um salário. No topo da amostragem, as fatias são reduzidas: apenas 4,55% situam-se na faixa de 3 a 4 salários, 1,52% recebem de 5 a 6 e somente 2,27% relataram ganhos superiores a 7 salários mínimos. Esse padrão revela forte dependência de atividades de baixa remuneração, do trabalho informal e de políticas de transferência de renda.



Fonte: elaboração própria.

Em territórios quilombolas, condições econômicas tão restritas afetam diretamente a capacidade das famílias de investir em melhorias sanitárias, custear deslocamentos e enfrentar os desafios impostos pelo clima semiárido.

A composição da renda das famílias está diretamente associada ao tipo de atividade exercida pelos moradores. Por isso, a análise das principais fontes de trabalho permite compreender os arranjos produtivos que sustentam o território. A estrutura de renda das famílias entrevistadas revela forte dependência de atividades tradicionais e de mecanismos de proteção social, compondo um cenário típico de territórios rurais marcados por vulnerabilidades persistentes.

A Tabela 8 mostra que a principal fonte de renda informada foi a agricultura e/ou pecuária, que corresponde a 38,16% das respostas, indicando que grande parte das famílias mantém vínculo direto com práticas produtivas de base territorial. Em seguida, 28,51% declararam os programas sociais como fonte central de sustento,

proporção elevada que aponta o papel das políticas de transferência de renda na manutenção das famílias.

Tabela 8 — Base da renda familiar dos entrevistados

Atividade	Porcentagem (%)
Agricultura e/ou pecuária	38,16
Programas sociais	28,51
Aposentadoria	16,67
Comércio	10,52
Serviço público	3,07
Outros (2 autônomos, 2 pensionistas, 1 vigilante, 1 faxineira, 1 “bico”)	3,07
Total	100

Fonte: elaboração própria.

A aposentadoria aparece como terceira maior categoria, com 16,67%, o que demonstra relevância crescente das rendas previdenciárias para estabilidade mínima em domicílios multigeracionais. Outras atividades apresentam participação menor: comércio (10,52%), trabalho no serviço público (3,07%) e ocupações classificadas como “outros”, que totalizam 3,07% e abrangem autônomos, pensionistas e trabalhos ocasionais. O conjunto desses resultados indica que a renda local depende de fontes economicamente frágeis, muitas delas sensíveis às condições ambientais e à oferta irregular de serviços públicos.

Após identificar as principais fontes de renda declaradas, é possível aprofundar a compreensão sobre como os entrevistados percebem e classificam suas próprias atividades econômicas. A nuvem de palavras elaborada a partir das respostas espontâneas complementa os dados quantitativos e oferece uma leitura qualitativa da inserção ocupacional das famílias.

A nuvem de palavras (Figura 13) reforça a centralidade do trabalho rural na vida econômica das comunidades quilombolas de Lage dos Negros. O termo agricultura e/ou pecuária aparece com maior destaque visual, o que corresponde à maior frequência observada na tabela de renda (38,16%). Essa predominância confirma que a economia local permanece estruturada por práticas agrícolas de pequena escala, manejo de animais e sistemas produtivos fortemente condicionados pela variabilidade climática.

Figura 13 — Nuvem de palavras baseada na renda familiar



Fonte: elaboração própria.

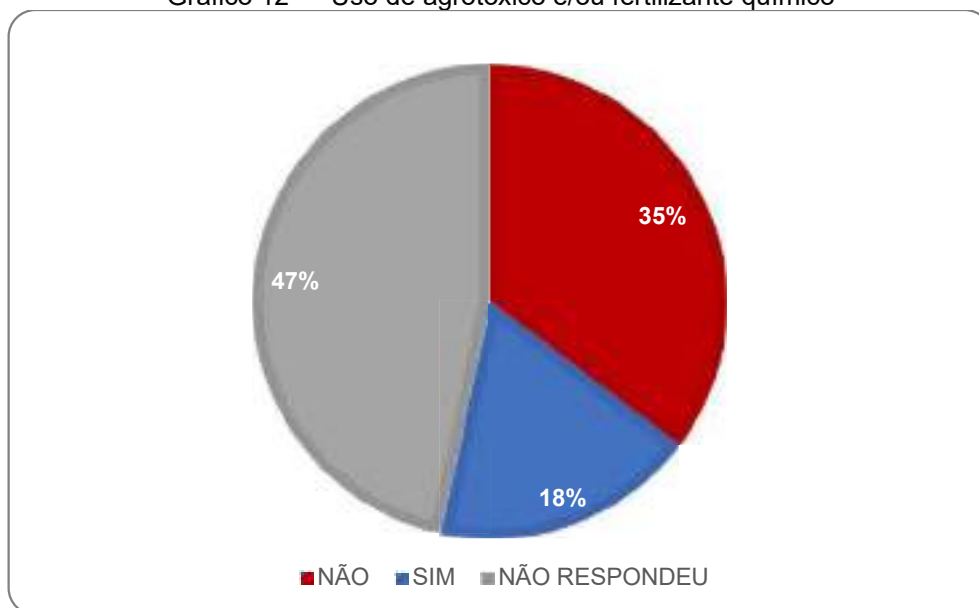
Outros termos com destaque intermediário, como programas sociais e aposentadoria, refletem a importância de fontes complementares de sustento para compensar períodos de baixa produtividade agrícola. Essa combinação reforça o caráter híbrido da renda rural contemporânea, que mescla atividades econômicas tradicionais com políticas públicas de transferência de renda e benefícios previdenciários.

Termos de menor tamanho, como comércio, pensionistas, autônomos e trabalhos informais, revelam atividades acessórias que, embora menos frequentes, desempenham papel importante na composição orçamentária das famílias. A presença desses termos indica diversidade ocupacional, mas também aponta para a informalidade como traço forte das relações de trabalho no território.

A nuvem de palavras, portanto, complementa os dados quantitativos ao mostrar que a autopercepção do trabalho permanece profundamente vinculada à terra e ao autoconsumo. Ao mesmo tempo, ilustra dependência de políticas sociais e ausência de oportunidades formais de emprego, reafirmando a vulnerabilidade socioeconômica que atravessa a organização produtiva das comunidades.

Dado que o trabalho rural é central na dinâmica socioeconômica das famílias, torna-se pertinente investigar aspectos das práticas produtivas, incluindo o uso de insumos agrícolas. Sobre o uso de agrotóxicos ou fertilizantes químicos o Gráfico 12 mostra que 35% dos entrevistados declararam não utilizar esses insumos, apenas 18% afirmaram fazer uso e 47% dos entrevistados não responderam a esse questionamento.

Gráfico 12 — Uso de agrotóxico e/ou fertilizante químico



Fonte: elaboração própria.

A interpretação desse resultado requer cautela. Buralli *et al.* (2021) entrevistaram 25 agricultores em São José de Ubá – RJ sobre o uso de agrotóxicos. Observou-se que parte dos respondentes optou por não responder a certas questões ou manifestou resistência, frequentemente adotando uma postura de minimização ou negação do perigo. Essa atitude é influenciada pela percepção de que o contato com agentes químicos é inerente ao trabalho agrícola e pela crença de que esses produtos são indispensáveis para a viabilidade da produção. Entre os que declararam o uso de agrotóxicos, o estudo identificou 49 produtos diferentes, a maioria de alta ou extrema toxicidade, que costumam ser aplicados em misturas sem o devido suporte técnico ou o uso completo de Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

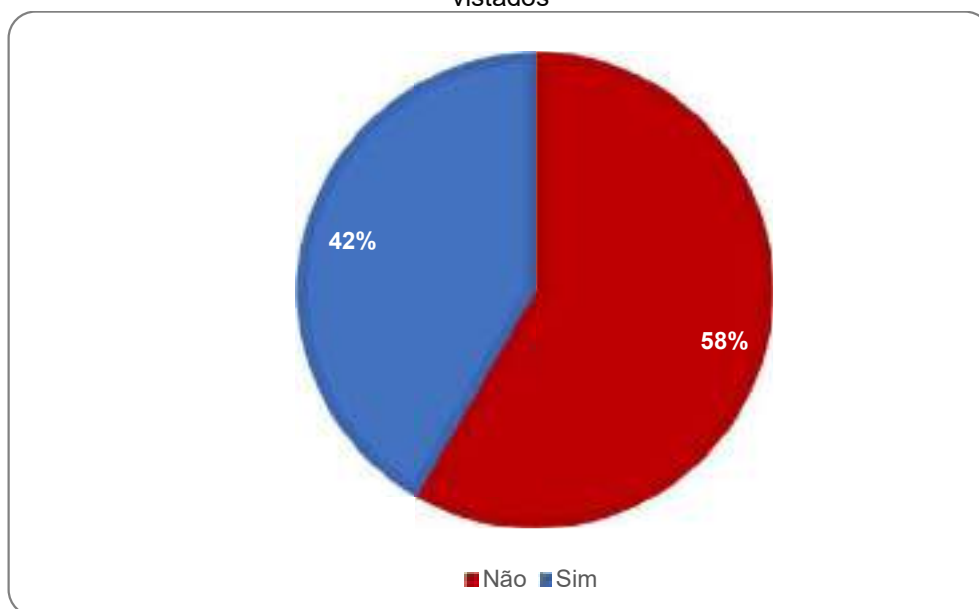
Adicionalmente, a baixa escolaridade entre agricultores pode estar associada a menor nível de conhecimento sobre o uso adequado de agrotóxicos e dificultar a adoção de recomendações e práticas de segurança (Neto; Ricardino; Alencar, 2021). Nesse contexto, limitações informacionais podem favorecer subdeclaração em estudos baseados em autorrelato, especialmente quando o tema é percebido como passível de responsabilização, o que pode intensificar receios relacionados à vigilância/fiscalização e a possíveis repercussões socioeconômicas, como perda de acesso a programas sociais e benefícios.

Uma parcela menor não soube especificar qual insumo utiliza, o que sugere limitações no acesso à orientação técnica e fragilidade no acompanhamento da qualidade dos produtos aplicados. Esse quadro reforça a importância de abordagens que

articulem saúde ambiental, educação agrícola e segurança no uso de insumos, sobretudo em territórios onde a agricultura familiar representa componente central da renda e da reprodução social.

Nesse contexto produtivo marcado por forte presença da agricultura familiar e pelo uso seletivo de insumos químicos, torna-se relevante compreender também o nível de familiaridade das comunidades com propostas alternativas de manejo, como a agroecologia. O Gráfico 13, sobre o conhecimento do termo agroecologia, mostra que 58% dos entrevistados nunca ouviram essa palavra, enquanto 42% afirmaram já tê-la escutado.

Gráfico 13 — Conhecimento declarado sobre o termo Agroecologia entre os entrevistados



Fonte: elaboração própria.

Contudo, entre aqueles que declararam conhecer o termo (55 pessoas), a maior parte, 31 indivíduos, o equivalente a cerca de 56,4% desse subgrupo, não conseguiu apresentar uma definição. Isso sugere que o termo circula de maneira superficial nas comunidades, mas sem apropriação conceitual que permita compreendê-lo como abordagem técnica, produtiva e política vinculada à agricultura familiar e à sustentabilidade.

A análise qualitativa das respostas, quando cruzada com o dado quantitativo, revela uma dissonância cognitiva relevante. Contudo, entre aqueles que declararam conhecer o termo (55 pessoas), a maior parte (31 indivíduos) não conseguiu apresentar uma definição. Isso sugere que o termo circula de maneira superficial nas

comunidades, mas sem apropriação conceitual que permita compreendê-lo como abordagem técnica, produtiva e política vinculada à agricultura familiar e à sustentabilidade.

Entre a minoria que arriscou uma explicação, observa-se uma tendência ao reducionismo. A compreensão da Agroecologia aparece frequentemente atrelada apenas à negação do modelo convencional (o "não uso de agrotóxicos"), ignorando suas dimensões sistêmicas. Essa visão fragmentada contrasta profundamente com a complexidade do conceito, conforme definido por Almeida *et al.* (2012), para quem a Agroecologia é:

Uma forma de produzir os alimentos necessários para as nossas famílias, promover uma condição de vida digna, educação e saúde. Tudo isso interagindo com os recursos naturais de nossas propriedades, garantindo que a atual e futuras gerações possam viver com dignidade (ALMEIDA *et al.*, 2012).

Ao confrontar essa definição abrangente, que integra dignidade humana, saúde, educação e justiça intergeracional, com as respostas vagas ou ausentes dos entrevistados, nota-se o tamanho do desafio. A alta incidência de desconhecimento explícito (56,4%) dentro do próprio grupo que afirmou conhecer o tema aponta para uma lacuna na formação e na assistência técnica local. O termo é reconhecido foneticamente, mas seu significado transformador ainda não foi efetivamente assimilado pela comunidade.

Houve uma prevalência substancial de respostas como "não lembra", "não sabe explicar", "não sabe o significado" ou "não soube responder" justamente entre o grupo que, inicialmente, declarou conhecer o conceito. Esse fenômeno indica que o termo "Agroecologia" pode circular no território como um vocábulo reconhecível, mas não foi apropriado como conceito prático ou político pelos moradores. Trata-se de um reconhecimento fonético ou vaga familiaridade, desprovido de substância teórica ou técnica.

Entre aqueles que conseguiram formular uma definição, observa-se uma tendência ao reducionismo. A compreensão da Agroecologia aparece frequentemente atrelada à negação do modelo convencional, definindo-se pelo que ela *não é* (o "não uso de agrotóxicos") em vez do que ela *é* (um sistema complexo de manejo ecológico e social). Respostas como "não usar agrotóxico", "planta sem agrotóxico" ou "entregar vasilha de agrotóxico no lugar certo" reforçam essa visão de que a agroecologia seria

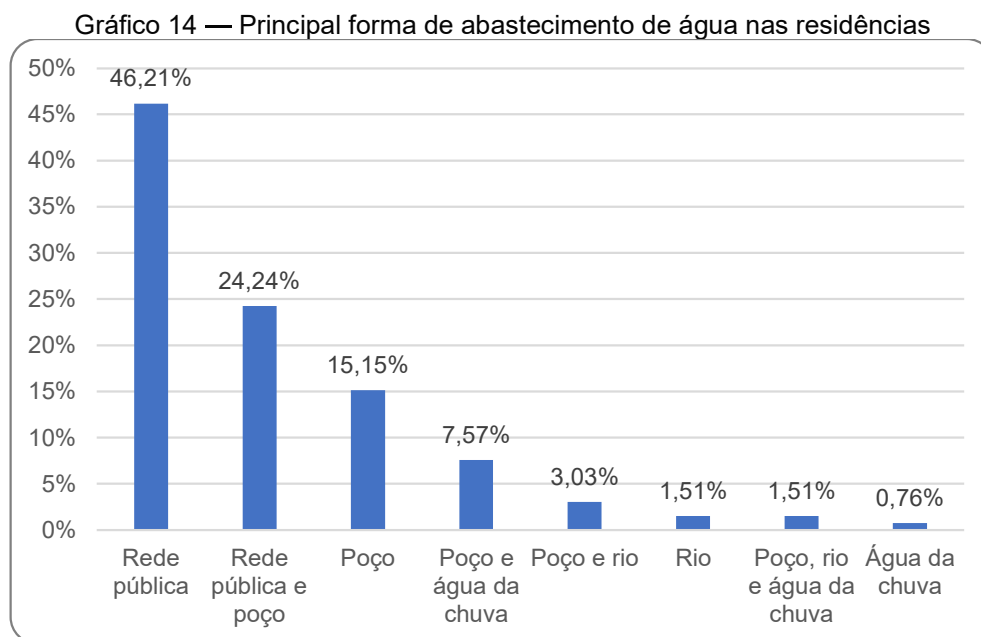
apenas uma técnica de substituição de insumos ou descarte correto, ignorando suas dimensões sistêmicas, econômicas e culturais.

Por outro lado, existe um segmento de respostas que demonstra uma intuição correta, ainda que genérica, associando o termo a "sustentabilidade", "cuidado com a natureza", "sistema balanceado" e "preservação". Essas associações sugerem que, mesmo sem domínio técnico, há uma percepção positiva do conceito, vinculada à manutenção da vida e à agricultura familiar. Contudo, a alta incidência de desconhecimento explícito dentro do grupo de declarantes positivos aponta para uma lacuna na formação e na assistência técnica local, sugerindo que as políticas públicas ou movimentos sociais atuantes na região ainda enfrentam desafios para traduzir o discurso agroecológico em conhecimento apropriado pela comunidade.

5.2.3 Condições Ambientais e de Saúde

A análise das condições ambientais e de saúde das comunidades quilombolas de Lage dos Negros constitui etapa fundamental para compreender como fatores estruturais moldam o bem-estar das famílias e influenciam o acesso à água e ao saneamento. Em territórios rurais do semiárido, a saúde é diretamente condicionada pela qualidade da água disponível, pela regularidade do abastecimento, pelas características da produção agrícola e pelo grau de proteção ambiental que cada domicílio consegue manter. As dinâmicas territoriais, marcadas por distâncias elevadas entre povoados, baixa oferta de serviços públicos e limitações históricas de infraestrutura, moldam práticas cotidianas relacionadas ao consumo, ao armazenamento e ao tratamento da água, compondo um cenário no qual vulnerabilidade sanitária e vulnerabilidade ambiental se articulam de maneira estreita.

A análise do acesso à água nas comunidades quilombolas pesquisadas inicia pela identificação das fontes utilizadas no abastecimento domiciliar, aspecto central para compreender a segurança hídrica local. O Gráfico 14 mostra predominância de abastecimento por rede pública, utilizada de forma exclusiva por cerca de 46% dos entrevistados. No entanto, parcela expressiva combina fontes, como rede pública e poço (aproximadamente 24%), o que sugere instabilidade na oferta e necessidade de complementar o abastecimento.

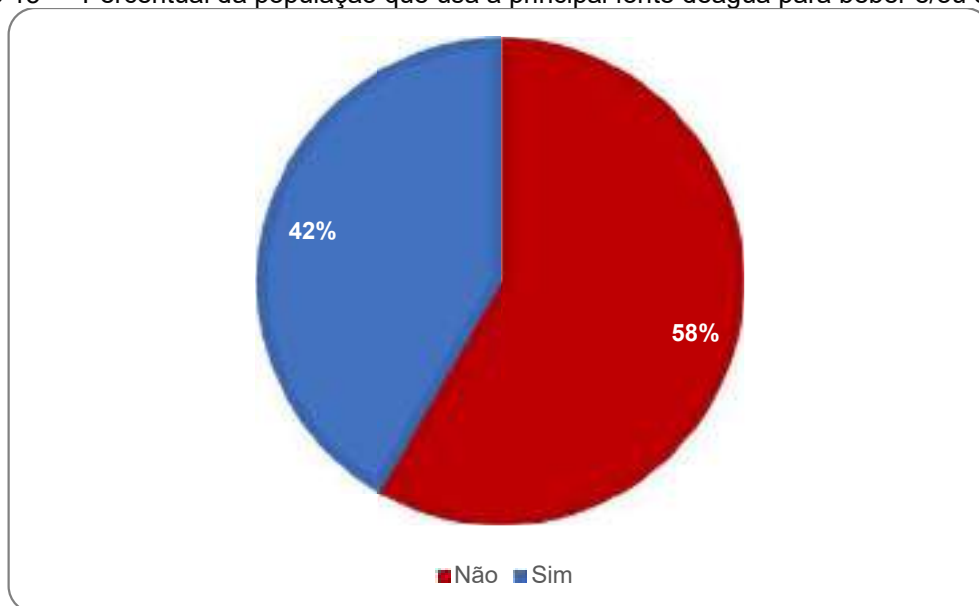


Fonte: elaboração própria.

A dependência exclusiva de poços aparece em 15,15% dos casos, enquanto o uso de múltiplas fontes, como combinações entre poço, água da chuva e rio, ocorre em menor frequência, mas revela estratégias de diversificação empregadas pelas famílias diante da irregularidade do fornecimento. Apenas 1 família (0,76%) declarou utilizar exclusivamente água da chuva. A distribuição heterogênea das fontes indica que, embora exista cobertura formal da rede, a confiabilidade do serviço não é suficiente para garantir autonomia hídrica, o que leva parte dos moradores a recorrer a alternativas subterrâneas ou sazonais.

Esse cenário introduz a discussão sobre o uso doméstico da água e suas implicações para a saúde. Quando perguntado se a água disponível na residência é utilizada para beber ou cozinhar, mais da metade dos participantes (58%) respondeu negativamente, enquanto 42% afirmaram que utiliza essa fonte de alguma forma (Gráfico 15).

Gráfico 15 — Percentual da população que usa a principal fonte de água para beber e/ou cozinhar.



Fonte: elaboração própria.

Essa divisão quase equilibrada sugere percepção de risco associada à qualidade da água ofertada, especialmente entre aqueles que, mesmo conectados à rede pública ou com acesso a poços, optam por fontes alternativas ou por métodos complementares de obtenção de água potável. Essa decisão pode estar relacionada a experiências anteriores com intermitência, turbidez, odor, sabor ou histórico de adoecimento. A proporção de famílias que não utiliza a água disponível para consumo direto reforça a vulnerabilidade hídrica existente e sinaliza desafios importantes para políticas de abastecimento e vigilância da qualidade da água no território quilombola.

As respostas complementares detalham esse comportamento: entre os 55 entrevistados que afirmam utilizar a água para beber ou cozinhar (42% do Gráfico 17), apenas 27 o fazem sem qualquer restrição. A outra parcela recorre à água distribuída somente para cozinhar ou em situações emergenciais, relatando sabor salobro e desconforto sensorial. Essa seletividade indica que o uso da água é guiado por avaliação direta do recurso e por experiências acumuladas de falhas no abastecimento, aspectos que influenciam escolhas relacionadas à saúde e à proteção das famílias.

Entre os que deixam de utilizar a água para consumo, 72,88% afirmaram que ela apresenta sabor salobro, condição frequentemente associada à geologia cárstica da região e à salinização natural dos aquíferos. Além disso, 7,63% relataram dor de barriga ou inchaço, 5,93% mencionaram alteração de cor, 5,08% informaram que a água não ensaboia adequadamente e 3,39% apontaram a presença de ferro ou

ferrugem. Percentuais menores referem-se à ausência de tratamento (1,69%), ao mau cheiro (1,69%) e a outros motivos (1,69%).

Tabela 9 — Principais alegações para não usar a principal fonte de água para beber e/ou cozinhar

Motivo	Porcentagem (%)
Salobra	72,88
Cor	5,93
Dor de barriga ou inchaço	7,63
Ferro ou ferrugem	3,39
Não ensaboa	5,08
Não tem tratamento	1,69
Mau cheiro	1,69
Outros motivos	1,69
Total	100

Fonte: elaboração própria.

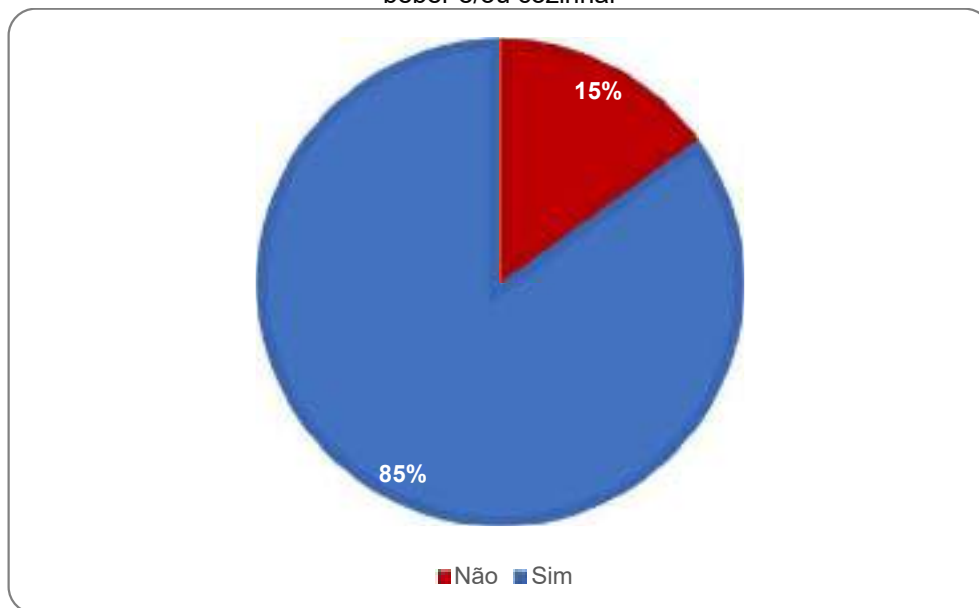
Essa percepção desfavorável da água distribuída repercute diretamente no comportamento das famílias, que recorrem a soluções alternativas, como compra de água, uso de fontes locais ou recebimento eventual por carros-pipa. A resposta da população revela que a água é percebida não apenas como recurso limitado, mas também como elemento que demanda cuidado e avaliação constante, uma vez que suas características variam de acordo com o período do ano e com a regularidade do fornecimento. Em comunidades do semiárido, essa percepção está vinculada à experiência cotidiana de falta de água, à irregularidade da oferta e à ausência de informações técnicas contínuas sobre qualidade do recurso.

Como a decisão de não utilizar a água para beber ou cozinhar possui implicações diretas para a saúde, essa percepção dos moradores se torna componente central da vulnerabilidade ambiental estrutural presente em Lage dos Negros. Nas subseções seguintes, essa relação será aprofundada a partir da análise das doenças mais mencionadas pelos entrevistados e das práticas de tratamento domiciliar adotadas pelas famílias.

A interpretação do gráfico anterior mostrou que parte dos moradores utiliza a água disponível nas residências apenas de forma limitada — muitas vezes apenas para cozinhar ou em situações de falta, devido ao sabor salobro ou à percepção de baixa qualidade. Em diversas localidades, a água distribuída não passa por tratamento adequado, o que amplia a desconfiança e obriga as famílias a recorrerem a

alternativas complementares. Essa necessidade, em um contexto marcado por renda familiar reduzida, implica custo recorrente que pesa de forma desproporcional sobre comunidades rurais e quilombolas, reproduzindo vulnerabilidades já presentes no território. O Gráfico 16 mostra que 85% dos entrevistados compram água para beber ou cozinhar, enquanto 15% não realizam essa prática.

Gráfico 16 — Percentual da população que compra água para beber e/ou cozinhar



Fonte: elaboração própria.

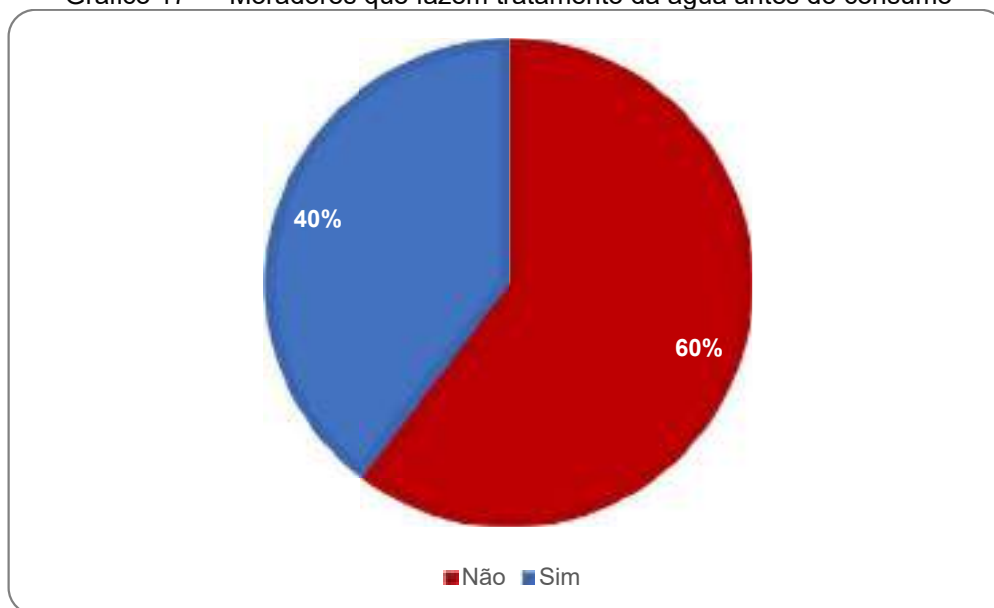
A forte dependência da água adquirida indica que, mesmo existindo múltiplas fontes de abastecimento domiciliar — rede pública, poços, água de chuva ou combinações — a maior parte da população não considera essas fontes adequadas para consumo direto. Esse padrão sugere que a busca por segurança hídrica ocorre de forma individualizada, por meio da compra, o que acarreta custos constantes e pressiona orçamentos familiares já restritos. Entre os que não compram água, a decisão pode decorrer tanto de estratégias informais de tratamento quanto da ausência de condições financeiras para assumir esse gasto adicional. Esses elementos compõem um quadro em que a garantia da água potável depende menos da infraestrutura pública e mais da capacidade econômica das famílias, o que reforça desigualdades e limita a realização plena do direito humano à água.

A qualidade da água consumida em comunidades rurais, especialmente em contextos de vulnerabilidade como o quilombola, não se restringe à sua origem ou ao ponto de captação. A etapa final de manejo, que compreende as práticas de tratamento e armazenamento no domicílio, constitui uma barreira sanitária intradomiciliar

fundamental para a prevenção de doenças de veiculação hídrica. A ausência ou ineficácia dessas práticas pode anular quaisquer esforços prévios de melhoria da qualidade da água, expondo os moradores a riscos sanitários diretos.

A investigação sobre a adoção de tratamento da água antes do consumo (seja para beber ou cozinhar) na comunidade quilombola revela um padrão de elevada fragilidade na proteção individual. Conforme o Gráfico 17, uma parcela majoritária dos domicílios, correspondendo a 60% dos entrevistados, declara não realizar qualquer tipo de tratamento na água.

Gráfico 17 — Moradores que fazem tratamento da água antes do consumo



Fonte: elaboração própria.

Este dado é crítico, pois indica que a maior parte da população consome água bruta, sem qualquer processo de desinfecção ou filtração que possa remover ou inativar microrganismos patogênicos. Tal comportamento pode ser atribuído a uma percepção de potabilidade baseada em características organolépticas (cor, odor, sabor) que não se correlacionam necessariamente com a segurança microbiológica, ou à ausência de conhecimento sobre os riscos associados e as metodologias de tratamento. Apenas 40% dos domicílios afirmaram realizar algum tipo de tratamento.

A análise dos métodos empregados pelos 40% que declararam tratar a água, correspondendo a 50 respondentes, permite qualificar a natureza dessa barreira sanitária intradomiciliar. A Tabela 10 detalha as práticas adotadas:

Tabela 10 — Tipos de tratamento de água adotado pelos moradores

Tratamento	Contagem	% (Em Relação aos 50 moradores)
Apenas hipoclorito	30	60%
Apenas filtração	11	22%
Apenas ferve	2	4%
Filtração e hipoclorito	4	8%
Ferve e hipoclorito	1	2%
Apenas respondeu que sim	2	4 %

Fonte: elaboração própria.

Observa-se que o uso de hipoclorito de sódio é a prática mais comum entre os que tratam a água, sendo empregado por 30 dos 50 respondentes (60%) de forma isolada e por outros 5 (10%) em combinação com filtração ou fervura. A cloração domiciliar, quando aplicada corretamente, é um método eficaz para a desinfecção da água, inativando uma vasta gama de microrganismos patogênicos. Contudo, sua eficácia depende da dosagem adequada, do tempo de contato e da ausência de matéria orgânica em suspensão, fatores que podem ser comprometidos pela falta de instrução ou pela qualidade inicial da água. A percepção de sabor e odor de cloro também pode levar à subdosagem ou à interrupção do tratamento.

A filtração, utilizada por 11 respondentes (22%) isoladamente e por 4 (8%) em combinação, atua na remoção de partículas em suspensão e, dependendo do tipo de filtro (ex: cerâmica), pode reduzir a carga microbiana. No entanto, filtros domésticos simples não garantem a eliminação de vírus e bactérias de menor tamanho, e sua manutenção inadequada pode transformá-los em focos de recontaminação.

A fervura, reconhecida como um método altamente eficaz para inativar patógenos, é a menos praticada, sendo utilizada por apenas 2 respondentes (4%) de forma isolada e por 1 (2%) em combinação. A baixa adesão a este método pode ser atribuída ao custo energético (gás ou lenha) e ao tempo demandado, fatores que representam um ônus considerável para famílias com recursos socioeconômicos limitados, conforme discutido na Seção 5.2.2

A combinação de métodos, como filtração e hipoclorito (8%) ou fervura e hipoclorito (2%), embora represente uma abordagem mais robusta para a segurança da água, é adotada por uma minoria. A análise conjunta dos dados revela uma insegurança hídrica domiciliar acentuada. A maioria da população não realiza tratamento, e

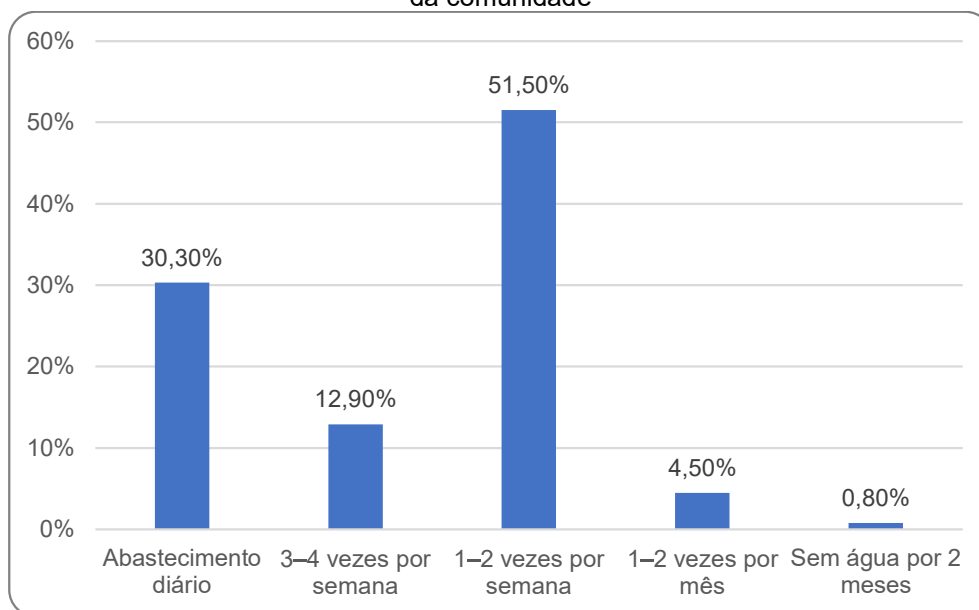
entre os que o fazem, a dependência do hipoclorito (que exige aplicação correta e constante) e da filtração (cuja eficácia varia) sugere que a barreira sanitária intradomiciliar é, na melhor das hipóteses, parcial e, na pior, ineficaz para uma parcela considerável. Este cenário é agravado quando correlacionado com as condições socioeconômicas, onde a baixa renda e a escolaridade limitada podem restringir o acesso a insumos de tratamento e a compreensão das melhores práticas. A vulnerabilidade demográfica, com a presença de crianças e idosos, grupos mais suscetíveis a doenças de veiculação hídrica, intensifica a urgência de intervenções.

A ausência de tratamento para 60% dos domicílios e a heterogeneidade e, por vezes, a insuficiência dos métodos empregados pelos 40% restantes, posicionam a comunidade em um patamar elevado de vulnerabilidade sanitária. As estratégias domésticas de tratamento, quando existentes, não são suficientes para compensar a potencial deficiência na qualidade da água na origem ou durante o transporte. Este panorama sublinha a necessidade de políticas públicas de saneamento que não se limitem ao fornecimento, mas que contemplem programas de educação sanitária e a disponibilização de tecnologias de tratamento domiciliar acessíveis e de fácil aplicação, adaptadas à realidade local.

A continuidade do abastecimento de água é um dos pilares fundamentais para a garantia da segurança hídrica e da saúde pública. No entanto, a análise dos dados coletados na comunidade revela um cenário operacional marcado pela intermitência, onde a disponibilidade de água nas torneiras não é constante, impondo aos moradores uma dinâmica de adaptação forçada e racionamento.

O padrão de distribuição predominante na localidade é caracterizado por ciclos de abastecimento restritos. Conforme os dados levantados (Gráfico 18), a maior parcela dos usuários relatou ter acesso à água apenas 1 a 2 vezes por semana (51,5%). Este regime de frequência reduzida obriga as famílias a dimensionarem suas rotinas de higiene e consumo não pela demanda, mas pela disponibilidade momentânea do recurso, perpetuando um estado de alerta hídrico constante.

Gráfico 18 — Frequência de abastecimento de água nos domicílios da comunidade



Fonte: elaboração própria.

Apenas 30,3% dos usuários relataram usufruir de abastecimento diário, configurando uma minoria com acesso ao padrão normativo de continuidade. Em contrapartida, um grupo intermediário de 12,9% respondentes recebe água entre 3 e 4 vezes por semana, situando-se em uma zona de intermitência moderada, mas ainda insuficiente para garantir a plena segurança sanitária sem o auxílio de reservação.

A vulnerabilidade do sistema se acentua quando se observa os extremos da precariedade. Um grupo que corresponde a 4,5% dos usuários enfrenta uma situação de severa restrição, recebendo água apenas 1 a 2 vezes por mês. Mais crítico ainda é o relato de um usuário (0,8%) que enfrentou um período de dois meses consecutivos sem abastecimento. Tais ocorrências de desabastecimento prolongado indicam falhas estruturais ou operacionais graves na gestão do sistema, caracterizando uma violação do direito humano ao acesso à água potável e expondo esses domicílios a riscos sanitários elevados, dada a necessidade de recorrer a fontes alternativas inseguras ou ao armazenamento de longo prazo.

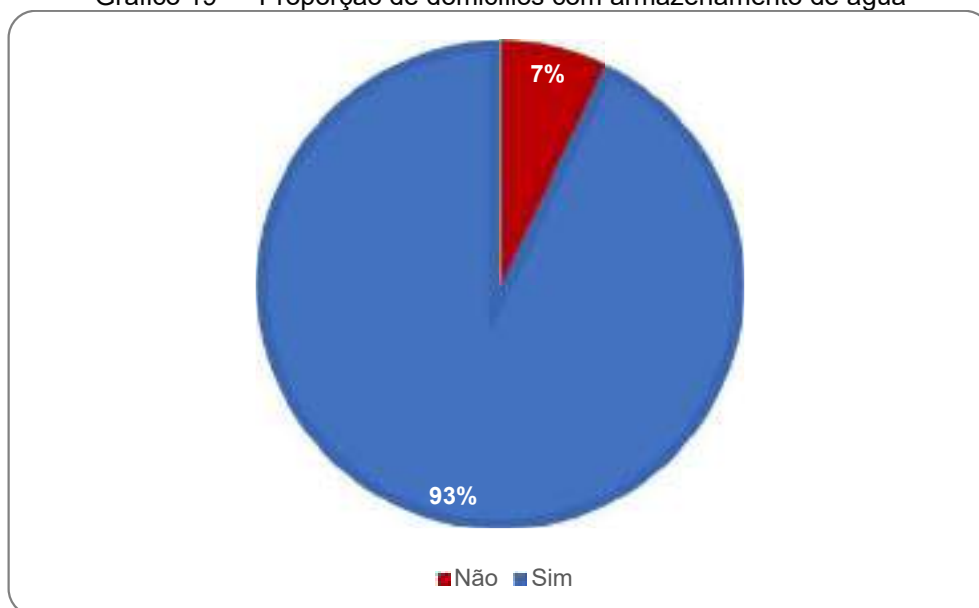
Tecnicamente, a intermitência no abastecimento gera dupla consequência para a saúde pública. Primeiro, a despressurização recorrente da rede de distribuição pode favorecer a intrusão de contaminantes externos nas tubulações, comprometendo a qualidade da água antes mesmo de chegar ao domicílio. Segundo, a incerteza quanto ao próximo ciclo de abastecimento transfere para o usuário a responsabilidade de gerir estoques de água. Essa obrigatoriedade de reservação, muitas vezes

realizada em recipientes inadequados ou improvisados, cria o cenário propício para a recontaminação da água no interior da residência.

A intermitência no abastecimento, conforme discutido anteriormente, impõe à comunidade a necessidade imperativa de estocagem de água para garantir a subsistência durante os períodos de desabastecimento. Essa dinâmica transfere a gestão da segurança hídrica da esfera pública para a privada, transformando o domicílio em um ponto crítico de controle de qualidade.

Os dados levantados confirmam essa adaptação forçada: 93% dos domicílios afirmaram possuir algum tipo de reservatório, seja cisterna, caixa d'água ou outro recipiente (Gráfico 19). A quase universalização do armazenamento não reflete necessariamente uma infraestrutura adequada, mas sim uma estratégia de sobrevivência diante da insegurança do fornecimento. Apenas uma minoria de 7% declarou não possuir reservatório, o que coloca essas famílias em situação de extrema vulnerabilidade, dependentes exclusivamente da chegada da água na rede ou da solidariedade vicinal.

Gráfico 19 — Proporção de domicílios com armazenamento de água



Fonte: elaboração própria.

Embora a presença de reservatórios garanta a disponibilidade volumétrica da água, ela introduz novos riscos sanitários. O armazenamento intradomiciliar, quando realizado em condições precárias, como recipientes sem tampa, de difícil higienização ou improvisados, favorece a recontaminação da água. Micro-organismos introduzidos por mãos sujas, vetores ou poeira encontram nesses ambientes condições propícias para proliferação, anulando a qualidade original da água fornecida.

Esse cenário torna-se ainda mais preocupante ao se cruzarem os dados de armazenamento com as práticas de tratamento. Temos uma população onde 93% armazena água (aumentando o risco de contaminação), mas 60% não realiza nenhum tratamento antes do consumo. Isso cria um "ciclo de risco cumulativo": a água chega de forma intermitente, é estocada em condições incertas e consumida sem barreira sanitária adicional, potencializando a exposição a patógenos.

A relação entre as condições de saneamento ambiental, a qualidade da água consumida e o perfil de morbidade constitui um indicador fundamental da vulnerabilidade epidemiológica da comunidade. Em contextos de precariedade infraestrutural, a ausência de acesso contínuo à água tratada e a práticas inadequadas de manejo intradomiciliar traduzem-se em uma carga de doenças que afeta diretamente a saúde pública.

A análise da morbidade referida na comunidade permite identificar padrões correlacionados com as condições de saneamento. A distribuição das principais queixas de saúde aponta para a prevalência de agravos classicamente associados à veiculação hídrica. A disenteria (13,66%) e a hepatite (4,37%), somadas, representam uma parcela significativa das ocorrências, sugerindo exposição contínua a patógenos de transmissão fecal-oral. Tal cenário coaduna-se com a baixa adesão ao tratamento da água e com os riscos de recontaminação durante o armazenamento.

Adicionalmente, a dengue (8,20%) ilustra a conexão entre a intermitência do abastecimento e a saúde. A necessidade imperativa de estocagem de água em reservatórios domésticos cria condições propícias para a proliferação do vetor *Aedes aegypti*, demonstrando como a solução individual para a escassez hídrica pode gerar novos riscos coletivos.

É fundamental, contudo, contextualizar a interpretação desses dados à luz das limitações metodológicas inerentes a estudos em áreas com restrições de acesso a serviços. Conforme destaca Ferreira (2014), em pesquisas que utilizam a morbidade referida, a confirmação da doença frequentemente depende do relato de um diagnóstico médico prévio, obtido após a frequência a um serviço de saúde. Esse critério introduz um viés importante a ser ponderado em populações com oferta deficiente de atendimento, pois a dificuldade de acesso à consulta médica pode levar à subnotificação dos casos. Ou seja, a ausência de relato não significa necessariamente ausência de doença, mas pode refletir a invisibilidade do indivíduo perante o sistema de saúde.

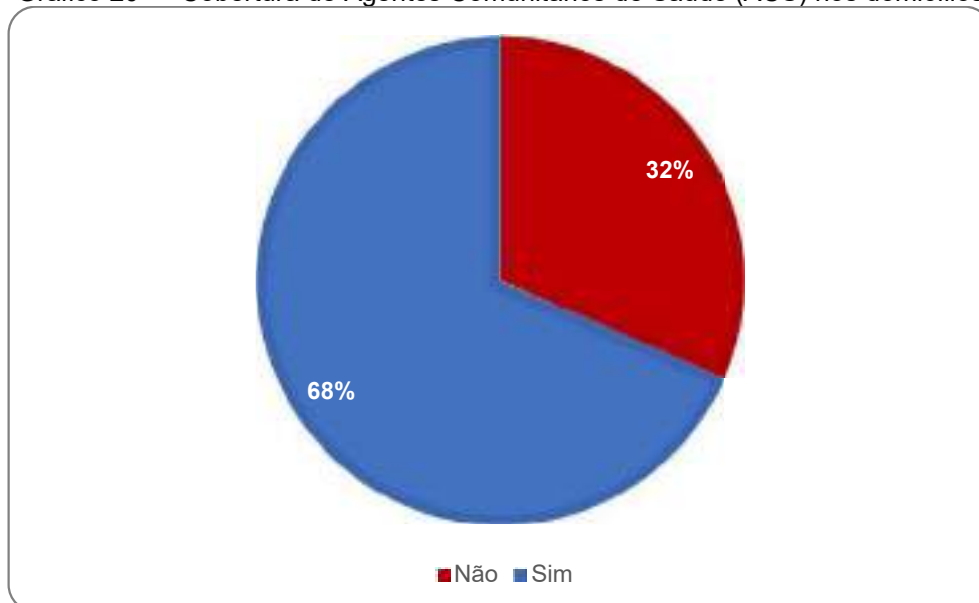
Nesse sentido, os percentuais apresentados podem representar apenas a ponta visível de um quadro epidemiológico mais amplo, onde episódios de diarreia aguda ou outras infecções não graves, que não levaram à busca por atendimento médico, deixaram de ser contabilizados. Ainda assim, a expressiva citação de doenças hídricas e vetoriais, mesmo sob potencial subnotificação, reforça a gravidade da situação sanitária local.

As doenças crônicas, como a hipertensão (24,59%), compõem o restante do perfil de morbidade, indicando a necessidade de uma atenção à saúde que integre o cuidado contínuo com a vigilância ambiental.

Diante da vulnerabilidade sanitária identificada e das possíveis lacunas no diagnóstico formal de doenças, torna-se imperativo analisar a presença institucional do Estado no território. A Atenção Primária à Saúde, operacionalizada pela Estratégia Saúde da Família, representa frequentemente o principal elo entre a comunidade e o sistema público, possuindo capilaridade para atuar diretamente nos domicílios.

Os dados levantados sobre a cobertura de Agentes Comunitários de Saúde (ACS) revelam um potencial estratégico para o enfrentamento desse cenário. A maioria dos entrevistados, correspondendo a 68%, afirmou receber visitas ou ter a presença de um ACS em sua rua (Gráfico 20).

Gráfico 20 — Cobertura de Agentes Comunitários de Saúde (ACS) nos domicílios



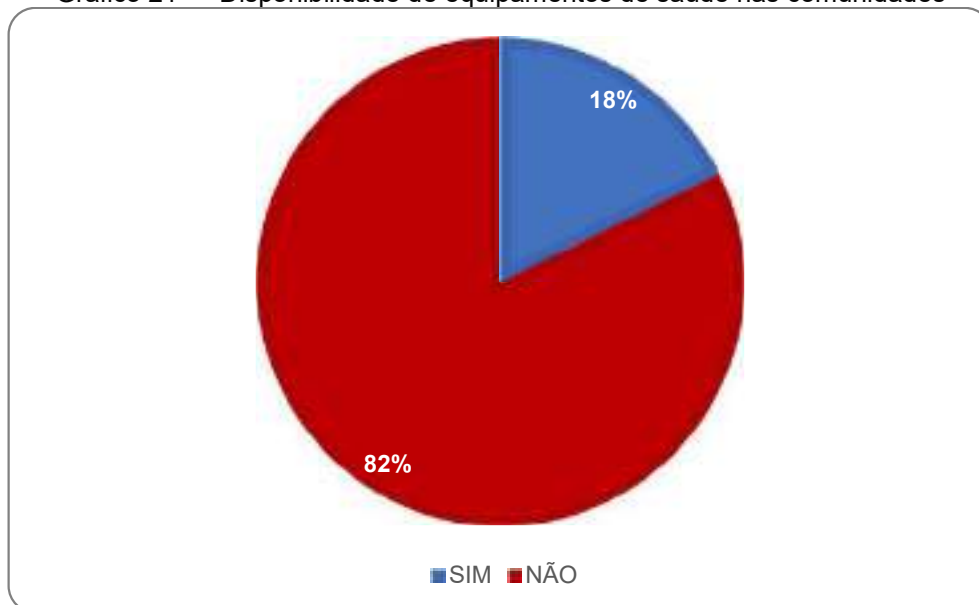
Fonte: elaboração própria.

Este indicador contrasta positivamente com a precariedade da infraestrutura física de saneamento, demonstrando que a rede de atenção à saúde possui uma

penetração territorial relevante, superior à de serviços básicos como esgotamento sanitário. Apenas 32% relataram a ausência desse profissional. Contudo, a persistência de altas taxas de doenças de veiculação hídrica na mesma população assistida sugere um descompasso, indicando que a efetividade das ações de prevenção sanitária ambiental pode ser aprimorada.

Apesar da capilaridade da atuação dos ACS, a infraestrutura física de suporte à saúde na comunidade apresenta-se como um ponto crítico. A pesquisa revela que uma parcela expressiva dos moradores, 81%, não dispõe de um posto de saúde na própria comunidade (Gráfico 21).

Gráfico 21 — Disponibilidade de equipamentos de saúde nas comunidades



Fonte: elaboração própria.

Assim, apenas 18% dos respondentes indicaram a existência de um posto de saúde na comunidade (Lage dos Negros, Pacuí e Gameleira do Dida). Este dado estabelece um importante contraste: enquanto a presença do Estado, por meio do agente de saúde, alcança a maioria dos domicílios, a infraestrutura física de atendimento permanece ausente para quase a totalidade da população.

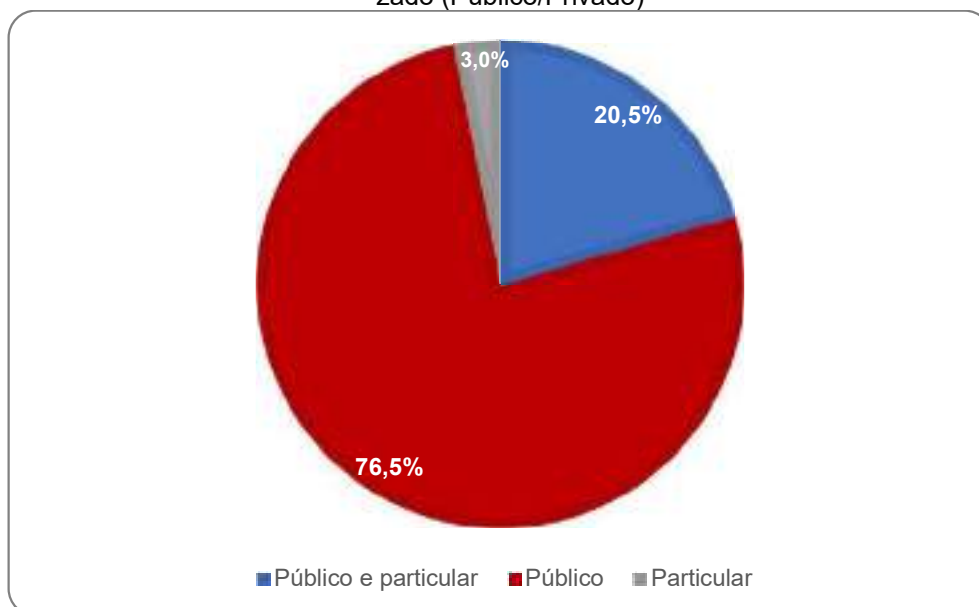
Essa condição impõe aos moradores a necessidade de deslocamento para comunidades vizinhas ou centros urbanos para acessar serviços básicos de saúde, adicionando barreiras geográficas e financeiras ao já complexo cenário de saúde. A ausência de um posto de saúde local limita a capacidade de resposta a emergências, a realização de procedimentos básicos e o acompanhamento contínuo de condições

crônicas, sobrecarregando os ACS com a responsabilidade de serem o único ponto de contato com o sistema de saúde.

A dependência do sistema público de saúde é quase absoluta na comunidade, o que agrava as implicações da ausência de infraestrutura local. Observa-se que 76,5% dos respondentes utilizam exclusivamente o serviço público, enquanto 20,5% utilizam uma combinação de serviços públicos e particulares, e apenas 3% recorrem unicamente ao particular (Gráfico 22).

A soma dos que dependem do SUS, seja de forma exclusiva ou combinada, totaliza 97% respondentes, confirmando que a rede pública é a única opção viável para a vasta maioria da população.

Gráfico 22 — Distribuição dos domicílios por categoria de serviço de saúde utilizado (Público/Privado)



Fonte: elaboração própria.

Esta dependência, somada à ausência de um posto de saúde na comunidade, implica que o acesso à saúde é condicionado ao deslocamento, gerando custos de transporte e tempo, e potencialmente atrasando a busca por atendimento.

A inexistência de alternativas privadas acessíveis reforça a vulnerabilidade da comunidade, onde a falha do serviço público, seja por falta de infraestrutura ou por deficiência na oferta, não encontra compensação em outras esferas. A presença do ACS, embora fundamental, não substitui a necessidade de uma estrutura física de saúde que possa oferecer um leque mais amplo de serviços e garantir a continuidade do cuidado.

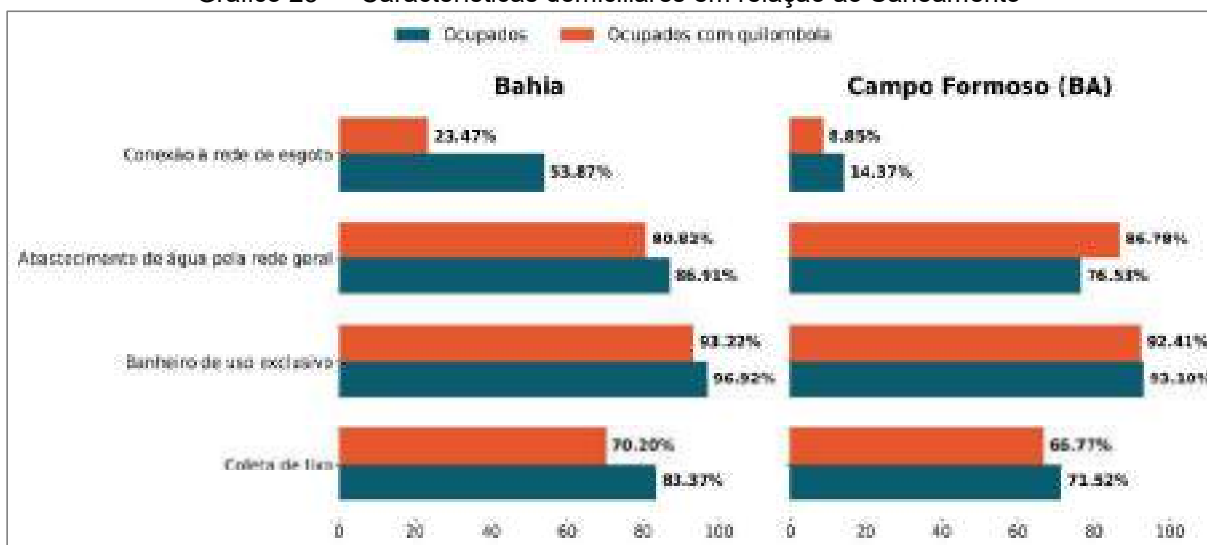
5.3 SANEAMENTO BÁSICO NO TERRITÓRIO

O acesso ao saneamento básico constitui um dos pilares fundamentais para a garantia da dignidade humana e a promoção da saúde pública, sendo reconhecido internacionalmente como um direito essencial. Em comunidades tradicionais, a infraestrutura de saneamento transcende a questão técnica, refletindo diretamente o grau de inclusão social e a efetividade das políticas públicas no território. A análise das condições de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos é, portanto, indispensável para compreender as vulnerabilidades e as potencialidades de desenvolvimento local.

Nesse contexto, os dados do Censo Demográfico 2022 apresentam um panorama que permite situar os domicílios quilombolas de Campo Formoso em uma perspectiva comparativa mais ampla. O gráfico de características domiciliares (Gráfico 23) revela que, no estado da Bahia, os domicílios ocupados por quilombolas apresentam, em geral, menores proporções de acesso a serviços essenciais quando comparados ao conjunto total de domicílios ocupados.

Contudo, ao se examinar a realidade municipal, nota-se uma especificidade importante: em apenas uma situação, o abastecimento de água pela rede geral em Campo Formoso, a condição dos domicílios ocupados pela população em geral não se apresenta superior à dos domicílios ocupados por quilombolas.

Gráfico 23 — Características domiciliares em relação ao Saneamento



Fonte: adaptado de IBGE (2022).

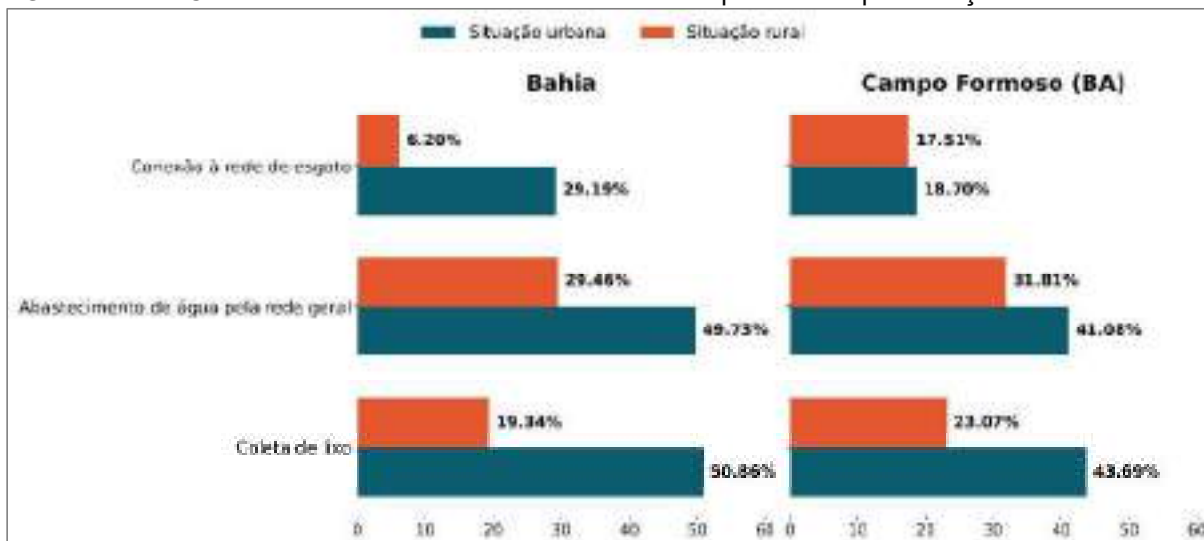
Excetuando-se este indicador, onde a precariedade parece ser transversal a todo o município, nos demais quesitos as disparidades se mantêm, tornando visíveis

as desigualdades estruturais que historicamente marcam os territórios quilombolas. Esse padrão reflete a exclusão histórica no acesso a infraestruturas públicas que marca essas comunidades no cenário macro.

É imperativo, contudo, interpretar esse dado com cautela crítica. A convergência das barras no gráfico não sinaliza necessariamente uma excelência na infraestrutura destinada aos quilombolas, mas aponta para uma deficiência generalizada no sistema de abastecimento do município. A "igualdade" observada reflete, na prática, uma homogeneização da precariedade, onde a limitação na oferta do serviço público atinge indistintamente as comunidades tradicionais e a população em geral. Diferentemente do que ocorre no restante do estado e do país, onde a exclusão segue um recorte étnico-territorial acentuado, em Campo Formoso a insegurança hídrica apresenta-se como um problema transversal.

A desagregação dos dados censitários entre as situações urbana e rural (Gráfico 24) quando confrontada com a realidade dos domicílios quilombolas, oferece uma base empírica robusta para a crítica às classificações administrativas tradicionais.

Gráfico 24 — Características domiciliares com moradores quilombolas por situação urbana ou rural



Fonte: adaptado de IBGE, 2022.

Ao observar o cenário do estado da Bahia, nota-se uma hierarquia de acesso bem definida, onde os domicílios urbanos detêm maior cobertura, contrastando drasticamente com os índices inferiores dos domicílios rurais. Nesse contexto estadual, a situação dos domicílios quilombolas alinha-se de forma contundente aos indicadores rurais, distanciando-se da realidade urbana, o que corrobora a tese de que a dinâmica territorial quilombola é intrinsecamente rural, compartilhando das

mesmas precariedades de infraestrutura do campo, independentemente de sua classificação legal.

Já no recorte municipal de Campo Formoso, os dados mostram um fenômeno distinto e preocupante. Diferentemente da média estadual, onde o "urbano" é sinônimo de acesso garantido, a infraestrutura urbana de água no município apresenta deficiências notáveis, aproximando-se estatisticamente da precariedade observada nos domicílios quilombolas e rurais.

Essa convergência de indicadores demonstra que a "urbanização" municipal não foi capaz de garantir a universalização do saneamento, tornando a classificação de "zona urbana" pouco representativa em termos de efetiva qualidade de vida. Simultaneamente, observa-se que a população quilombola, mesmo quando comparada aos seus vizinhos rurais, não desfruta de vantagens significativas, mantendo-se em um patamar de exclusão que a conecta diretamente à ausência de políticas públicas estruturantes para o campo.

Ressalva-se, contudo, que a metodologia adotada pelo IBGE para o Censo Demográfico 2022, fundamentada na revisão de 2018, mantém a dicotomia "rural" e "urbano" como eixo estruturante da organização territorial. Conforme detalhado na Proposta metodológica para classificação dos espaços do rural, do urbano e da natureza no Brasil, a classificação da situação dos domicílios obedece, prioritariamente, aos critérios legais estabelecidos pelas legislações municipais que definem os perímetros urbanos (IBGE, 2019).

Essa premissa metodológica apresenta uma limitação crítica ao analisar a realidade das comunidades quilombolas. Ao delegar à legislação municipal a definição do perímetro urbano, o censo pode cancelar uma "urbanização fictícia". Frequentemente, a expansão dos perímetros urbanos atende a interesses fiscais ou imobiliários, englobando comunidades tradicionais que, funcionalmente, mantêm modos de vida estritamente rurais. O IBGE (2019) considera áreas urbanas aquelas com alta densidade de edificações ou contiguidade espacial, critérios que se mostram insuficientes para captar a complexidade dos territórios tradicionais.

A inadequação dessa métrica demográfica é corroborada pela antropologia da territorialidade. Para Little (2004), o conceito de território para povos tradicionais não se resume a uma área geográfica delimitada por leis ou pela densidade de construções. O autor define a territorialidade como: "[...] o esforço coletivo de um grupo social para ocupar, usar, controlar e se identificar com uma parcela específica de seu

ambiente biofísico, convertendo-a assim em seu ‘território’ ou *homeland*” (Little, 2004, p. 253).

Nesse sentido, a “ruralidade” quilombola transcende a localização cartográfica dentro ou fora de um perímetro urbano legal. Ela está intrinsecamente ligada ao que Little (2004, p. 255) descreve como modos de vida baseados na agricultura de subsistência e na interdependência com os ciclos naturais dos ecossistemas. Classificar esses territórios como “urbanos” apenas por estarem inseridos em uma zona de expansão municipal ignora essa relação fundamental com o meio ambiente e a organização comunitária, distorcendo a percepção das vulnerabilidades sanitárias e sociais, uma vez que a infraestrutura urbana raramente acompanha a mudança do status legal da terra.

Portanto, a aplicação estrita da classificação do IBGE tende a obscurecer a realidade socioespacial dessas comunidades. Reconhecer a especificidade da territorialidade quilombola, é essencial para demonstrar que a situação desses domicílios reflete uma ruralidade negligenciada pelo Estado, onde a classificação oficial não corresponde à infraestrutura instalada nem ao modo de vida da população.

5.3.1 Esgotamento Sanitário em Campo Formoso – BA

O esgotamento sanitário constitui um dos pilares fundamentais do saneamento básico, desempenhando papel determinante na promoção da saúde pública, na proteção ambiental e na qualidade de vida das populações. A coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final adequada dos esgotos domésticos representam condições essenciais para a prevenção de doenças de veiculação hídrica, a redução da mortalidade infantil e a preservação dos recursos hídricos.

Estudos demonstram que o saneamento básico se constitui num fator gerador de saúde que pode levar a uma redução da taxa de mortalidade infantil, confirmando que um maior investimento em infraestrutura de saneamento básico contribui de forma relevante na redução deste indicador (Pereira; Lima, 2021). A análise espacial de indicadores integrados de saúde e ambiente para morbimortalidade por diarreia infantil no Brasil confirma que o saneamento básico persiste como problema socioambiental nas regiões Norte e Nordeste, onde a probabilidade de crianças menores de um ano serem hospitalizadas ou chegarem a óbito por doença diarreica aguda é mais de cinco vezes maior que nas regiões Sudeste e Sul (Bühler *et al.*, 2014).

No contexto brasileiro, o acesso à infraestrutura de esgotamento sanitário permanece marcado por desigualdades regionais e territoriais que refletem padrões históricos de desenvolvimento desigual, com concentração de investimentos em áreas urbanas consolidadas e déficits acentuados em municípios de médio e pequeno porte, áreas periurbanas e zonas rurais (Paiva; Souza, 2018)

Os dados indicam que 64,69% dos domicílios brasileiros possuem conexão à rede de esgoto, enquanto na Bahia este percentual reduz-se para 53,87%, configurando uma diferença de 10,82 pontos percentuais que reflete desigualdades estruturais na provisão de infraestrutura sanitária entre o contexto nacional e o estadual (IBGE, 2022).

Esta disparidade não constitui fenômeno isolado, mas reflete padrões históricos de desenvolvimento desigual entre as regiões do país, com concentração de investimentos em infraestrutura sanitária nas áreas mais urbanizadas e economicamente dinâmicas, predominantemente localizadas nas regiões Sul e Sudeste. O estado da Bahia, apesar de sua relevância demográfica e econômica no contexto nordestino, ainda enfrenta déficits consideráveis na universalização do acesso à rede coletora de esgoto, particularmente em municípios do interior e em áreas rurais, onde a ausência de infraestrutura adequada perpetua condições de vulnerabilidade sanitária e ambiental.

Vale ressaltar que, o percentual nacional de 64,69%, embora superior ao estadual, ainda indica que aproximadamente 35% dos domicílios brasileiros não possuem acesso à rede de esgoto, configurando uma ausência que afeta dezenas de milhões de pessoas. A meta de universalização estabelecido pelo PLAN SAB, que prevê 92% de domicílios servidos por rede coletora ou fossa séptica até 2033, demanda aceleração substancial dos investimentos e das obras de expansão de infraestrutura, particularmente em estados e municípios com maiores déficits.

Este contexto nacional e estadual configura o cenário no qual se insere o diagnóstico do esgotamento sanitário em Campo Formoso—BA. A compreensão das disparidades regionais e das desigualdades no acesso à infraestrutura sanitária constitui elemento fundamental para a análise da situação municipal, permitindo identificar os desafios específicos do território e orientar a formulação de estratégias de universalização que considerem tanto as limitações estruturais quanto as potencialidades locais.

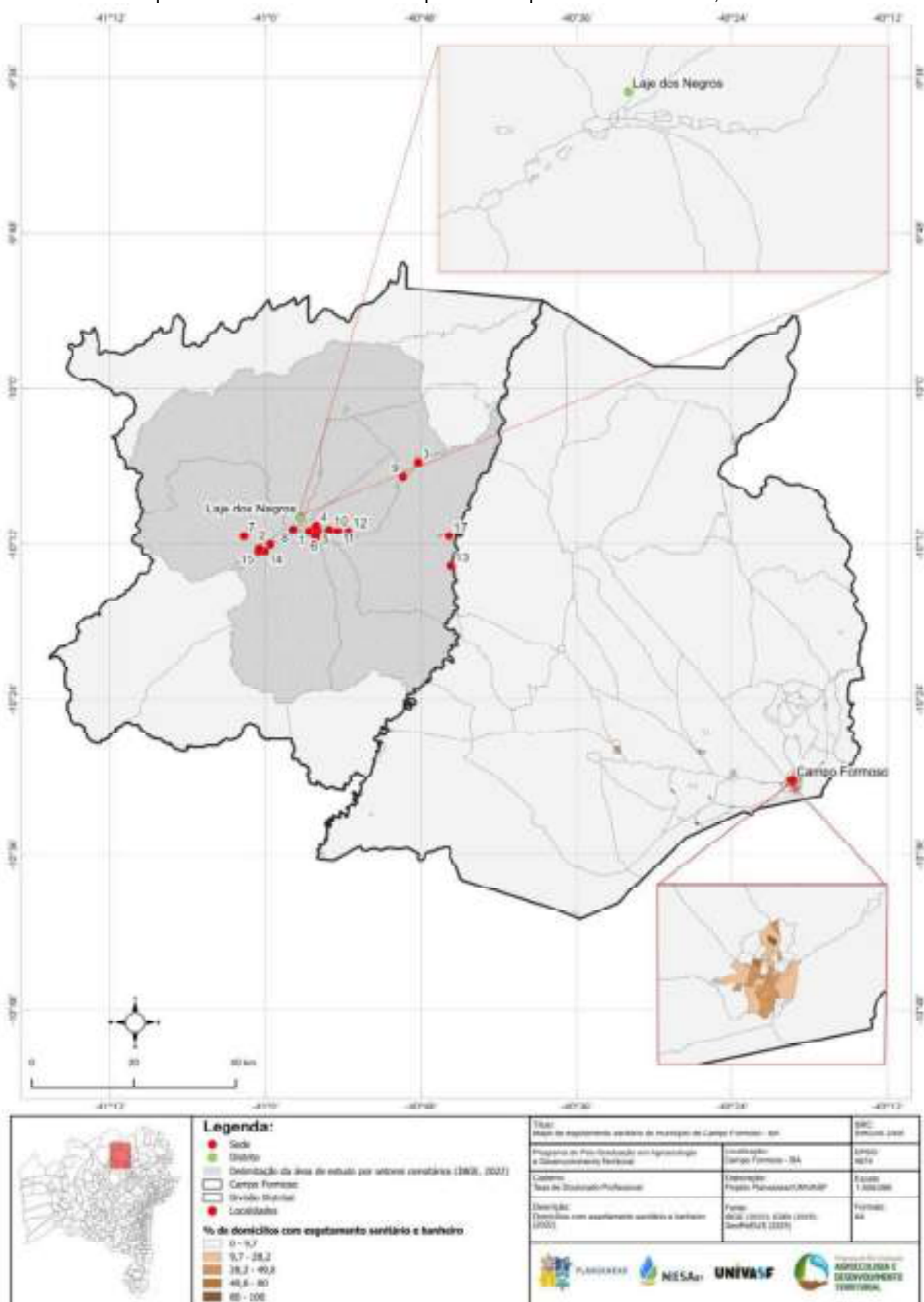
O mapa de esgotamento sanitário de Campo Formoso–BA (Mapa 18) mostra uma distribuição territorial desigual no acesso ao serviço, com predominância das classes mais baixas de cobertura. Pode-se observar faixas de percentual de domicílios com esgotamento sanitário e banheiro de 0–9,7% a 80–100%, permitindo constatar que a maior extensão territorial se concentra nos intervalos inferiores, enquanto as classes mais elevadas aparecem de forma pontual. Essa leitura espacial aponta baixa universalização da infraestrutura, sobretudo nas áreas mais afastadas da sede municipal e nas localidades do interior.

A análise sugere que a sede municipal e alguns núcleos mais adensados concentram os setores com melhores condições relativas de atendimento, ao passo que as porções rurais permanecem nas faixas de menor cobertura. Esse padrão expressa uma polarização infraestrutural entre centro e periferia, típica de territórios nos quais a rede coletora não alcança de maneira homogênea a população. Nas áreas rurais, a baixa presença de domicílios com esgotamento sanitário e banheiro indica maior dependência de soluções individuais, muitas vezes precárias do ponto de vista sanitário, com repercussões diretas sobre a saúde pública e a qualidade dos corpos hídricos.

No caso específico de Lage dos Negros, sua posição em área mais afastada da sede e em contexto de maior vulnerabilidade socioespacial reforça a leitura de exclusão infraestrutural. A presença de localidades quilombolas em setores com cobertura reduzida indica que o acesso ao esgotamento sanitário é atravessado por desigualdades históricas e territoriais, atingindo com maior intensidade populações que já enfrentam limitações no acesso aos serviços públicos essenciais. Assim, o mapa não apenas descreve a distribuição do saneamento, mas também pode indicar a relação entre a desigualdade territorial e a precariedade das condições de vida.

Em termos analíticos, a predominância das classes de menor percentual mostra que o saneamento básico ainda não foi universalizado no município, especialmente fora da sede. As manchas de cobertura intermediária e alta aparecem de modo fragmentado, sem continuidade espacial suficiente. Isso mostra uma distribuição desigual da infraestrutura sanitária, concentrada em setores específicos e deixando extensas áreas rurais em déficit persistente. A localidade de Lage dos Negros, situada em área classificada predominantemente na faixa de 0–9,7% de cobertura, apresenta condição crítica de acesso à rede coletora de esgoto, o que demanda estratégias específicas de ampliação da cobertura ou de implementação de soluções adequadas às características territoriais da comunidade.

Mapa 18 — Distribuição espacial do percentual de domicílios com esgotamento sanitário e banheiro por setor censitário no município de Campo Formoso – Bahia, 2022



Fonte: elaboração própria a partir de dados do IBGE (2022).

A presença ou ausência de banheiros exclusivos, a existência de instalações compartilhadas ou a dependência de soluções precárias como sanitários rudimentares constituem determinantes fundamentais para a adequação das formas de destinação dos efluentes domésticos. Os dados espacializados sobre a infraestrutura de banheiros permitem identificar as áreas prioritárias para investimentos em saneamento básico, considerando que a universalização do acesso a instalações sanitárias adequadas representa condição essencial para a implementação de sistemas eficientes de coleta e tratamento de esgoto. Nesse sentido, a qualidade e o tipo de infraestrutura disponível nos domicílios condicionam não apenas a saúde da população, mas também a viabilidade técnica e operacional de toda a cadeia de saneamento municipal.

O Mapa 19 apresenta a situação da infraestrutura de banheiro no município de Campo Formoso—BA através de quatro mapas temáticos que distribuem espacialmente as categorias de acesso sanitário. Cada mapa representa uma condição distinta: domicílios com banheiro exclusivo com chuveiro e vaso sanitário; banheiros de uso comum a mais de um domicílio; apenas sanitário ou buraco para dejeções; e ausência total de banheiro ou sanitário. A espacialização dessas categorias permite visualizar o padrão territorial de acesso e identificar as lacunas de cobertura.

A leitura integrada dos mapas revela desigualdade territorial marcante na infraestrutura sanitária. A análise comparativa demonstra sobreposição de déficits sanitários em territórios específicos, onde as áreas com menores percentuais de banheiros exclusivos coincidem com aquelas onde predominam sanitários rudimentares ou ausência total de instalações, configurando territórios de vulnerabilidade sanitária múltipla. A sede apresenta melhores indicadores em todas as categorias, mas ainda registra déficits consideráveis em áreas periurbanas, sugerindo que mesmo na zona urbana há setores que carecem de infraestrutura adequada.

Lage dos Negros e as áreas rurais apresentam os piores indicadores, constituindo territórios prioritários para investimentos em infraestrutura sanitária. A implementação de programas de construção e melhoria de instalações exige universalização do acesso a banheiros completos, substituição de sanitários rudimentares por sistemas adequados, eliminação da defecação a céu aberto através de soluções tecnológicas apropriadas e promoção de educação sanitária para o uso e a manutenção. As estratégias devem considerar as especificidades territoriais, adotando soluções diferenciadas para que cada contexto receba a intervenção mais adequada às suas características geográficas e socioeconômicas.

5.3.2 Manejo de águas pluviais em Campo Formoso – BA

O manejo de águas pluviais constitui componente fundamental do saneamento básico, desempenhando papel determinante na prevenção de inundações, na proteção da saúde pública e na preservação ambiental. A ausência ou inadequação de sistemas de drenagem urbana resulta em alagamentos recorrentes, contaminação de recursos hídricos, proliferação de vetores de doenças e perdas econômicas substanciais, afetando particularmente populações vulneráveis em áreas periféricas e de ocupação irregular.

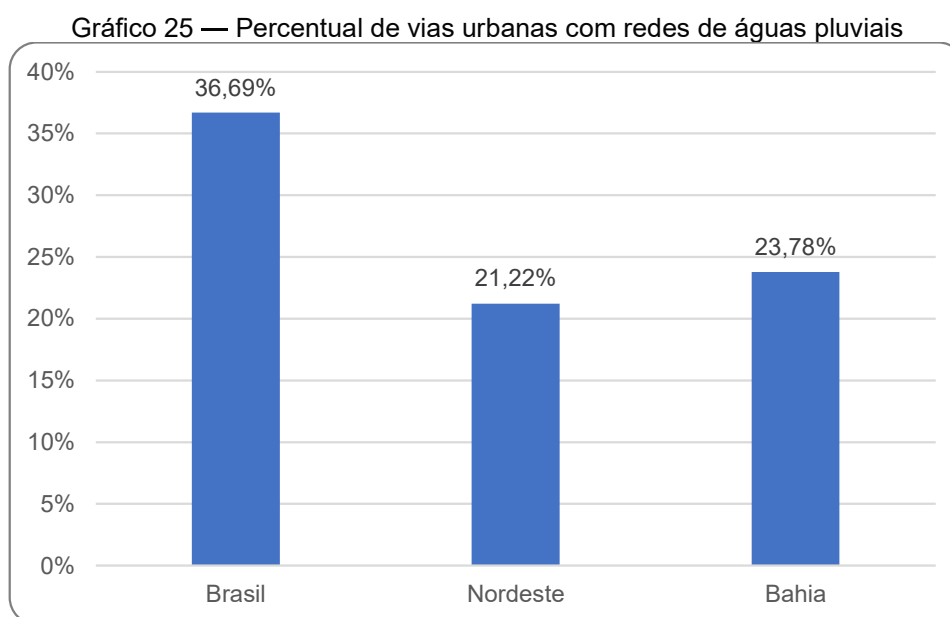
No contexto brasileiro, a infraestrutura de drenagem urbana permanece marcada por déficits consideráveis e desigualdades regionais que refletem a histórica priorização de outros componentes do saneamento básico, como abastecimento de água e esgotamento sanitário, em detrimento da gestão das águas pluviais (Tucci, 2012).

A concepção dos sistemas de drenagem no Brasil ainda se baseia predominantemente em soluções convencionais de rápida evacuação das águas pluviais, sem considerar princípios de manejo sustentável que integrem controle na fonte, retenção, infiltração e reúso (Mendes; Santos, 2023). Esta abordagem tradicional, associada ao processo acelerado de urbanização e impermeabilização do solo, tem intensificado a frequência e a magnitude de inundações, com impactos diretos sobre a saúde pública, a qualidade de vida e a segurança das populações.

A relação entre impermeabilização do solo e aumento da frequência de inundações tem sido amplamente documentada, configurando desafio crescente para a gestão territorial e o planejamento urbano (Amaral; Ross, 2025). O diagnóstico temático sobre drenagem e manejo das águas pluviais urbanas no Brasil revela que a maioria dos municípios brasileiros não dispõe de sistemas adequados de drenagem, com cobertura concentrada nas capitais e grandes centros urbanos, enquanto municípios de médio e pequeno porte apresentam déficits acentuados (Brasil, 2023).

O IBGE não produz estatísticas sistemáticas sobre infraestrutura de drenagem urbana nas pesquisas censitárias, lacuna que dificulta a caracterização precisa da situação nacional e a formulação de políticas públicas baseadas em dados. Diante desta limitação, o SINISA constitui a principal fonte de dados sobre drenagem urbana no Brasil, baseando-se em informações autodeclaradas pelos prestadores de

serviços. O Gráfico 25 apresenta o índice de cobertura de vias urbanas com redes de águas pluviais, revelando disparidades regionais na cobertura de drenagem urbana.



Fonte: elaboração própria a partir de dados do SINISA (2024).

Esta disparidade reflete padrões históricos de desenvolvimento desigual entre as regiões do país, com concentração de investimentos em infraestrutura de drenagem nas áreas mais urbanizadas e economicamente dinâmicas, predominantemente localizadas nas regiões Sul e Sudeste. A natureza autodeclarada dos dados do SINISA, embora represente avanço na sistematização de informações sobre drenagem urbana, apresenta limitações relacionadas à cobertura amostral, à padronização metodológica e à confiabilidade das informações reportadas pelos municípios, aspectos que devem ser considerados na interpretação dos resultados.

Os percentuais apresentados dimensionam o déficit de infraestrutura de drenagem pluvial no Brasil, particularmente na região Nordeste e no estado da Bahia. Considerando que mais de 60% das vias urbanas brasileiras não dispõem de sistemas adequados de drenagem pluvial, e que na região Nordeste este déficit ultrapassa 78%, configura-se vulnerabilidade estrutural que expõe milhões de pessoas a riscos de inundações, alagamentos e seus impactos associados.

Para operacionalizar essa compreensão no contexto local, procedeu-se à análise dos níveis de risco ambiental em Campo Formoso, integrando múltiplas variáveis físicas e antrópicas que condicionam a suscetibilidade do território a processos de inundação e alagamento. A caracterização do relevo, por meio das curvas de nível e da delimitação das sub-bacias hidrográficas, permitiu compreender a complexidade

topográfica do município e o comportamento do escoamento superficial das águas pluviais. As curvas hipsométricas, ao representarem as variações de altitude, possibilitaram identificar as áreas de maior declividade, os divisores de águas e, principalmente, os fundos de vale, que constituem locais naturalmente propícios à concentração do escoamento e ao acúmulo temporário de água durante eventos pluviométricos.

Para a classificação espacial do risco, foram considerados três critérios principais: uso e ocupação do solo, declividade e fluxo acumulado. Cada critério foi reclassificado em quatro classes de suscetibilidade (Muito Baixa, Baixa, Moderada e Alta), de acordo com a contribuição para a intensificação do escoamento e da vulnerabilidade às inundações. O uso e ocupação do solo influencia diretamente a capacidade de infiltração da água, sendo que áreas com vegetação nativa apresentam maior permeabilidade, enquanto áreas urbanizadas ou com solo exposto favorecem o escoamento superficial.

A declividade determina a velocidade do escoamento, com áreas planas ou de baixa declividade apresentando maior tendência ao acúmulo de água. O fluxo acumulado, por sua vez, identifica os caminhos preferenciais de concentração hídrica, delimitando as áreas onde o volume de água convergente é maior.

A sobreposição desses critérios resultou na espacialização dos níveis de risco apresentada no Mapa 20, que permite identificar padrões espaciais distintos de vulnerabilidade no território municipal. Para aprofundar a compreensão dessas dinâmicas territoriais e sua relação com a vulnerabilidade ambiental, procedeu-se à análise detalhada de pontos específicos de monitoramento distribuídos estrategicamente no município.

Na Sede de Campo Formoso (pontos 170, 171, 172), a análise espacial revela que as localidades estão inseridas predominantemente em áreas classificadas como Risco Moderado (azul ciano). Essa classificação intermediária reflete a combinação entre a presença de cursos d'água intermitentes na região central do município e o grau de ocupação urbana, que, embora consolidado, não apresenta os níveis críticos de impermeabilização ou ocupação de várzeas observados em centros urbanos de maior porte. O risco moderado indica que, durante eventos pluviométricos concentrados, a Sede pode enfrentar episódios pontuais de alagamento ou saturação da drenagem urbana, mas sem a magnitude observada em áreas de risco alto.

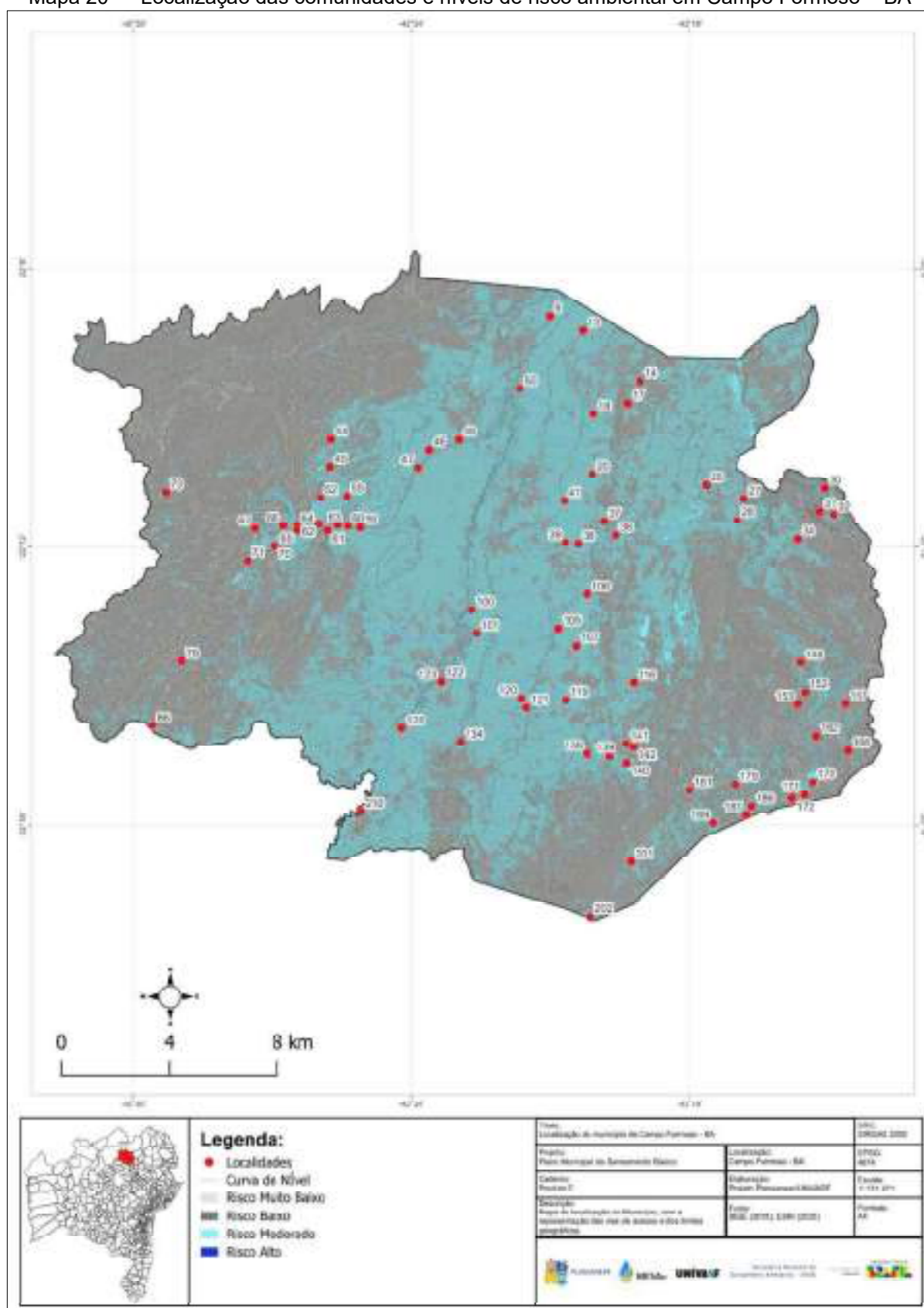
No distrito de Lage dos Negros (pontos 44, 45, 46, 47, 48, 49, 55, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66), o padrão espacial apresenta maior homogeneidade, com a maioria

dos pontos também classificados como Risco Moderado (azul ciano). Contudo, três localidades específicas (pontos 46, 47 e 49) apresentam manchas de Risco Alto (azul escuro), indicando maior suscetibilidade a processos de inundação ou alagamento. Essa classificação diferenciada pode estar associada à proximidade desses pontos a canais de drenagem de ordem superior, a depressões topográficas que favorecem o acúmulo temporário de água, ou a áreas de confluência de escoamento superficial durante os eventos de chuva.

Essa conformação espacial apresenta uma aparente contradição ao associar escassez hídrica estrutural com classificação de risco moderado a alto de inundação. Tal fenômeno decorre da natureza intermitente e concentrada do regime pluviométrico do semiárido. Durante os poucos meses de chuva, os eventos são frequentemente intensos e de curta duração, gerando picos de escoamento superficial que, em áreas de baixa capacidade de infiltração ou com topografia desfavorável, podem provocar alagamentos temporários.

Contudo, esses episódios não garantem a recarga adequada dos aquíferos nem a disponibilidade hídrica ao longo do ano, uma vez que a água esco rapidamente sem ser armazenada no sistema. Dessa forma, a classificação de risco moderado a alto em Lage dos Negros não indica abundância hídrica, mas sim a vulnerabilidade a eventos extremos de curta duração, que alternam com longos períodos de seca.

Mapa 20 — Localização das comunidades e níveis de risco ambiental em Campo Formoso – BA



Fonte: elaboração própria a partir de dados do IBGE (2018).

Essa dinâmica reforça a insegurança hídrica das comunidades quilombolas, que enfrentam simultaneamente a escassez crônica de água para consumo e a exposição a riscos de alagamento durante os episódios pluviométricos concentrados. A ausência de infraestrutura adequada de drenagem, captação e armazenamento impede que essas populações aproveitem a água das chuvas de forma eficiente, perpetuando o ciclo de dependência de fontes subterrâneas vulneráveis e de soluções emergenciais de abastecimento.

A concentração de localidades em áreas de risco moderado demanda atenção prioritária, com implementação de infraestrutura que minimize a exposição das populações a eventos adversos relacionados a inundações e alagamentos, promovendo condições adequadas de saúde pública, segurança e qualidade ambiental.

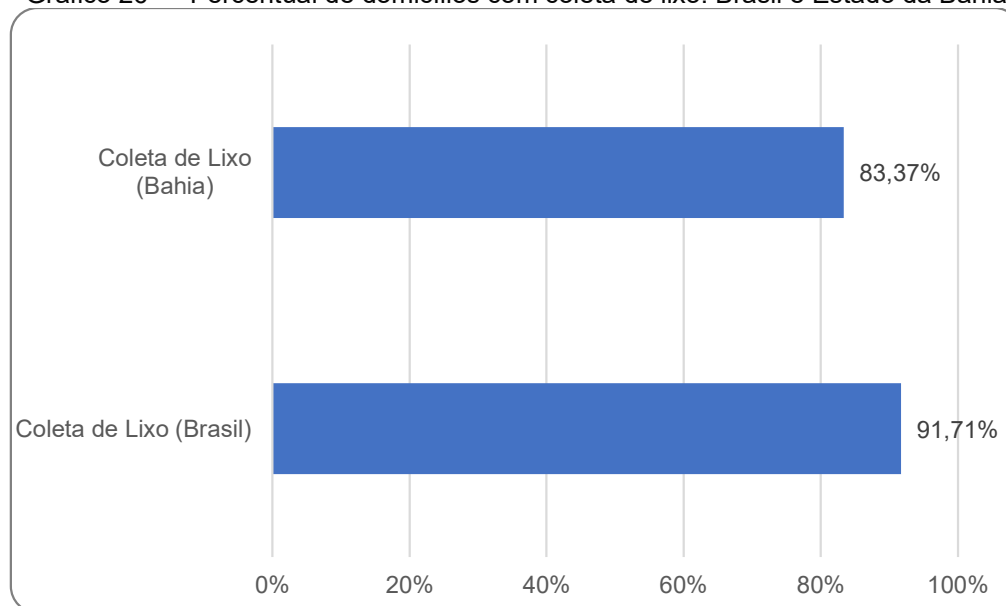
5.3.3 Resíduos sólidos em Campo Formoso – BA

A gestão adequada de resíduos sólidos urbanos constitui componente essencial do saneamento básico, desempenhando papel fundamental na proteção da saúde pública, na preservação ambiental e na promoção da qualidade de vida nas cidades. A coleta, o transporte, o tratamento e a disposição final adequada dos resíduos sólidos representam condições indispensáveis para a prevenção de doenças, a redução da proliferação de vetores, a proteção dos recursos hídricos e do solo, e a mitigação de impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, estabeleceu diretrizes para a gestão integrada e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos, promovendo a redução na geração, a reutilização, a reciclagem e a destinação final ambientalmente adequada, com impactos positivos na saúde ambiental e na redução de riscos à saúde pública (Brasil, 2010).

O Gráfico 26 apresenta os percentuais de domicílios com coleta de lixo no Brasil e no estado da Bahia, revelando disparidade regional na cobertura deste serviço essencial de saneamento básico. Os dados indicam que 91,71% dos domicílios brasileiros possuem acesso à coleta de lixo, enquanto na Bahia este percentual reduz-se para 83,37%, configurando diferença de 8,34 pontos percentuais que reflete desigualdades estruturais na provisão de serviços de limpeza urbana entre o contexto nacional e o estadual.

Gráfico 26 — Percentual de domicílios com coleta de lixo: Brasil e Estado da Bahia



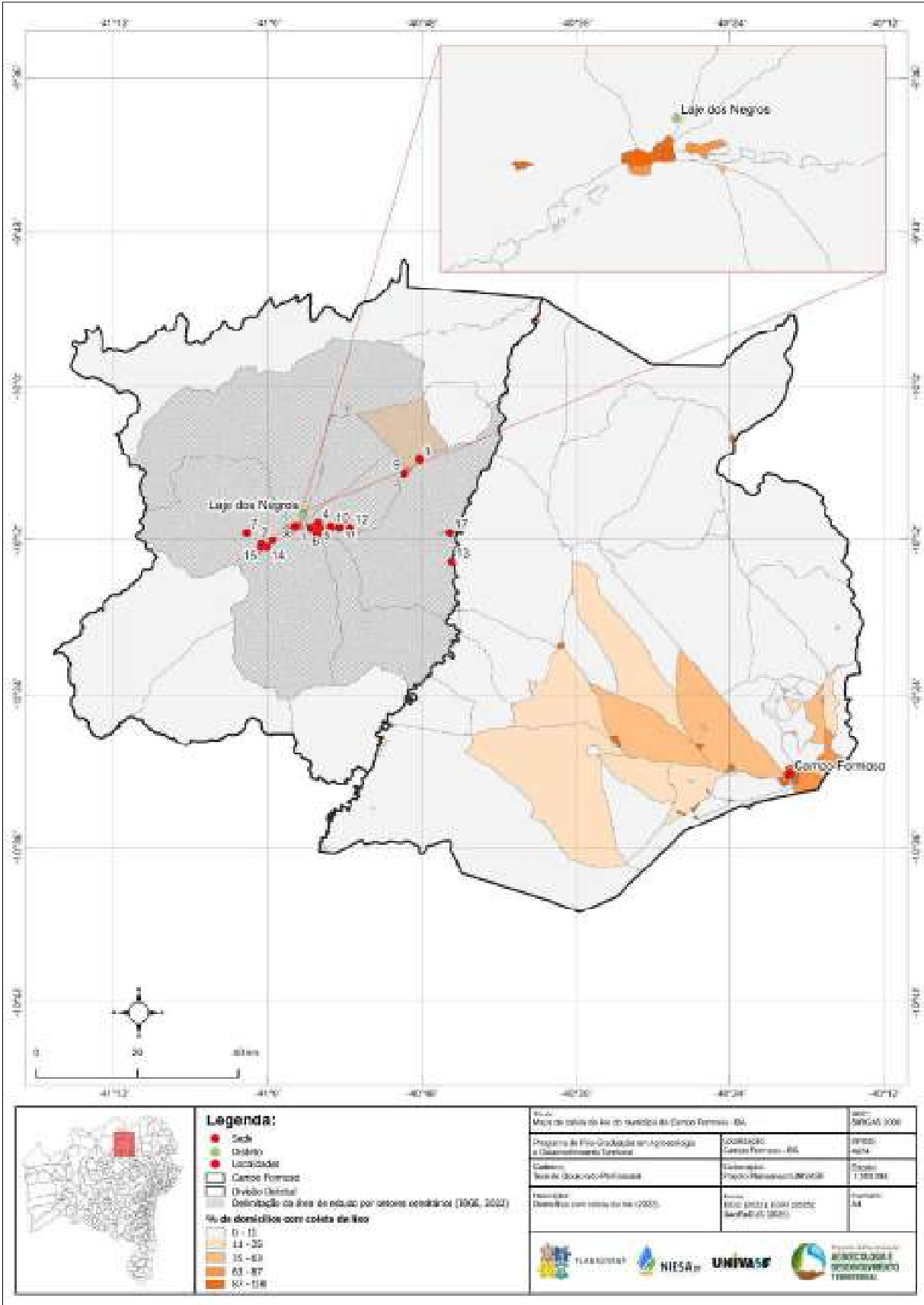
Fonte: elaboração própria a partir de dados do IBGE (2022).

A ausência de coleta regular de resíduos sólidos resulta em impactos diretos sobre a saúde das populações, incluindo a proliferação de vetores de doenças como dengue, zika, chikungunya, leptospirose e outras enfermidades de veiculação hídrica ou transmitidas por roedores e insetos.

A disposição inadequada de resíduos contamina recursos hídricos superficiais e subterrâneos, degrada o solo, gera emissões de gases de efeito estufa e compromete a qualidade de vida das comunidades, afetando particularmente populações vulneráveis em áreas periféricas e de ocupação irregular. A meta de universalização estabelecida pelo PLANSAB, que prevê 95.4% de cobertura de coleta de resíduos sólidos urbanos até 2033, requer um avanço muito mais rápido dos investimentos e da expansão de serviços de limpeza urbana, particularmente em estados e municípios com maiores déficits.

O mapa de coleta de lixo do município de Campo Formoso—BA (Mapa 21) apresenta a distribuição espacial do percentual de domicílios com acesso à coleta de resíduos sólidos, classificados em cinco categorias: 0–11%, 11–35%, 35–63%, 63–87% e 87–100%. A leitura conjunta dessas classes, associada à configuração territorial do município e à localização das comunidades, permite identificar padrões de cobertura do serviço e as desigualdades no acesso a esse componente do saneamento básico. A cartografia revela, assim, que a oferta do serviço não se distribui de forma homogênea no território, mas acompanha a concentração de infraestrutura, de acessibilidade e de centralidade urbana.

Mapa 21 —Percentual de domicílios com coleta de resíduos sólidos em Campo Formoso—BA



Fonte: elaboração própria a partir de dados do IBGE (2022); ESRI (2025); GeoReDUS (2025).

Na Sede de Campo Formoso, observa-se a presença dos setores com melhores condições de atendimento. As manchas em tons mais intensos de laranja indicam predominância das faixas de 63–87% e 87–100%, sugerindo cobertura mais ampla e regular da coleta de lixo. Esse padrão está relacionado à consolidação da área urbana, onde a maior densidade populacional, a presença de vias mais estruturadas e a maior proximidade com os equipamentos públicos favorecem a organização logística do serviço. Nessas áreas, a coleta tende a operar com maior frequência e continuidade, o que contribui para percentuais mais elevados de atendimento domiciliar.

Em contrapartida, as áreas rurais do município exibem situação bem distinta. Na maior parte dessas porções territoriais, predominam as classes de menor cobertura, sobretudo 0–11% e 11–35%, indicando que o serviço de coleta de resíduos sólidos alcança apenas uma fração reduzida dos domicílios. Essa distribuição indica dificuldade de universalização do serviço fora do núcleo urbano, em especial nas áreas de ocupação mais dispersa, onde a baixa densidade populacional e a distância em relação à sede municipal aumentam os custos operacionais e reduzem a regularidade da coleta. O resultado é a permanência de soluções precárias e individualizadas para o manejo dos resíduos, com maior exposição a impactos ambientais e sanitários.

Na região de Lage dos Negros, o quadro é ainda mais restritivo. A área onde se concentram as comunidades quilombolas apresenta predominância da classe mais baixa de cobertura, representada pela tonalidade cinza (com raras exceções na sede do distrito), o que indica 0–11% de domicílios atendidos. Essa condição revela forte vulnerabilidade territorial e reforça a desigualdade histórica no acesso aos serviços públicos essenciais.

A localização dessas comunidades em áreas afastadas da sede, somada à precariedade da infraestrutura viária e à dispersão dos assentamentos, dificulta a ampliação da coleta regular e contribui para a permanência de um cenário de exclusão sanitária. Nesse contexto, a gestão dos resíduos sólidos tende a depender de práticas domésticas de descarte ou queima, o que amplia os riscos socioambientais.

A análise espacial do mapa também permite observar a transição entre áreas com cobertura intermediária e setores de maior atendimento, embora essas manchas mais favoráveis apareçam de forma restrita e localizada. Em termos territoriais, isso indica que o serviço de coleta de lixo acompanha a hierarquia urbana do município, concentrando-se onde há maior adensamento populacional e melhor infraestrutura de suporte.

Já nas áreas periféricas e rurais, a cobertura reduzida revela a persistência de desigualdades na oferta de serviços do saneamento básico. Em suma, o mapa não apenas registra a situação da coleta de lixo, mas também expressa a forma desigual como os serviços públicos se implantam e se mantêm no espaço municipal, reproduzindo contrastes entre a sede urbana e as localidades quilombolas e rurais de Campo Formoso.

5.3.3.1 Áreas potenciais para implantação de aterro sanitário

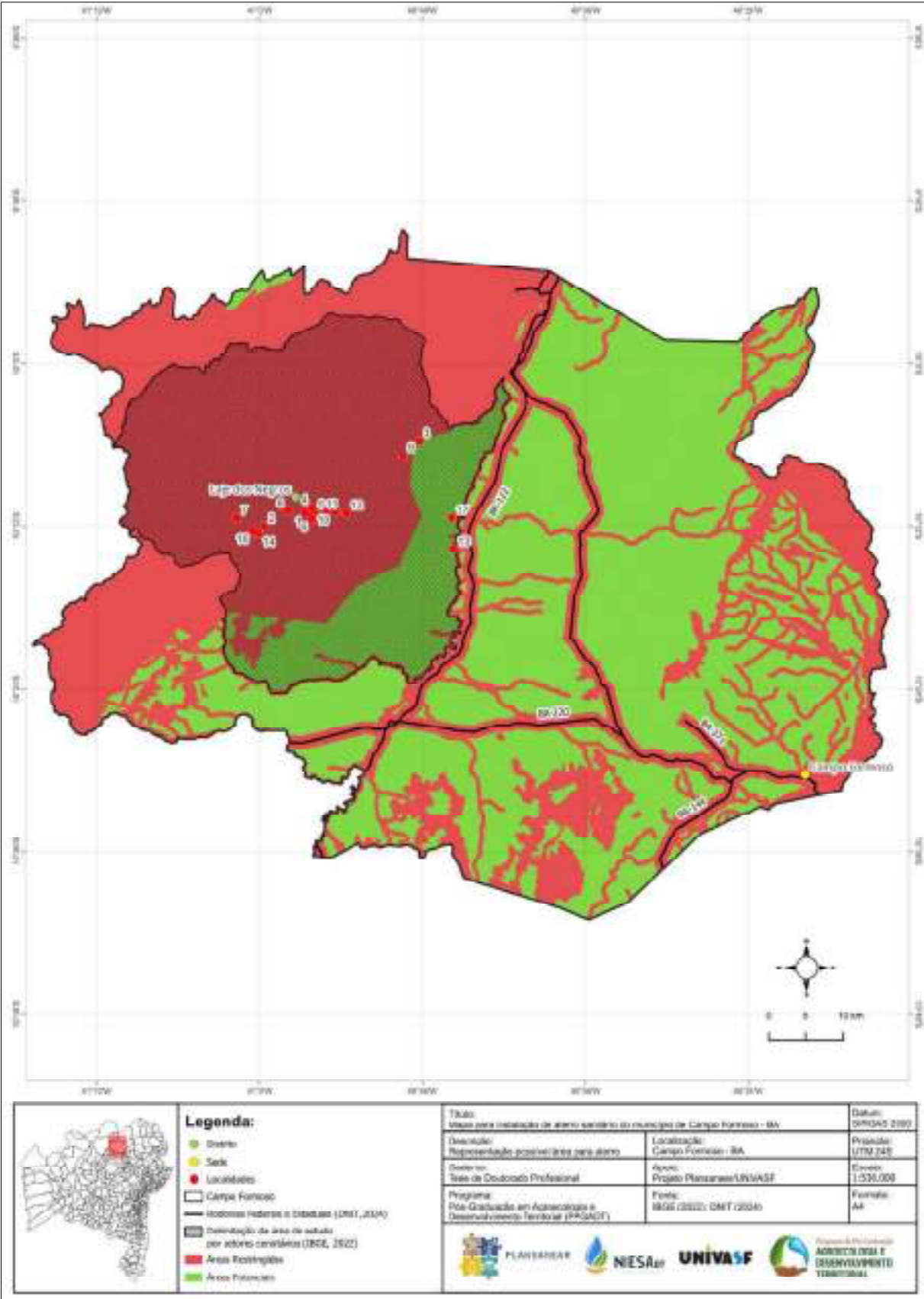
A expansão da cobertura de coleta, por si só, não garante a gestão adequada dos resíduos sólidos urbanos. A destinação final ambientalmente adequada constitui etapa fundamental do ciclo de gestão de resíduos, demandando infraestrutura apropriada que atenda requisitos técnicos, ambientais e legais estabelecidos pela PNRS. Neste contexto, a identificação de áreas potenciais para implantação de aterro sanitário (Mapa 22) representa elemento estratégico do planejamento municipal, orientando decisões sobre investimentos em infraestrutura de disposição final e contribuindo para a erradicação de práticas inadequadas de destinação de resíduos no território.

O mapa mostra que o território municipal é marcado por forte restrição à disposição final de resíduos, embora essa limitação não se distribua de forma homogênea. A espacialização das classes indica que a maior parte das comunidades estudadas está inserida em áreas restritas, com predominância de zonas incompatíveis com a implantação de um aterro sanitário, especialmente em função da presença de unidades de conservação e de outros condicionantes legais e físicos que limitam o uso do solo. Esse arranjo espacial revela que o planejamento da destinação final exige cautela técnica e leitura integrada do território, pois a maior parte do espaço municipal não oferece condições seguras para receber essa infraestrutura.

Ao mesmo tempo, a leitura cartográfica demonstra que a porção central do município apresenta ampla favorabilidade para esse tipo de empreendimento. Nessa região, as condições territoriais se mostram muito mais adequadas quando comparadas às áreas periféricas sob maior restrição ambiental, ampliando o potencial de implantação de estruturas voltadas à gestão de resíduos.

Além disso, as comunidades de Poço da Pedra e Saquinho (pontos 13 e 17) localizam-se em áreas favoráveis, o que indica que, embora o cenário geral para a maioria das localidades de Lage dos Negros seja de restrição, existem pontos específicos do território com aptidão técnica para a instalação de aterro sanitário.

Mapa 22 — Áreas potenciais para instalação de aterro sanitário em Campo Formoso—BA



Fonte: elaboração própria a partir de dados do IBGE (2022); DNIT (2024).

Essa distribuição desigual das áreas potenciais impõe desafios logísticos significativos, demandando soluções regionais ou intermunicipais para garantir a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos gerados nas comunidades inseridas em zonas restritas.

A inviabilidade de soluções locais simples em grande parte do território reforça a necessidade de se avaliar a possibilidade de implantar estações de transbordo ou participar de consórcios intermunicipais, uma vez que a geologia e a hidrografia de Campo Formoso impõem limites severos à disposição final de resíduos. Essa restrição territorial, contudo, não impediu que práticas inadequadas se consolidassem no distrito de Lage dos Negros, onde a ausência de infraestrutura formal de destinação final conduziu as comunidades a soluções precárias e irregulares.

Neste contexto, o distrito de Lage dos Negros opera um vazadouro a céu aberto localizado aproximadamente 2 km da sede distrital (Figura 14), em área de transição entre zonas agrícolas e vegetação nativa de Caatinga. O vazadouro não possui qualquer controle ambiental ou sanitário. Observam-se pilhas de resíduos sólidos dispostos diretamente sobre o solo nu, sem impermeabilização de base, sistemas de drenagem de chorume ou cobertura diária com material inerte.

Figura 14 — Localização do vazadouro de Lage dos Negros



Fonte: adaptado de Google Earth (2026).

A composição heterogênea dos resíduos, misturando matéria orgânica putrescível, plásticos, papéis, metais e rejeitos diversos, cria condições propícias para a

proliferação de vetores de doenças como moscas, mosquitos e roedores, além de atrair animais domésticos e silvestres que dispersam os resíduos pelo entorno.

Agravando o impacto ambiental e sanitário, registra-se a queima de resíduos a céu aberto (Figura 15), com plumas densas de fumaça que se dispersam sobre a vegetação de Caatinga. Esta combustão descontrolada libera poluentes atmosféricos tóxicos, comprometendo a qualidade do ar e expondo populações próximas a riscos respiratórios.

A ausência de cercamento, sinalização ou barreira física permite acesso irrestrito de pessoas e animais, configurando risco direto à saúde pública. A proximidade com áreas de vegetação preservada e a inexistência de sistemas de contenção sugerem alto potencial de contaminação do solo por lixiviados e percolação de chorume até o lençol freático, particularmente preocupante em região de substrato geológico cárstico e alta permeabilidade.

Figura 15 — Vazadouro de Lage dos Negros



Fonte: elaboração própria.

Esta situação irregular materializa as consequências diretas das restrições territoriais identificadas no mapeamento multicritério: diante da impossibilidade técnica e legal de instalar aterros sanitários nas proximidades e da ausência de alternativas formais de destinação final, as comunidades recorrem a soluções improvisadas que agravam a vulnerabilidade socioambiental do território.

O vazadouro de Lage dos Negros constitui passivo ambiental crítico que demanda intervenção urgente, seja através da desativação controlada com remediação

da área degradada, seja mediante a implantação de sistemas consorciados de gestão de resíduos que viabilizem o transporte até as áreas potenciais identificadas no município ou em territórios vizinhos.

5.3.4 Abastecimento de água Campo Formoso – BA

A disponibilidade de água tratada e distribuída de forma regular e contínua constitui condição indispensável para a prevenção de doenças de veiculação hídrica, a manutenção de práticas adequadas de higiene pessoal e doméstica, e a realização de atividades produtivas essenciais. O acesso à água tratada está diretamente associado à redução da mortalidade infantil, à diminuição da incidência de doenças diarreicas e parasitárias, e à melhoria dos indicadores de desenvolvimento humano (Teixeira; Pungirum, 2005).

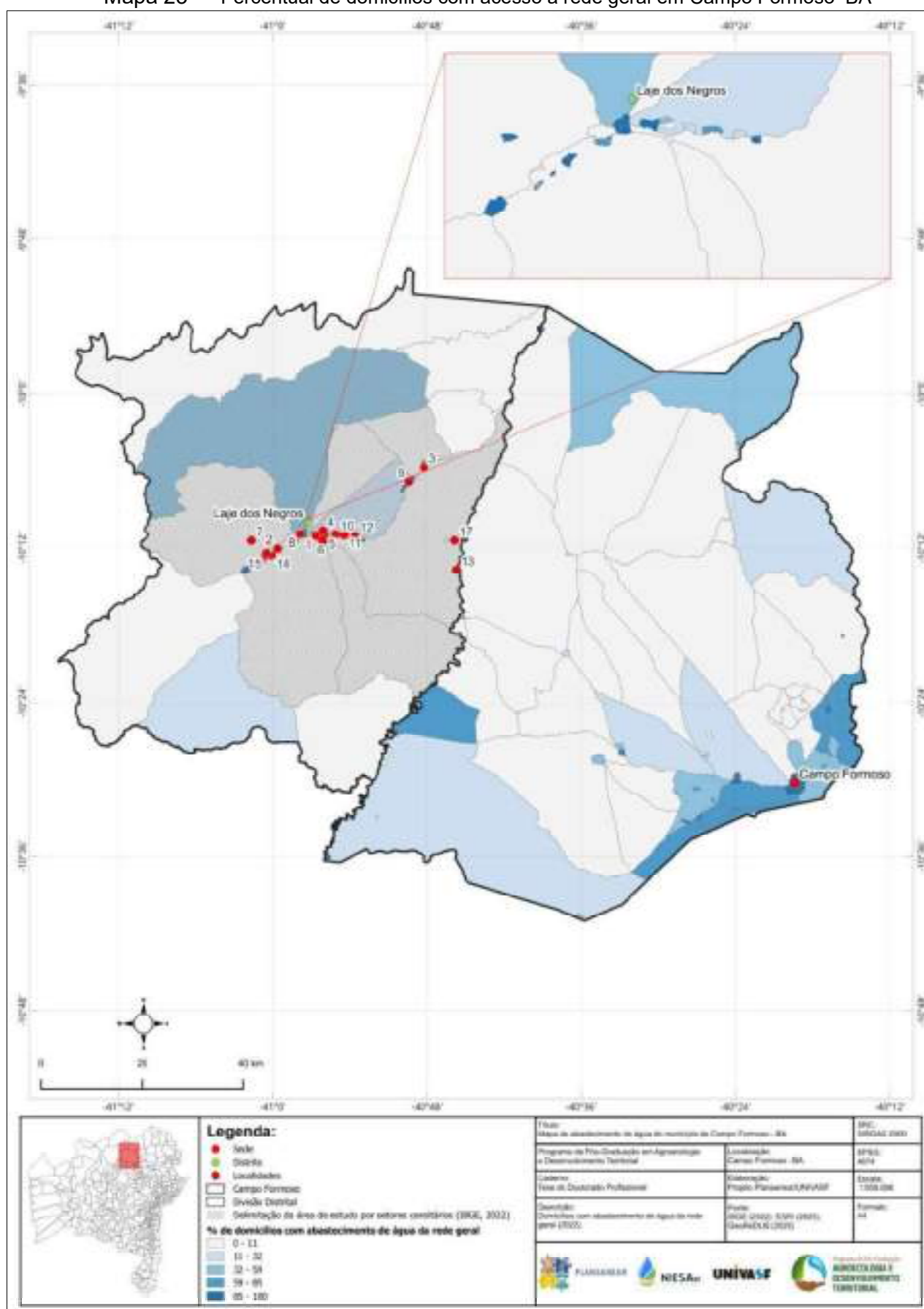
A análise da cobertura de abastecimento de água no Brasil revela desigualdades regionais persistentes, com concentração de investimentos em infraestrutura nas regiões mais desenvolvidas e déficits acentuados em municípios do interior, áreas rurais e comunidades periféricas, padrão que reflete disparidades históricas no acesso a serviços públicos essenciais (Rezende; Heller, 2008).

A qualidade da água distribuída à população constitui aspecto fundamental da saúde pública, demandando sistemas adequados de captação, tratamento, armazenamento e distribuição que garantam o atendimento aos padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação sanitária (Libânio, 2010). O mapa de abastecimento de água do município de Campo Formoso–BA (**Erro! Fonte de referência não encontrada.** Mapa 23) apresenta a distribuição espacial do percentual de domicílios com abastecimento de água da rede geral no município de Campo Formoso, utilizando dados do IBGE de 2022.

A análise espacial revela heterogeneidade expressiva na cobertura de abastecimento de água no município, com padrão centro-periferia onde as áreas de melhor cobertura concentram-se principalmente na região sudeste, onde está localizada a sede municipal de Campo Formoso, além de manchas isoladas no norte-central, indicando localidades com infraestrutura consolidada. As áreas com cobertura intermediária distribuem-se de forma adjacente às áreas de melhor cobertura, formando zonas de transição, com presença ao longo da borda sul do município. Em contraste, as áreas com cobertura crítica predominam nas porções oeste, norte e central,

representando as maiores extensões territoriais e indicando déficit considerável de infraestrutura de abastecimento, característico de áreas rurais dispersas.

Mapa 23 — Percentual de domicílios com acesso à rede geral em Campo Formoso—BA



Fonte: elaboração própria a partir de dados do IBGE (2022); ESRI (2025); GeoReDUS (2025)

A concentração de localidades identificadas nas regiões central e oeste, que apresentam cobertura variável, sugere que essas são áreas prioritárias para intervenções de expansão da rede geral de abastecimento, demandando estratégias diferenciadas que considerem as particularidades do território rural, incluindo soluções coletivas e individuais adequadas às características de cada localidade.

A ausência de cobertura adequada de abastecimento de água na maior parte do território municipal implica em impactos sanitários e sociais consideráveis. A utilização de fontes alternativas de água, como poços rasos, cisternas, açudes ou captação direta de cursos d'água, sem tratamento adequado, expõe as populações a riscos de contaminação microbiológica por bactérias, vírus e parasitas, e contaminação físico-química por metais pesados, agrotóxicos ou outras substâncias nocivas à saúde.

A escassez ou irregularidade no fornecimento de água afeta particularmente mulheres e crianças, que frequentemente assumem a responsabilidade pela busca e transporte de água, comprometendo o tempo disponível para educação, trabalho e outras atividades produtivas. A meta de universalização estabelecida pelo PLAN SAB, que prevê 99% de cobertura de abastecimento de água até 2033, exige intensificação do ritmo de implementação dos investimentos em infraestrutura de captação, tratamento e distribuição de água no município de Campo Formoso—BA.

As estratégias de universalização devem considerar as especificidades territoriais, a dispersão populacional, a disponibilidade de recursos hídricos e as limitações de acesso viário, adotando soluções diferenciadas que podem incluir expansão gradual da rede geral de abastecimento para áreas periurbanas, implementação de sistemas simplificados de abastecimento em comunidades rurais, perfuração de poços profundos com tratamento adequado, implantação de cisternas de captação de água de chuva, e programas de educação sanitária para uso racional e conservação da água.

Os resultados demonstram que a universalização do abastecimento de água em Campo Formoso—BA constitui desafio de magnitude considerável, demandando investimentos substanciais em infraestrutura, equipamentos, recursos humanos e capacitação técnica. A priorização territorial dos investimentos deve considerar critérios de densidade populacional, vulnerabilidade sanitária, disponibilidade de recursos hídricos e viabilidade técnica e econômica, garantindo que as comunidades com maior déficit e maior risco à saúde pública sejam atendidas prioritariamente.

A seguir serão descritos os sistemas de abastecimento de cada uma das comunidades estudadas. Para a maioria esmagadora das localidades, não há informações técnicas disponíveis sobre os sistemas de abastecimento de água, o que também não foi possível obter em campo. Isso se deve ao fato de que os poços possuem características técnicas e construtivas cujas informações devem ser registradas no momento da instalação do sistema, tendo em vista que se tratam de estruturas enterradas, assim como as tubulações que compõem o sistema de distribuição.

Na busca por dados secundários no SIAGAS (Sistema de Informações de Águas Subterrâneas) do SGB/CPRM, que deveria conter o cadastro de todos os poços perfurados no Brasil, especialmente aqueles destinados ao abastecimento de comunidades tradicionais, constatou-se que as informações são extremamente escassas. Quando existentes, frequentemente não coincidem com as coordenadas geográficas obtidas em campo durante os levantamentos realizados.

Essa divergência pode decorrer de diferentes fatores, incluindo erros do sistema de cadastro ou migração de dados entre plataformas, erros de digitação durante o registro original das informações, ou ainda poços atualmente desativados cuja localização não corresponde mais aos pontos de interesse atuais.

É importante ressaltar que as informações cadastradas no SIAGAS são, em muitos casos, bastante antigas, e não há um monitoramento periódico sistemático que permita a atualização e validação contínua dos dados. Essa defasagem temporal pode resultar em inconsistências espaciais, especialmente quando poços são desativados, realocados ou quando novas fontes de captação são instaladas nas comunidades sem a devida atualização cadastral.

No contexto das comunidades quilombolas investigadas, foram identificados registros no SIAGAS apenas para Pacuí, Poço da Pedra e Alagadiço de Lage dos Negros (poço que complementa o abastecimento da sede de Lage dos Negros). As demais comunidades não possuem informações cadastradas sobre os poços que atualmente estão sendo utilizados para o abastecimento, o que reforça a precariedade do sistema de informações e a necessidade de atualização dos dados.

Durante a pesquisa foram realizadas três expedições em cada uma das 16 comunidades da região de Lage dos Negros. Raramente havia ponto de coleta instalado junto à bomba, o que compromete a representatividade da amostra em relação à qualidade do manancial. Quando a coleta é feita em chafarizes, cisternas ou torneiras

domiciliares, há risco de contaminação no percurso até o ponto de consumo, especialmente quando não há qualquer tipo de tratamento prévio, como ocorreu em quase todas as comunidades avaliadas. A presença de cloro residual, quando existente, contribui para a manutenção da qualidade microbiológica da água na rede. Ainda assim, por se tratar da água efetivamente consumida, sua análise foi necessária.

Nas comunidades em que se fez necessária a coleta em torneiras domiciliares conectadas aos respectivos sistemas de distribuição, seguiu-se protocolo padronizado de higienização prévia com álcool 70% e abertura da torneira por alguns instantes antes da amostragem, visando garantir a representatividade das amostras e minimizar riscos de contaminação durante o procedimento.

Não foram identificadas referências bibliográficas que tratem da aplicação de índices de qualidade de águas subterrâneas para consumo humano (IQAS_{CH}) no monitoramento da qualidade da água na região de Lage dos Negros, o que demonstra uma lacuna de conhecimento na gestão desse recurso hídrico subterrâneo. Assim, considerando a importância dos IQAS_{CH} para o monitoramento desse recurso e a escassez de estudos direcionados ao município de Campo Formoso, este trabalho apresenta a aplicação de IQAS_{CH}, uma escala proposta por Perdomo e Silva (2021), baseada no modelo de Menezes (2009).

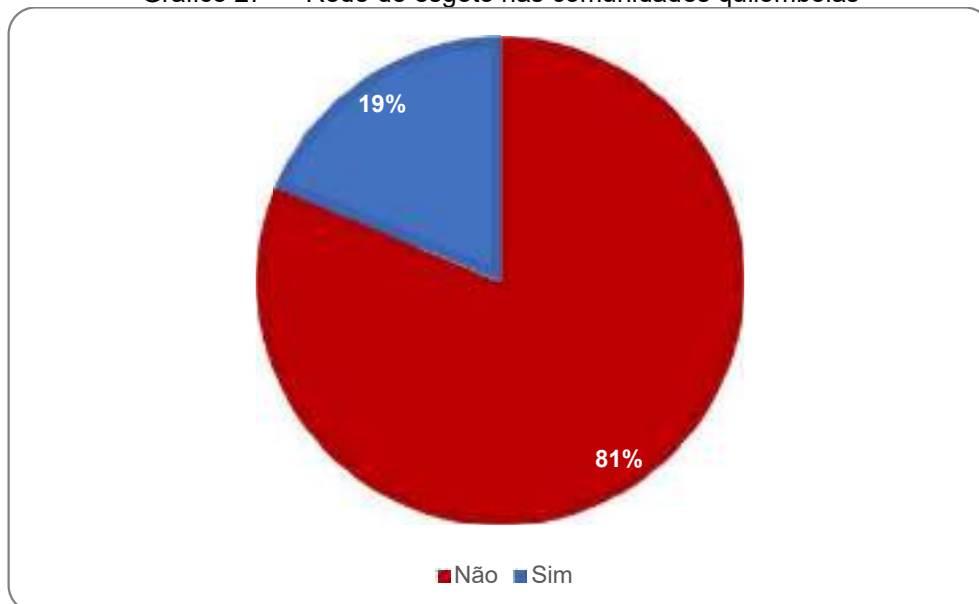
5.3.5 Panorama da infraestrutura e serviços básicos nas comunidades estudadas

A infraestrutura de serviços básicos constitui elemento fundamental para a garantia da qualidade de vida e do exercício pleno da cidadania em qualquer território. Nas comunidades quilombolas, a presença ou ausência desses serviços reflete não apenas questões técnicas de planejamento urbano, mas também o grau de reconhecimento estatal dessas populações como sujeitos de direitos.

A seguir, apresenta-se um diagnóstico detalhado das condições de saneamento básico, iluminação pública e gestão de resíduos sólidos nas comunidades estudadas, com base nos relatos das lideranças comunitárias e nos dados coletados em campo. A análise das respostas das lideranças comunitárias revela um panorama crítico da infraestrutura e dos serviços básicos nas comunidades quilombolas estudadas, com deficiências significativas em saneamento básico, iluminação pública e gestão de resíduos sólidos. No que se refere especificamente ao esgotamento sanitário, o Gráfico 27 demonstra que a ausência de rede coletora de esgoto constitui uma realidade

predominante nos territórios, configurando um déficit estrutural que pode comprometer diretamente as condições de saúde e dignidade dessas populações.

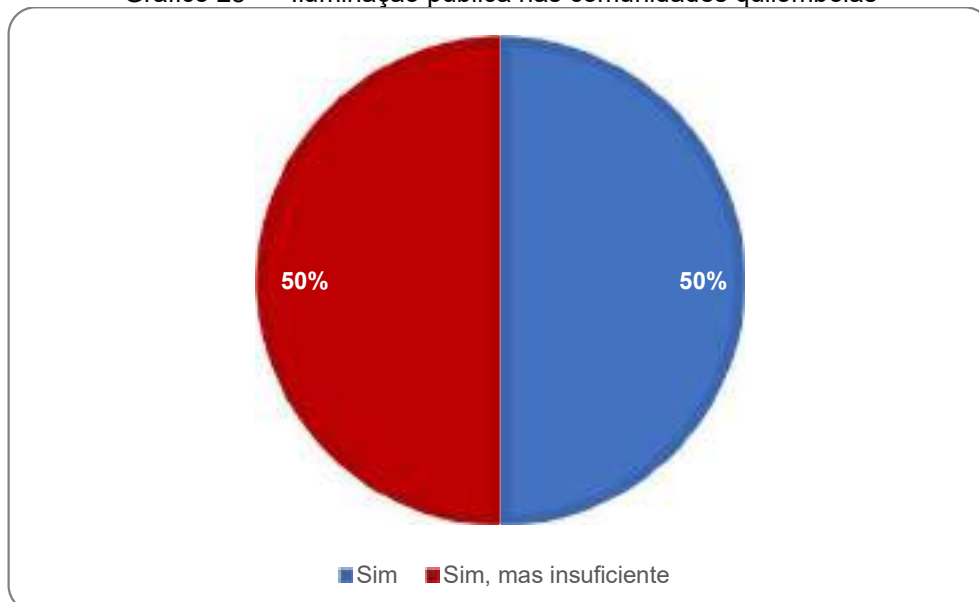
Gráfico 27 — Rede de esgoto nas comunidades quilombolas



Fonte: elaboração própria.

O Gráfico 28 apresenta a percepção das comunidades quilombolas sobre a adequação da iluminação pública em seus territórios.

Gráfico 28 — Iluminação pública nas comunidades quilombolas



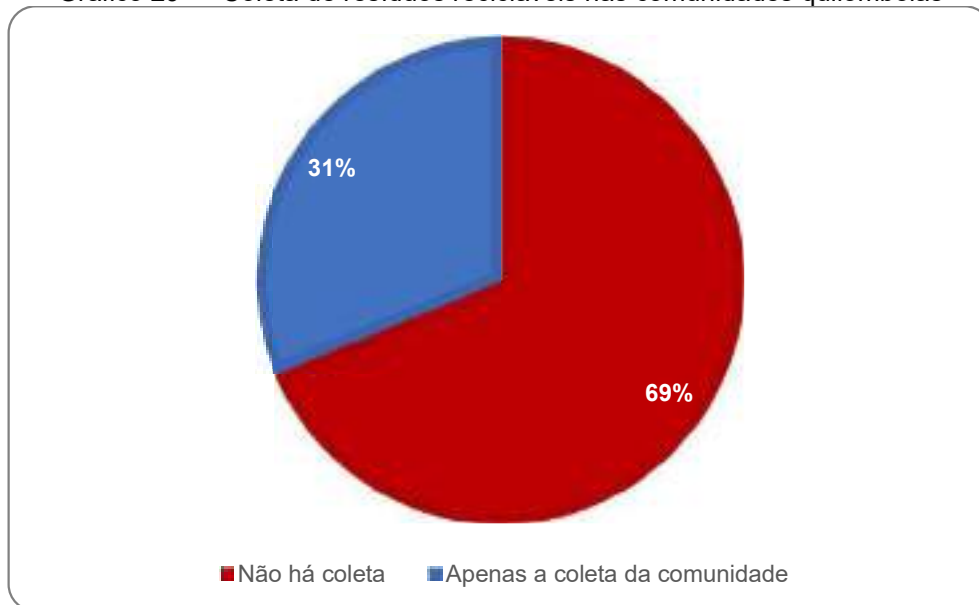
Fonte: elaboração própria.

Os dados revelam que, embora todas as comunidades possuam o serviço, existe uma divisão quanto à sua adequação. Conforme demonstrado, 50% das comunidades consideram a iluminação pública suficiente, enquanto os outros 50% avaliam

o serviço como insuficiente. Essa distribuição percentual indica que, apesar da universalização do acesso à iluminação pública nos territórios quilombolas estudados, metade das comunidades enfrenta problemas relacionados à cobertura, intensidade ou funcionamento do sistema, comprometendo a qualidade do serviço prestado.

A gestão de resíduos recicláveis é praticamente inexistente, conforme demonstrado no Gráfico 29, não há coleta de recicláveis em 11 comunidades analisadas (69%). Essa ausência resulta em destinação inadequada de materiais recicláveis, que são misturados ao lixo comum, queimados ou descartados em locais inapropriados. A falta de coleta seletiva representa perda de oportunidades de geração de renda através da comercialização de recicláveis e contribui para o esgotamento precoce de aterros sanitários.

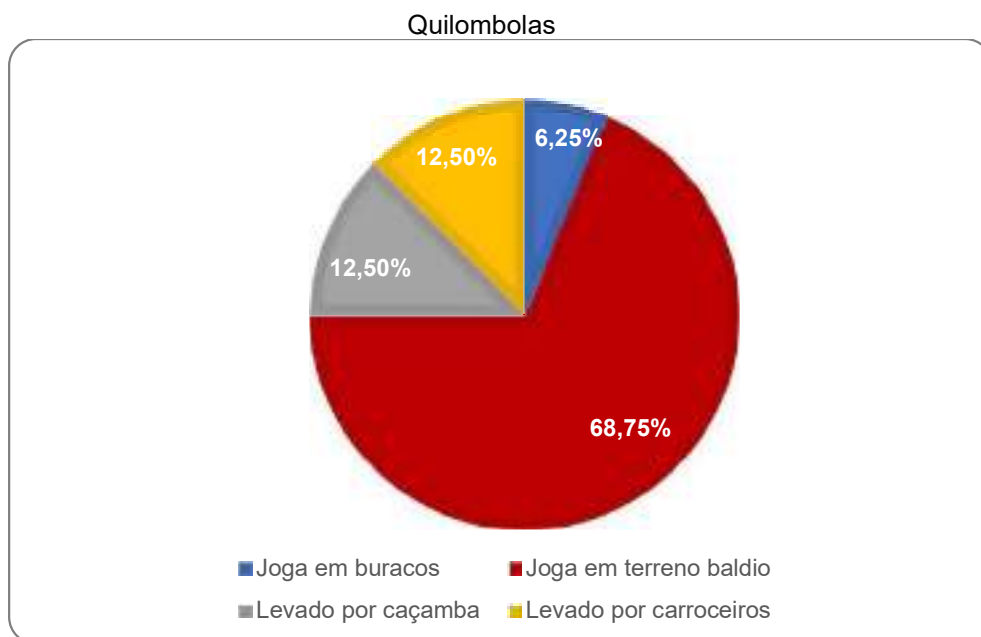
Gráfico 29 — Coleta de resíduos recicláveis nas comunidades quilombolas



Fonte: elaboração própria.

O Gráfico 30 responde à pergunta "Para onde vão os 'entulhos' da construção civil na sua comunidade?" e apresenta a distribuição das práticas de destinação de resíduos da construção civil adotadas pelas comunidades quilombolas estudadas. O total de respostas registradas foi de 16 comunidades. Os dados revelam que 11 comunidades (68,75%) destinam os entulhos para terreno baldio, representando a prática predominante entre os territórios analisados.

Gráfico 30 — Destinação de entulhos da construção civil nas comunidades



Fonte: elaboração própria.

As demais formas de destinação apresentam frequências consideravelmente menores: 2 comunidades (12,5%) utilizam o serviço de caçamba, outras 2 comunidades (12,5%) recorrem a carroceiros para o transporte dos entulhos, e apenas 1 comunidade (6,25%) declarou jogar os resíduos em buracos com carrinho de mão. A predominância do descarte em terrenos baldios, com 68,75% das ocorrências, demonstra que essa é a solução mais frequentemente adotada pelos territórios quilombolas para a gestão dos resíduos da construção civil.

A ausência de sistema formal de coleta e destinação de entulhos resulta em disposição irregular em terrenos baldios e dependência de serviços informais (carroceiros, caçambas particulares). Essa situação contribui para degradação da Caatinga, proliferação de vetores de doenças e comprometimento da paisagem urbana.

A caracterização global das comunidades quilombolas revela déficit crítico em infraestrutura, especialmente em esgotamento sanitário (81% com rede insuficiente ou ausente). Essas deficiências refletem histórico de exclusão e marginalização das comunidades quilombolas em relação às políticas públicas de saneamento e infraestrutura urbana. A ausência de serviços básicos compromete a qualidade de vida, a saúde pública e o desenvolvimento socioeconômico dessas comunidades, perpetuando ciclos de vulnerabilidade e desigualdade.

A implementação de infraestrutura de esgotamento sanitário, iluminação pública, coleta seletiva de resíduos e destinação adequada de entulhos deve ser

prioridade nas políticas públicas voltadas para comunidades quilombolas, em consonância com os princípios de equidade, justiça ambiental e direitos humanos.

5.3.6 Comunidade Bebedouro

A comunidade de Bebedouro localiza-se na porção centro-leste do distrito de Lage dos Negros, em Campo Formoso – BA, distando aproximadamente 25 km da sede do distrito de Lage dos Negros. Foram realizadas três campanhas de amostragem, todas no mesmo ponto. O abastecimento de água é realizado a cada duas vezes por semana, de acordo com informações locais.

A captação da água destinada ao abastecimento da comunidade ocorre de forma atípica, a partir de um poço escavado (Figura 16) no leito do Rio Pacuí (Figura 17). Essa solução parece estar relacionada à variabilidade do nível do rio, que, embora apresente fluxo contínuo ao longo do ano, tem a lâmina d'água reduzida nos períodos de estiagem, impossibilitando a instalação de uma captação superficial convencional.

Figura 16 — Ponto de Captação em Bebedouro



Fonte: elaboração própria.

Figura 17 — Rio Pacuí



Fonte: elaboração própria.

A captação não dispõe de proteção, permanecendo facilmente acessível, o que a torna vulnerável a atos de vandalismo. Durante a 2ª campanha de campo, registrou-se a presença de um anfíbio (Figura 18) no interior do poço, enquanto na 3ª campanha, havia crianças brincando no rio (Figura 19) nas proximidades da captação.

Figura 18 — 2ª coleta de água em Bebedouro



Fonte: elaboração própria.

Figura 19 — 3ª coleta água em Bebedouro



Fonte: elaboração própria.

A água coletada é bombeada diretamente para um reservatório elevado (Figura 20), do qual é distribuída à população, sem qualquer tratamento. A Figura 21 mostra a rua principal sem pavimentação da comunidade Bebedouro.

Figura 20 — Reservatório elevado em Bebedouro



Fonte: elaboração própria.

Figura 21 — Rua principal em Bebedouro



Fonte: elaboração própria.

5.3.7 Comunidade Pacuí

A comunidade de Pacuí localiza-se às margens do rio homônimo, tributário do Rio Salitre na bacia hidrográfica do São Francisco, distando aproximadamente 92 km da sede municipal de Campo Formoso, em posição intermediária entre os distritos de Lage dos Negros e Abreus. A ocupação humana da região remonta ao período colonial brasileiro, quando a Coroa Portuguesa estabeleceu unidades de extração de salitre na área, empregando mão de obra escravizada de africanos e indígenas. Entre essas unidades produtivas destacava-se a Oficina Nossa Senhora da Encarnação do Rio Pacuí, que operou durante o século XVII (ADSA, 2018).

A exploração de salitre nas cavernas da região estendeu-se até o início do século XX (Auler; Smart, 1999). A ocupação indígena pré-colonial estabeleceu aldeamentos ribeirinhos, posteriormente seguidos pela colonização portuguesa. A economia de subsistência dos primeiros habitantes baseava-se no cultivo de tubérculos e gramíneas, além da criação de animais domésticos. Em período mais recente, a introdução de técnicas de irrigação por agricultores de origem japonesa diversificou a

produção agrícola local, incorporando cultivos comerciais de hortifruticultura (ADSA, 2018).

A etimologia do topônimo Pacuí deriva do tupi *paku'i*, significando "pacu pequeno", conforme registro no Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa. A comunidade quilombola organiza-se em torno de um território marcado pela presença de cursos d'água onde habitam espécies como o pacu (*pa'ku*, do tupi), peixe da família dos caracídeos registrado desde 1777, e o pacuí (*paku'i*, "pacu pequeno"), documentado em 1783 (Cunha, 2012).

Essa relação com a ictiofauna regional não se restringe ao plano alimentar: articula-se a um sistema de conhecimentos ecológicos transmitidos intergeracionalmente, que orientam práticas de manejo, períodos de captura e formas de preparo. A toponímia e a nomenclatura local preservam a herança tupi, refletindo a continuidade de saberes ancestrais que conectam a comunidade ao ecossistema. Tal vínculo linguístico-territorial reafirma a centralidade do território não apenas como base material de subsistência, mas como espaço de reprodução cultural, identitária e simbólica do grupo.

A cobertura vegetal caracteriza-se pela presença de caatinga, desenvolvida sobre solos de pequena espessura, frequentemente cobertos por fragmentos provenientes da dissolução seletiva das rochas carbonáticas. O território integra a bacia de drenagem do Rio Salitre, curso d'água de regime intermitente que conflui com o Rio São Francisco nas proximidades de Juazeiro. O Rio Pacuí constitui o único curso perene da região, com nascentes localizadas a poucos quilômetros a leste da Toca da Boa Vista, funcionando como zona de descarga do sistema aquífero carbonático que hospeda as cavernas (Auler; Smart, 1999; SGB/CPRM, 2021).

A comunidade destaca-se por possuir forte potencial para o turismo em função de suas grutas, incluindo a Toca da Boa Vista (Figura 22), maior caverna do Hemisfério Sul, com 114 km de galerias topografadas até 2020, e a Toca da Barriguda, com 35 km topografados, segunda maior caverna do Brasil. Embora sejam cavernas distintas sem conexão física entre elas, estão separadas por apenas 700 metros e apresentam diversas feições em comum, o que justifica que sejam consideradas em conjunto como um geossítio de relevância internacional (SGB, 2021).

Figura 22 — Toca da Boa Vista: formações de estalactites e estalagmites



Fonte: SGB/CPRM (2021).

A estrutura econômica contemporânea diferencia-se do modelo colonial extrativista mineral, baseando-se atualmente em atividades agropecuárias, com destaque para sistemas de irrigação aplicados à agricultura e para a criação de pequenos ruminantes, especialmente caprinos e ovinos (ADSA, 2018). A comunidade de Pacuí é reconhecida como comunidade quilombola, tendo realizado em 2023 a 1ª Feira da Agricultura Familiar da Comunidade, demonstrando a organização social e produtiva local (CAR-BA, 2023).

A sub-bacia do Rio Pacuí está inserida totalmente no município de Campo Formoso e representa uma das principais áreas de recarga do aquífero cárstico regional, com importância estratégica para o abastecimento de água das comunidades rurais e quilombolas da região (Santos, 2015).

Embora o Rio Pacuí se encontre a cerca de 280 metros da residência (Figura 23) onde foram realizadas as coletas, o abastecimento de água da comunidade é feito exclusivamente por meio de dois poços e das respectivas casas de máquinas (Figura 24), que integram o sistema da comunidade. Ambos não possuem ponto de coleta instalado, e apenas o poço localizado na parte alta da comunidade foi monitorado (Figura 25).

De acordo com os dados cadastrados no SIAGAS do Serviço Geológico do Brasil (SGB/CPRM), o poço que abastece a comunidade de Pacuí está registrado sob o código DA668, tendo sido perfurado em 05 de julho de 2003 pela Companhia de

Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia (CERB), com profundidade total de 20 metros (SIAGAS, 2026a).

Figura 23 — Localização da EEA, do ponto de coleta e do Rio Pacuí



Fonte: elaboração própria.

Figura 24 — Casa de Máquina da bomba de Pacuí



Fonte: elaboração própria.

Figura 25 — Poço que distribui água na parte alta da comunidade



Fonte: elaboração própria.

O poço é de propriedade da Prefeitura Municipal, destinado ao abastecimento doméstico. Está localizado na localidade de Pacuí (grafia original do cadastro), a uma cota altimétrica de 545 metros. O poço foi revestido integralmente com plástico geomecânico de 6 polegadas (152,4 mm), apresentando boca do tubo com altura de 0,4 m acima do nível do terreno. A última vistoria registrada no sistema, datada de 24 de novembro de 2008, indicou que o poço encontrava-se em situação operacional, bombeando regularmente (SIAGAS, 2026a).

O poço capta água do Aquífero Cárstico, com topo a 0 m e base a 20 m de profundidade. A profundidade útil do poço é de 20 metros, correspondendo à profundidade total perfurada. Análise química realizada em 24 de novembro de 2008 registrou condutividade elétrica de 520 $\mu\text{S}/\text{cm}$, pH de 7,49, temperatura de 18°C, sólidos dissolvidos totais de 260 mg/L, aspecto natural límpido, água inodora e ausência de sólidos suspensos e sedimentáveis. Esses valores são compatíveis com os resultados obtidos nas três coletas realizadas nesta pesquisa (CE média de 503,33 $\mu\text{S}/\text{cm}$; pH médio de 7,5; STD estimados em 320 mg/L), indicando estabilidade hidrogeoquímica do aquífero ao longo de mais de 15 anos de operação (SIAGAS, 2026a).

Embora o cadastro do SIAGAS forneça informações básicas sobre a construção e a localização do poço, diversas lacunas técnicas limitam a avaliação completa da qualidade construtiva, da produtividade e da vulnerabilidade à contaminação do sistema de captação. As principais ausências de informação identificadas foram:

- i. Dados de perfuração e litologia: Não há descrição litológica detalhada das camadas atravessadas durante a perfuração (0 a 20 m), constando apenas "Não Definida" para a formação geológica. A caracterização litológica é fundamental para compreender a hidrogeologia local, identificar zonas produtoras, avaliar a vulnerabilidade do aquífero e orientar a proteção sanitária do poço.
- ii. Ausência de filtros: O cadastro não registra a instalação de seções filtrantes, indicando que o poço pode estar operando apenas com revestimento liso ou que a informação não foi devidamente registrada. A presença e o posicionamento de filtros são essenciais para maximizar a entrada de água, reduzir o arraste de sedimentos e prevenir o colapso do poço.
- iii. Dados de teste de bombeamento: Não foram registrados dados de nível estático, nível dinâmico, vazão de bombeamento, vazão específica, rebaixamento, duração do teste ou método de análise hidrodinâmica. Todos os campos constam como "0" ou vazios. Esses parâmetros são fundamentais para avaliar a

produtividade do aquífero, dimensionar adequadamente o sistema de bombeamento, estimar a capacidade de recarga e prever a sustentabilidade da captação a longo prazo.

- iv. Espaço anular e cimentação: Não há registro de preenchimento do espaço anular (espaço entre o revestimento e a parede do furo) com material impermeabilizante (calda de cimento, bentonita ou argila compactada). A cimentação do espaço anular é medida essencial para impedir a infiltração de águas superficiais contaminadas ao longo do revestimento, protegendo o aquífero contra contaminação microbiológica e química.
- v. Entrada d'água: Não foi registrada a profundidade das entradas d'água (zonas produtoras), informação essencial para identificar os horizontes aquíferos mais produtivos, orientar o posicionamento da bomba e avaliar a conexão hidráulica entre diferentes níveis do aquífero.
- vi. Parâmetros hidrodinâmicos: Não constam valores de transmissividade, permeabilidade, coeficiente de armazenamento ou outros parâmetros hidrodinâmicos que permitiriam caracterizar quantitativamente o comportamento do aquífero cárstico local.
- vii. Análises químicas completas: A análise química de 2008 registrou apenas condutividade elétrica, pH, temperatura, sólidos dissolvidos totais e parâmetros organolépticos, sem incluir íons maiores (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+ , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^-), metais (Fe, Mn, Cu, Zn), nitrato, fluoreto ou parâmetros microbiológicos (*E. coli*, coliformes totais). Essas análises são essenciais para avaliar a potabilidade da água e o enquadramento segundo a Portaria GM/MS nº 888/2021 e a Resolução CONAMA nº 396/2008.

A ausência dessas informações compromete a avaliação técnica completa do sistema de captação e dificulta a implementação de medidas de gestão, proteção e monitoramento do poço. Recomenda-se que a Prefeitura Municipal, em parceria com a CERB e órgãos de vigilância sanitária, realize atualização cadastral completa do poço DA668, incluindo:

- i. Teste de bombeamento com duração mínima de 24 horas, conforme NBR 12.244/2006;
- ii. Perfilagem geofísica para identificação de entradas d'água e caracterização litológica;

- iii. Inspeção por Circuito Fechado de Televisão (CCTV) para avaliar integridade do revestimento e presença de obstruções;
- iv. Análises físico-químicas e microbiológicas completas, conforme Portaria GM/MS nº 888/2021;
- v. Delimitação de Perímetro de Proteção de Poço (PPP) conforme Resolução CO-NAMA nº 396/2008;
- vi. Implementação de programa de monitoramento periódico da qualidade da água.

Essas medidas são essenciais para garantir a sustentabilidade da captação, a proteção do aquífero e a segurança hídrica e sanitária da comunidade de Pacuí.

Foram realizadas três coletas, todas na mesma residência, situada próximo à bomba. A água é fornecida diretamente pelo sistema, sem passar por reservatório, o que minimiza os riscos de contaminação após a captação. A torneira utilizada nas coletas (Figura 26 e Figura 27) era previamente higienizada com álcool 70% e mantida aberta por alguns instantes antes da amostragem, visando à limpeza da tubulação.

Figura 26 — 1ª coleta em Pacuí



Fonte: elaboração própria.

Figura 27 — 3ª coleta em Pacuí



Fonte: elaboração própria.

O ponto de amostragem situa-se em uma torneira domiciliar abastecida por poço, caracterizando um sistema de captação de água subterrânea para consumo

humano direto. A comunidade de Pacuí, identificada como localidade 9 nos mapas territoriais, integra o conjunto de comunidades quilombolas da região oeste de Campo Formoso, inserida no distrito de Lage dos Negros, onde predominam formações geológicas do Grupo Bambuí e sistemas aquíferos cársticos de alta vulnerabilidade à contaminação.

5.3.8 Comunidade Barrocas

Na comunidade de Barrocas foram realizadas três coletas, cada uma em um ponto distinto. Na primeira expedição, a coleta ocorreu em uma mangueira em condições precárias (Figura 28), conectada ao reservatório de distribuição, tendo em vista que a bomba não estava operando no momento da coleta, porém havia água no reservatório elevado (Figura 29).

Adjacente ao reservatório elevado em operação, encontrava-se um reservatório desativado sem tampa (Figura 30).

Figura 28 — Ponto da 1ª coleta de água em Barrocas



Fonte: elaboração própria.

Figura 29 — Reservatório Elevado de Barrocas



Fonte: elaboração própria.

Figura 30 — Reservatório desativado em Barrocas



Fonte: elaboração própria.

Segundo informações obtidas, uma ventania intensa provocou a queda do reservatório, que estava vazio e não se encontrava devidamente fixado, acarretando prejuízos à comunidade, uma vez que sua capacidade de armazenamento era superior à do reservatório atualmente em uso.

Na segunda coleta, entretanto, a bomba estava inoperante e o reservatório encontrava-se completamente vazio. Por esse motivo, a amostra precisou ser retirada de uma cisterna (Figura 31) em uma residência próxima ao ponto da primeira coleta.

Figura 31 — 2ª Coleta de água de Barrocas



Fonte: elaboração própria.

Já na terceira coleta, a bomba estava funcionando, e a amostra foi coletada em uma torneira (Figura 32) localizada junto à casa de bomba do poço de captação (Figura 33). Na ocasião, inclusive, havia uma tubulação rompida com vazamento intenso de água (Figura 34). A Figura 35 apresenta a localização dos pontos de captação na comunidade de Barrocas.

Figura 32 — Ponto da 3ª coleta de água em Barrocas



Fonte: elaboração própria.

Figura 33 — Casa de bomba do poço de captação em Barrocas



Fonte: elaboração própria.

Figura 34 — Rede estourada na captação de Barrocas



Fonte: elaboração própria.

Figura 35 — Localização dos pontos de coletas em Barrocas



Fonte: elaboração própria. Adaptado de Google Earth (2025).

5.3.9 Comunidade Sangradouro I

A comunidade de Sangradouro I está localizada a aproximadamente 5,6 km da sede de Lage dos Negros. A bomba encontra-se próxima ao chafariz (Figura 36), situado em via pública e de fácil acesso, onde foram realizadas todas as coletas. Devido ao desnível existente, a água é recalçada para um reservatório apoiado (Figura 37), de onde é distribuída à população. A Figura 38 mostra a localização do chafariz (seta amarela) e do reservatório apoiado (seta azul).

Figura 36 — Ponto das coletas de Sangradouro I



Fonte: elaboração própria.

Figura 37 — Reservatório apoiado de Sangradouro I



Fonte: elaboração própria.

Figura 38 — Localização do chafariz e do reservatório apoiado



Fonte: elaboração própria.

5.3.10 Comunidade Sangradouro II

A comunidade Sangradouro II está situada a aproximadamente 6 km da sede de Lage dos Negros. Diferentemente da maioria das comunidades estudadas, Sangradouro II possui dois poços em operação, denominados Poço Aberto e Poço Fechado, que atendem diferentes setores da comunidade.

A existência de dois pontos de captação representa uma vantagem em termos de segurança hídrica, permitindo continuidade no abastecimento em caso de manutenção ou falha em um dos sistemas. Foram realizadas três coletas no Poço Aberto (Figura 39 e Figura 40) de Sangradouro II com o objetivo de caracterizar a qualidade da água e avaliar sua adequação aos diferentes usos pretendidos.

O poço localiza-se em propriedade privada, cujos proprietários autorizam o acesso da população local. Os moradores designam essa água como "água doce", atribuindo-lhe qualidade superior em relação à proveniente do poço fechado, embora esta última seja distribuída às residências por meio de rede canalizada.

Figura 39 — Poço Aberto em Sangradouro II



Fonte: elaboração própria.

Figura 40 — Coleta no poço aberto em Sangradouro II



Fonte: elaboração própria.

A estrutura do poço carece de proteção adequada, e a propriedade dispõe apenas de uma porta de madeira fixada por arame. Entre a primeira e a terceira coleta, constatou-se redução expressiva no nível da água, que pode ser atribuída à escassez pluviométrica do período. A última coleta apresentou dificuldades operacionais, uma vez que o poço não dispõe de sistema de bombeamento ou distribuição, sendo a água extraída manualmente mediante o uso de balde e corda.

Também foram realizadas três coletas no Poço Fechado (Figura 41 e Figura 42) de Sangradouro II com o objetivo de caracterizar a qualidade da água e possibilitar

a comparação com o Poço Aberto. A Figura 43 mostra o poço fechado situado a aproximadamente 360 metros do poço aberto, em outra propriedade particular, distante cerca de 75 metros dos dois reservatórios interligados que armazenam a água bombeada antes de sua distribuição à comunidade.

Figura 41 — Casa de máquina do poço fechado de Sangradouro II



Fonte: elaboração própria.

Figura 42 — Poço fechado de Sangradouro II



Fonte: elaboração própria.

Figura 43 — Localização dos pontos de coleta de Sangradouro II



Fonte: elaboração própria.

O acesso à bomba requer passar por cima de uma cerca divisória entre as propriedades. Diante da ausência de ponto de coleta na bomba, as amostras foram obtidas diretamente dos reservatórios de distribuição.

O reservatório elevado (Figura 44) responsável pela distribuição apresenta uma cota baixíssima (cerca de 2 mca.), o que resulta em pressão insuficiente para o sistema. Além disso, sua distância em relação às moradias agrava as perdas de carga, razão pela qual a maioria das residências utiliza bomba hidráulica para elevar a água de um reservatório inferior particular até as caixas d'água.

Figura 44 — Reservatórios e pontos das coletas de Sangradouro II



Fonte: elaboração própria.

Na primeira campanha, a coleta foi realizada no ponto de chegada da água bombeada ao reservatório 1 (seta vermelha), não obstante a escada de madeira que dá acesso ao local apresentasse sinais de fragilidade. Nas campanhas subsequentes, a bomba encontrava-se desligada no momento da coleta, inviabilizando a adoção do mesmo procedimento. Dessa forma, a segunda e a terceira coletas foram realizadas no reservatório 2, em uma torneira indicada pela seta laranja.

5.3.11 Comunidade Gameleira do Dida

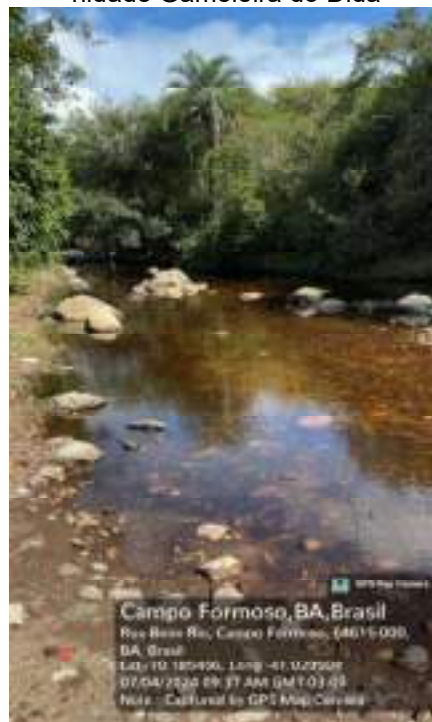
O abastecimento de água da comunidade de Gameleira do Dida é realizado por meio de poço (Figura 45) localizado às margens do rio Gameleira (Figura 46), operado por sistema de bombeamento que distribui água para reservatório e posteriormente às residências através de sistema de filtração sem cloração. A localização estratégica do poço às margens do rio permite a captação de água subterrânea mesmo durante períodos de estiagem prolongada, quando o rio Gameleira encontra-se completamente seco. A primeira coleta foi realizada diretamente do rio Gameleira, uma vez que o reservatório de distribuição estava vazio no momento da visita. As coletas subsequentes não foram realizadas no rio devido ao esgotamento do manancial (Figura 47 e Figura 48), mesmo após o período de chuvas esperado para a região.

Figura 45 — EEA localizada às margens do Rio Gameleira



Fonte: elaboração própria.

Figura 46 — 1ª Coleta na Comunidade Gameleira do Dida



Fonte: elaboração própria.

Figura 47 — Rio Gameleira seco na 2ª coleta



Fonte: elaboração própria.

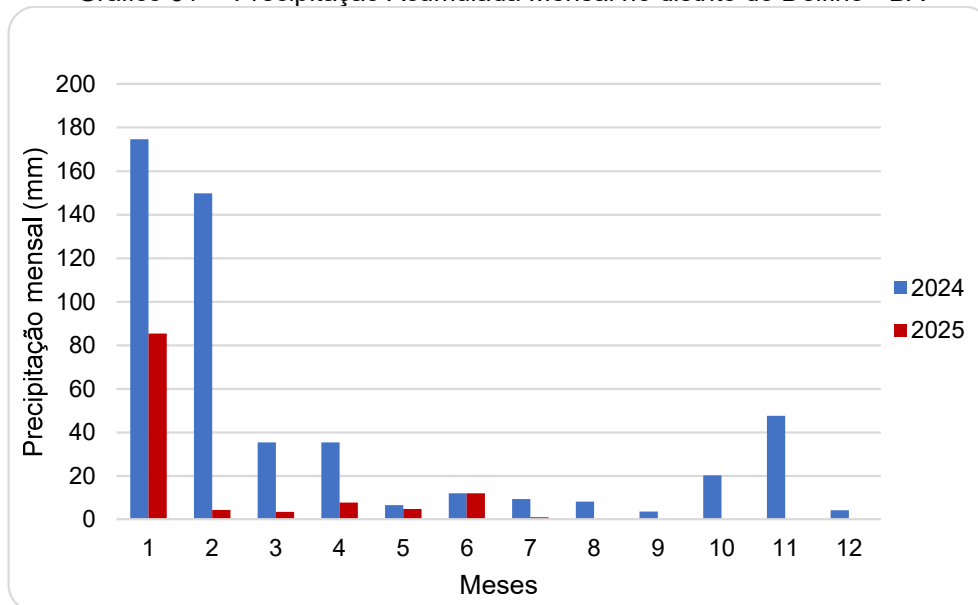
Figura 48 — Rio Gameleira seco na 3ª coleta



Fonte: elaboração própria.

O Gráfico 31 mostra precipitação acumulada mensal (mm) referentes à Normal Climatológica da estação meteorológica A443 (Delfino) para o período 2024–2025, conforme dados do Instituto Nacional de Meteorologia INMET (2025).

Gráfico 31— Precipitação Acumulada Mensal no distrito do Delfino - BA



Fonte: Adaptado de INMET (2025).

A estação de medição mais próxima a Lage dos Negros é no distrito de Delfino, no município de Umburanas–BA, localizada a cerca de 40 km. Para o ano de

2024, os registros indicam precipitação máxima no mês de janeiro de 174,6 mm, totalizando apenas 507 mm no ano. Já para 2025, os dados disponíveis abrangem apenas os meses de janeiro a julho, pois foi quando foi realizada a última coleta, com total parcial de 118,8 mm.

O ano de 2023 registrou precipitação anual de 317,8 mm no município de Campo Formoso—BA, sendo classificado como extremamente seco segundo o Índice de Anomalia de Chuva (IAC), que apresentou valor de $-6,312597201$. Este período coincidiu com a atuação de um *El Niño* de intensidade forte (que se repetiu em 2024), fenômeno que historicamente está associado à inibição das chuvas na região Nordeste do Brasil (Patriota, 2025). A análise da série histórica de 2000 a 2024 demonstra que 2023 foi um dos anos mais críticos em termos de déficit hídrico, superado apenas por 2012 (277,3 mm), refletindo a vulnerabilidade característica do semiárido baiano frente aos eventos climáticos extremos.

O fato de o Rio Gameleira estar completamente seco pode estar associado a este cenário de precipitações extremamente reduzidas, agravado pela persistência de anomalias negativas observadas na região desde 2012, quando 16 dos 24 anos analisados apresentaram déficit pluviométrico. A combinação entre o déficit hídrico severo de 2023 e a influência do *El Niño* Forte intensificou o processo de intermitência dos corpos hídricos locais, comprometendo a disponibilidade de água superficial e os sistemas aquáticos dependentes do regime de chuvas na bacia hidrográfica.

A segunda e terceira coletas foram realizadas no sistema de distribuição após o sistema de filtração (sem cloração), pois o rio Gameleira encontrava-se completamente seco nessas ocasiões, situação típica da região semiárida em períodos de estiagem. Essa amostragem permitiu avaliar tanto a qualidade da água bruta do rio quanto a qualidade da água distribuída à população após tratamento por filtração.

Embora a comunidade disponha de um sistema de tratamento de água, não há, atualmente, nenhuma forma de desinfecção em funcionamento (Figura 49 e Figura 50). Apesar da água ser proveniente de poço, a Portaria GM/MS nº 888/2021 estabelece a obrigatoriedade de cloração mínima antes da distribuição. Dessa forma, ainda que não tenham sido detectados coliformes totais ou *Escherichia coli*, a água não atende aos padrões de potabilidade definidos pelo Ministério da Saúde.

Figura 49 — Casa de cloro de Gamaleira do Dida



Fonte: elaboração própria.

Figura 50 — Bomba dosadora de cloro desativada



Fonte: elaboração própria.

Durante a primeira coleta, foram realizadas entrevistas com a liderança comunitária e com moradores. Relataram que, alguns dias antes, os operadores do sistema aplicaram uma dose elevada de cloro na água, com o objetivo de reduzir a intensa coloração (Figura 51). Não souberam especificar o método utilizado, uma vez que o sistema de dosagem está inoperante, mas os moradores apresentaram roupas manchadas (Figura 52) e relataram irritações na pele e nos olhos, além de sabor e odor desagradáveis na água.

Figura 51 — Água armazenada na cisterna com elevado teor de cor



Fonte: elaboração própria.

Figura 52 — Roupas manchadas por excesso de cloro na água



Fonte: elaboração própria.

Dessa forma, o abastecimento de água em Gameleira do Dida opera da seguinte maneira: após a captação, a água é direcionada a um sistema (Figura 53) composto por dois filtros — dos quais apenas um está operacional (seta A) —, três reservatórios elevados — sendo dois interligados e em funcionamento (seta B) e um desativado (seta C) —, além de um reservatório apoiado (Figura 54), também inativo, situado ao lado do sistema. Este último encontrava-se sem tampa, acumulando água pluvial e constituindo risco para proliferação de vetores que transmitem doenças como dengue, zika, chikungunya e febre amarela urbana.

Figura 53 — SAA da Comunidade de Gameleira do Dida



Fonte: elaboração própria.

Figura 54 — Reservatório apoiado desativado com água acumulada



Fonte: elaboração própria.

5.3.12 Comunidade Patos I

A comunidade de Patos I fica a pouco mais de 5 km da sede de Lage dos Negros. O sistema não possui pontos de coleta instalados na bomba ou chafarizes públicos, de modo que as amostras foram obtidas nas residências dos moradores. Foram realizadas três coletas, sendo a primeira e segunda amostras coletadas diretamente da canalização de chegada às cisternas residenciais durante o funcionamento da bomba, garantindo representatividade da água distribuída pelo sistema. A terceira coleta foi realizada com a bomba desligada (Figura 55), sendo necessário retirar água das cisternas (Figura 56, Figura 57 e Figura 58) dos moradores com auxílio de balde.

Figura 55 — Estação Elevatória de Patos I



Fonte: elaboração própria.

Figura 56 — 1ª Coleta realizada em Patos I



Fonte: elaboração própria.

Figura 57 — 2ª Coleta realizada em Patos I



Fonte: elaboração própria.

Figura 58 — 3ª Coleta realizada em Patos I



Fonte: elaboração própria.

5.3.13 Comunidade Patos II

A comunidade de Patos II está localizada a aproximadamente 1 km a sudeste de Patos I, totalizando pouco mais de 6 km da sede de Lage dos Negros. O abastecimento de água da comunidade de Patos II é realizado por meio de poço, operado por sistema de bombeamento que distribui água para reservatório elevado antes da distribuição às residências. Diferentemente de Patos I, que opera sem reservatório intermediário, a presença de reservatório elevado em Patos II permite a regularização do abastecimento e a manutenção de pressão adequada na rede de distribuição, embora introduza risco adicional de contaminação secundária durante o armazenamento.

O sistema de abastecimento de Patos II apresentou problemas operacionais significativos durante o período de monitoramento. Durante a primeira tentativa de coleta, não foi possível obter amostras, pois a bomba encontrava-se desligada havia alguns dias e as residências visitadas não estavam sendo abastecidas pelo sistema. A Estação Elevatória de Patos II localiza-se em área mais afastada da comunidade, e, segundo informações do guia local que acompanhou a equipe, o acesso ao poço era bastante difícil, impossibilitando a coleta direta no ponto de captação.

Na segunda rodada de coletas, realizada em janeiro de 2025, foi feita nova tentativa em Patos II. Como não havia ponto de amostragem próximo ao reservatório elevado (Figura 59), buscou-se uma residência com torneira (Figura 60) diretamente ligada ao sistema de distribuição, onde a amostra foi coletada. Segundo relatos dos moradores, a bomba não estava acionada naquele momento, indicando que a água coletada havia passado por período de armazenamento no reservatório elevado.

Na terceira coleta, o poço já havia secado e a comunidade estava sendo abastecida por carro-pipa. As amostras foram coletadas em uma cisterna (Figura 61) de um morador, pois essa era a água que estava sendo consumida no momento.

Figura 59 — Reservatório elevado de Patos II



Fonte: elaboração própria.

Figura 60 — 1ª Coleta de Patos II



Fonte: elaboração própria.

Figura 61 — 2ª Coleta de Patos II



Fonte: elaboração própria.

Essa situação representa vulnerabilidade crítica do sistema de abastecimento de Patos II, indicando que o poço não possui capacidade de atender à demanda da

comunidade durante períodos de estiagem prolongada, quando a recarga do aquífero é reduzida.

5.3.14 Comunidade Patos III

A pouco mais de 1,5 km fica a comunidade de Patos III, a aproximadamente 8 km da sede de Lage dos Negros. O abastecimento de água da comunidade de Patos III é realizado por meio de poço, operado por sistema de bombeamento que distribui água para reservatório elevado (Figura 62) antes da distribuição às residências. O sistema possui um chafariz (Figura 63) para uso doméstico e bebedouro utilizado pelos caprinos e ovinos da comunidade.

Figura 62 — 1ª Coleta realizada em Patos III



Fonte: elaboração própria.

Figura 63 — Detalhe do chafariz de Patos III



Fonte: elaboração própria.

As coletas foram realizadas na mangueira (Figura 64 e Figura 65) que abastecia o bebedouro, presa ao registro do chafariz por uma borracha. Esse ponto de amostragem, embora não seja o ideal para representar a qualidade da água distribuída às residências, permitiu avaliar as condições da água utilizada tanto para consumo animal quanto, potencialmente, para usos domésticos pela população.

Figura 64 — 2ª Coleta realizada em Patos III



Fonte: elaboração própria.

Figura 65 — 3ª Coleta realizada em Patos III



Fonte: elaboração própria.

Foram realizadas três coletas em Patos III, permitindo caracterizar a evolução temporal da qualidade da água. Na primeira e na segunda campanhas, não foram observadas alterações significativas no aspecto da água, que se apresentava límpida e sem características organolépticas indesejáveis. No entanto, na terceira coleta, a água apresentava turbidez elevada, visualmente perceptível, indicando possível carreamento de sedimentos ou deterioração das condições do aquífero.

Um morador relatou que acreditava que o poço, assim como em Patos II, também estivesse secando, mas que, apesar disso, continuava utilizando aquela água por não dispor de alternativa. Esse relato sugere que o sistema de abastecimento de Patos III enfrenta problemas semelhantes aos observados em Patos II, com redução da disponibilidade hídrica durante períodos de estiagem prolongada e possível comprometimento da qualidade da água devido ao rebaixamento excessivo do nível de água no poço.

5.3.15 Comunidade Lage dos Negros

Como já mencionado, a denominação da comunidade apresenta variações ortográficas. Contudo, com base em informações obtidas localmente, na sinalização

existente (Figura 66) e nos costumes estabelecidos, adotou-se a grafia Lage dos Negros para os fins deste estudo.

Figura 66 — Sinalização indicativa da Comunidade de Lage dos Negros



Fonte: elaboração própria.

A sede do distrito (Figura 67) apresenta infraestrutura mais desenvolvida em comparação as demais comunidades, com pavimentação na maioria das vias e iluminação pública.

Figura 67 — Vista da sede de Lage dos Negros



Fonte: elaboração própria.

Em relação ao esgotamento sanitário, há rede coletora em parte da localidade, embora insuficiente para atender toda a população. A drenagem de águas pluviais é favorecida pela pavimentação das vias. A gestão de resíduos sólidos conta com coleta regular (2 a 3 vezes por semana) e varrição de ruas, além de iniciativa comunitária de coleta de recicláveis para venda.

A localidade não possui mananciais para o abastecimento de água próprios, superficiais ou subterrâneos. O abastecimento de Lage dos Negros é realizado por meio de dois poços localizados em comunidades vizinhas (Lage de Cima I e Alagadiço de Lage dos Negros), cujas águas são aduzidas e misturadas em reservatório apoiado antes da distribuição às residências. Essa configuração representa solução complexa que visa atender à elevada demanda hídrica da sede distrital.

Parte da água distribuída vem de um poço (Figura 68) em Lage de Cima I (que também abastece a própria comunidade), localizado a pouco mais de 2 km do reservatório da sede. Não foram obtidas informações sobre o diâmetro, extensão e traçado da adutora que conecta o poço ao reservatório de Lage dos Negros, limitando a avaliação técnica do sistema de transporte e das possíveis perdas ou contaminação durante o percurso.

Figura 68 — Casa de Bomba e Estação Elevatória de Água de Lage de Cima I



Fonte: elaboração própria.

A segunda fonte de abastecimento é um poço na comunidade de Alagadiço de Lage dos Negros, distante aproximadamente 3,5 km do reservatório. Esse poço foi

instalado especificamente para complementar o abastecimento de Lage dos Negros, dada a grande demanda de água da sede distrital.

O perfil litológico (Quadro 5) do poço de Alagadiço de Lage dos Negros, cadastrado no SIAGAS sob o código 2900029924, revela uma sequência sedimentar característica de coberturas detríticas sobre o embasamento carbonático do Grupo Bambuí. A análise das camadas atravessadas durante a perfuração até 93 m de profundidade permite caracterizar o contexto hidrogeológico local e identificar as zonas aquíferas exploradas pelo poço.

Quadro 5 — Perfil Litológico do Poço de Alagadiço (SIAGAS 2900029924)

Profundidade (m)	Espessura (m)	Litologia	Permeabilidade	Função Hidrogeológica
0 – 2	2	Areia argilosa	Baixa	Zona de proteção parcial
2 – 5	3	Areia fina	Moderada	Zona de recarga
5 – 12	7	Argila	Baixa	Aquitardo (proteção sanitária)
12 – 31	19	Argila arenosa	Intermediária	Zona de transição
31 – 34	3	Areia argilosa	Moderada	Aquífero secundário
34 – 37	3	Argila	Baixa	Aquitardo local
37 – 41	4	Areia grossa	Alta	Aquífero principal (superior)
41 – 48	7	Argila	Baixa	Aquitardo (confinamento)
48 – 53	5	Areia fina	Moderada a Alta	Aquífero principal (inferior)
53 – 93	40	Não descrito	Não descrito	Não descrito

Fonte: adaptado de SIAGAS (2026b).

O perfil litológico do poço de Alagadiço de Lage dos Negros revela a presença de sistema aquífero multicamadas, com alternância de camadas arenosas (aquíferos) e argilosas (aquitardos). Essa configuração é típica de ambientes sedimentares continentais, onde processos de deposição fluvial, lacustre ou coluvial resultam em intercalação de sedimentos de diferentes granulometrias.

A vazão de 37,71 m³/h (10,48 L/s) obtida no teste de bombeamento reflete a contribuição integrada de todas as zonas aquíferas interceptadas pelo poço. A presença de múltiplas camadas arenosas intercaladas com aquitardos argilosos resulta em sistema aquífero com características hidráulicas complexas, onde cada camada contribui de forma diferenciada para a vazão total.

A vazão específica de 5,793 m³/h/m (1,61 L/s/m) indica produtividade moderada, possivelmente limitada pela espessura relativamente reduzida das camadas arenosas individuais (3 a 7 m) e pela presença de aquitardos argilosos que retardam o fluxo vertical de água entre as diferentes camadas aquíferas.

A presença de camada argilosa espessa (5–12 m) nas porções superiores do perfil oferece proteção natural contra infiltração direta de contaminantes superficiais. Essa camada funciona como barreira de baixa permeabilidade que retarda a percolação vertical de água e permite processos de atenuação natural (adsorção, degradação biológica) de contaminantes.

Entretanto, a ausência de informações sobre revestimento e cimentação do poço no cadastro SIAGAS impede a avaliação da efetividade da proteção sanitária. Em poços perfurados através de múltiplas camadas aquíferas, é fundamental que o revestimento seja instalado até profundidade suficiente para isolar as camadas superiores (mais vulneráveis à contaminação) e que o espaço anular seja adequadamente cimentado para prevenir fluxo preferencial de água ao longo da parede externa do revestimento.

Recomendações técnicas:

1. Complementação do perfil litológico: Caracterizar as camadas entre 53 m e 93 m e identificar possíveis zonas aquíferas adicionais;
2. Caracterização das zonas de produção: Realização de teste de bombeamento para identificar a contribuição individual de cada camada aquífera para a vazão total do poço;
3. Inspeção com câmera de vídeo: Realização de filmagem interna do poço para verificar condições do revestimento, identificar zonas de entrada de água e avaliar possíveis problemas de incrustação ou colmatagem;
4. Monitoramento do nível estático: Instalação de sistema de monitoramento contínuo do nível de água no poço para caracterizar a evolução hidrogeológica e identificar tendências de rebaixamento;
5. Proteção sanitária: Implementação de Lage de proteção sanitária ao redor da boca do poço, perímetro de proteção com raio mínimo de 10 m, e sistema de drenagem de águas pluviais para fora da área de proteção.

A vazão específica de 5,793 m³/h/m indica produtividade moderada do aquífero na zona de captação do poço. Aquíferos cársticos, como o Sistema Aquífero Bambuí explorado em Alagadiço de Lage dos Negros, apresentam grande

heterogeneidade espacial na produtividade, com poços localizados em zonas de maior densidade de fraturas e condutos cársticos apresentando vazões significativamente superiores.

O rebaixamento de 6,51 m durante o teste de bombeamento, associado à vazão de 37,71 m³/h, resulta em capacidade específica que permite operação sustentável do poço, desde que o regime de exploração seja compatível com a capacidade de recarga do aquífero. Entretanto, a ausência de informações sobre a duração do teste de bombeamento limita a avaliação da sustentabilidade da vazão em longo prazo.

Durante a visita à Estação Elevatória de Alagadiço de Lage dos Negros, foi constatado que a bomba estava em substituição (Figura 69): a bomba original de 11 cv foi trocada por outra de 22 cv, devido à insuficiência de vazão. Essa substituição sugere que a vazão obtida no teste de bombeamento (37,71 m³/h) pode não ser suficiente para atender à demanda de Lage dos Negros, ou que o poço apresentou redução de vazão ao longo do tempo devido a incrustações, colmatação ou rebaixamento do nível freático.

Figura 69 — Substituição da EEA do Alagadiço de Lage dos Negros



Fonte: elaboração própria.

A estação elevatória não possui proteção adequada e é de fácil acesso, aumentando a vulnerabilidade a atos de vandalismo, embora a casa de bombas permaneça trancada com corrente e cadeado. Não há ponto de coleta nesse poço, o que impede a análise da água antes de sua mistura com a proveniente de Lage de Cima I. Como não havia ponto de amostragem na EEA, nas coletas seguintes esse poço não foi incluído nas rotas, impossibilitando a caracterização individual da qualidade da água de Alagadiço de Lage dos Negros.

As águas dos dois poços se misturam em um reservatório apoiado e são distribuídas sem qualquer tratamento. O acesso ao reservatório é difícil, com subida íngreme e estreita, que exige carro com tração, o que impediu a coleta na primeira expedição; nas duas expedições seguintes, entretanto, as amostras foram coletadas.

Dessa maneira, foram realizadas duas coletas (Figura 70) em Lage dos Negros, sendo a primeira em tubulação conectada ao reservatório (com nível acima do ponto de coleta) e a seguinte em uma residência conectada diretamente à saída do reservatório de distribuição. As duas amostras representam a água já misturada dos dois poços (Lage de Cima I e Alagadiço de Lage dos Negros), impossibilitando a caracterização individual de cada fonte.

Figura 70 — Pontos de Coleta na sede de Lage dos Negros



Fonte: adaptado do Google Earth (2025).

O local do reservatório apoiado (Figura 71a), de placas metálicas, é cercado por arame farpado e possui portão de ferro, mas permanece aberto e sem vigilância; há vegetação alta no entorno. Também há rachaduras na estrutura do reservatório e ferrugem nas placas. Essas condições representam vulnerabilidades importantes em termos de segurança sanitária, uma vez que reservatórios mal conservados podem se tornar fontes de contaminação secundária, comprometendo a qualidade da água mesmo que as fontes de captação (poços) forneçam água de qualidade adequada. Havia um ponto de coleta de água no reservatório e o nível da água no reservatório estava acima do ponto de coleta, possivelmente porque a distribuição ainda não havia sido iniciada.

Figura 71 — (a) Vista do reservatório apoiado de Lage dos Negros. (b) Tubulação da 1ª coleta e o registro de manobra (c) Destaque para a rachadura na estrutura



Fonte: elaboração própria.

Na expedição de coleta seguinte, o nível do reservatório encontrava-se abaixo do ponto de coleta devido ao consumo. Para não comprometer a campanha, a amostra foi obtida na primeira residência abastecida após o reservatório, onde ainda havia água. A torneira (Figura 72 e Figura 73) é alimentada diretamente pela tubulação de saída do reservatório, de modo que apenas em caso de esvaziamento total não haveria água na tubulação.

Figura 72 — Local da 2ª coleta de Lage dos Negros



Fonte: elaboração própria.

Figura 73 — Torneira da 2ª coleta de Lage dos Negros



Fonte: elaboração própria.

O sistema opera em rodízio e, mesmo com dois poços aduzindo água, a distribuição permanece intermitente. Essa intermitência indica que a capacidade de produção dos poços (somando as vazões de Lage de Cima I e Alagadiço de Lage dos Negros) é insuficiente para atender à demanda contínua da população de Lage dos Negros, resultando em necessidade de racionamento.

Devido à intermitência do abastecimento e à baixa qualidade da água distribuída em Lage dos Negros, moradores relataram adquirir, sempre que possível, água para consumo e preparo de alimentos de um comerciante com poço particular em Gameleira do Dida, que a vende de porta em porta em dornas de 250 litros (Figura 74).

Essa prática representa risco à população, pois a água comercializada não é tratada e não há controle da qualidade, da procedência das dornas reutilizadas ou do respectivo processo de higienização. A ausência de fiscalização sanitária sobre essa atividade comercial informal expõe a população a riscos de contaminação microbiana e química, especialmente considerando que as dornas são reutilizadas sem protocolo adequado de higienização.

Um pastor residente em Juazeiro, que administra uma igreja em Lage dos Negros, instalou, em uma residência na área central, um sistema de dessalinização por osmose reversa (Figura 75). Cada galão de 20 litros custa R\$ 3,00, mas, segundo ele, a procura é baixa. Possivelmente, pela necessidade de deslocamento (não há entrega em domicílio), pelo desconhecimento da população quanto à qualidade dessa água ou pelo custo-benefício, já que a dorna de 250 litros é vendida, em média, por R\$ 12,00 com entrega domiciliar.

Figura 74 — Dornas de Gameleira do Dida vendidas em Lage dos Negros



Fonte: elaboração própria.

Figura 75 — Dessalinizador instalado por uma igreja evangélica



Fonte: elaboração própria.

5.3.16 Comunidade Alagadiço de Lage dos Negros

Ainda que a nomenclatura Alagadiço de Lage dos Negros seja empregada por órgãos oficiais, como o IBGE (2022) e a FCP (2024b), a Prefeitura de Campo Formoso (2025) e os próprios residentes designam a localidade apenas como alagadiço (Figura 76). Diante dessa constatação e em consonância com os costumes locais, adotou-se esta última denominação para os fins deste estudo.

Figura 76 — Sinalização indicativa da Comunidade de Alagadiço



Fonte: Google Earth (2025).

A comunidade de Alagadiço está a 2,5 km da sede de Lage dos Negros e, segundo relatos de moradores, a água extraída dos poços era de excelente qualidade. Contudo, o aumento da exploração das águas subterrâneas por outras comunidades tornou necessário cavar poços cada vez mais profundos, resultando, atualmente, em água de qualidade inferior.

Alagadiço possui dois poços: um destinado exclusivamente ao abastecimento de Lage dos Negros (conforme explicado no item anterior) e outro que, além da própria comunidade, atende as localidades de Casa Nova dos Ferreiras e Casa Nova dos Marinos. Foram realizadas três coletas na comunidade de Alagadiço, todas na torneira de amostragem (Figura 77) localizada próxima à casa de bombas (Figura 78), permitindo caracterizar a qualidade da água do poço que abastece Alagadiço, Casa Nova dos Ferreiras e Casa Nova dos Marinos simultaneamente. As amostras representam a água diretamente do aquífero, sem influência de armazenamento em reservatório.

O reservatório elevado (Figura 79), situado em Alagadiço, recebe apenas a parcela destinada à distribuição local e encontra-se em propriedade particular cercada, o que impede maior aproximação. No mesmo terreno, há uma cisterna para captação de águas pluviais, equipada com dispositivo automático para descarte da primeira água da chuva, conforme observado na Figura 80.

Figura 77 — Ponto de amostragem de Alagadiço



Fonte: elaboração própria.

Figura 78 — Casa de bomba de Alagadiço



Fonte: elaboração própria.

Figura 79 — Dispositivo de bombeamento hidráulico de Alagadiço



Fonte: elaboração própria.

Figura 80 — Reservatório de distribuição em Alagadiço



Fonte: elaboração própria.

5.3.17 Comunidade Casa Nova dos Ferreiras

A comunidade Casa Nova dos Ferreiras está localizada a pouco mais de 3 km da sede de Lage dos Negros e enfrenta situação crítica de abastecimento de água. A comunidade não possui poço próprio e depende totalmente do abastecimento oriundo de Alagadiço, comprometendo o sistema de distribuição e expondo a comunidade a vulnerabilidade hídrica significativa. Além disso, o reservatório original do sistema de abastecimento de Casa Nova dos Ferreiras desabou (Figura 81).

Figura 81 — Reservatório desativado de Casa Novas dos Ferreiras



Fonte: elaboração própria

A subprefeitura instalou um novo reservatório apoiado (Figura 82), mais próximo das residências abastecidas, a pouco mais de 100 metros das casas, com menor volume e pressão devido à cota inferior em relação ao sistema anterior como pode ser observado na Figura 83.

Figura 82 — Reservatório provisório da C. N. dos Ferreiras



Fonte: elaboração própria.

Figura 83 — Localização dos reservatórios de Casa Nova dos Ferreiras



Fonte: adaptado do Google Earth (2025).

Para evitar a falta de água em longos períodos de estiagem, quando se esgota inclusive a água da chuva armazenada em cisternas (Figura 84), as residências precisam dispor de reservatórios para armazenar a água distribuída pelo sistema.

Figura 84 — Cisterna de armazenamento de água da chuva



Fonte: elaboração própria.

Essa necessidade de armazenamento domiciliar representa ônus adicional para as famílias, que precisam investir na aquisição e instalação de caixas d'água, além de adotar práticas de uso racional da água para garantir autonomia durante os períodos de interrupção no abastecimento. A dependência de múltiplas fontes de água (sistema público intermitente, cisternas de água de chuva e/ou reservatórios domiciliares) caracteriza situação de insegurança hídrica, típica de comunidades rurais em regiões semiáridas com sistemas de abastecimento deficientes.

Inicialmente, considerando que o SAS de C. N. dos Ferreiras estava desativado e que o abastecimento da comunidade provinha do mesmo poço utilizado para Alagadiço e Casa Nova dos Marinós, conforme descrito anteriormente, optou-se por não realizar análises da água nessa localidade, sendo a primeira coleta suprimida.

Contudo, diante da necessidade de compreender as condições reais de chegada da água e a qualidade com que é consumida pela população, foram realizadas

duas coletas nas campanhas subsequentes. Eventuais diferenças nos resultados podem estar associadas a processos de armazenamento no reservatório, contaminação secundária durante o transporte ou armazenamento domiciliar.

5.3.18 Comunidade Casa Nova dos Amaros

Casa Nova dos Amaros situa-se a cerca de 4 km da sede de Lage dos Negros. O abastecimento de água da comunidade de Casa Nova dos Amaros é realizado por meio de poço, operado por sistema de bombeamento que distribui água para reservatório elevado antes da distribuição às residências (Figura 85). O sistema apresenta configuração mista, com parte do abastecimento realizado por bombeamento direto e parte por distribuição a partir do reservatório. A estação elevatória fica a poucos metros do ponto de coleta da água (chafariz) (Figura 86), facilitando o acesso para manutenção e monitoramento. Após o recalque, a água é encaminhada para um reservatório elevado (Figura 87) instalado pela Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF), localizado a aproximadamente 1,5 km de distância do sistema de bombeamento.

Figura 85 — Localização do reservatório elevado e do chafariz de C. N. dos Amaros



Fonte: adaptado do Google Earth (2025).

A instalação do reservatório elevado teve como objetivo, além do armazenamento, aumentar a pressão no sistema de distribuição.

Figura 86 — Chafariz e ponto das 3 coletas de C. N. dos Amaros



Fonte: elaboração própria.

Figura 87 — Reservatório Elevado de C. N. dos Amaros



Fonte: elaboração própria.

Entretanto, devido à baixa cota de elevação do reservatório em relação às residências atendidas, a pressão gerada por gravidade não é suficiente para abastecer toda a comunidade de forma adequada.

5.3.19 Comunidade Casa Nova dos Marinos

Casa Nova dos Marinos está localizada a pouco mais de 3,5 km da sede de Lage dos Negros. O abastecimento de água da comunidade de Casa Nova dos Marinos era originalmente realizado por meio de poço (Figura 88) localizado a aproximadamente 500 metros do chafariz da localidade. O sistema conta com reservatório elevado (Figura 89) nas proximidades do chafariz (Figura 90) (onde foi realizada a primeira coleta de água), permitindo distribuição por gravidade às residências.

Figura 88 — Poço que secou da Casa Nova dos Marinos



Fonte: elaboração própria.

Figura 89 — Chafariz e reservatório da Casa Nova dos Marinos



Fonte: elaboração própria.

A segunda campanha de amostragem não foi executada devido ao esgotamento do poço e à ausência de pontos alternativos de coleta na comunidade no momento da amostragem. Tendo em vista que o abastecimento local é realizado a partir do poço de Alagadiço, adotaram-se os parâmetros analíticos obtidos nesta localidade.

Durante a terceira expedição de coleta de água, devido à permanência da condição de poço seco e após entender a situação na comunidade, verificou-se que os moradores estavam sendo abastecidos por um poço particular. Segundo relatos, havia sido perfurado um poço particular na localidade para irrigar uma plantação (Figura 91) e o proprietário estava permitindo que os vizinhos desabastecidos pegassem um pouco de água por meio de baldes e galões.

Figura 90 — Ponto da 1ª coleta da C. N. dos Marinos



Fonte: elaboração própria.

Figura 91 — Área particular irrigada: 2ª coleta C. N. dos Marinos



Fonte: elaboração própria.

Essa iniciativa solidária representa uma estratégia de adaptação da comunidade à crise hídrica, mas também expõe vulnerabilidades importantes. Esse, portanto, foi o ponto da terceira coleta. O secamento do poço representa vulnerabilidade crítica do sistema de abastecimento, indicando que o poço não possui capacidade de atender à demanda da comunidade durante períodos de estiagem prolongada, quando a recarga do aquífero é reduzida.

A água distribuída pelo poço particular não passa por monitoramento de qualidade, expondo os consumidores a riscos de contaminação. O transporte em baldes e galões, sem protocolo adequado de higienização dos recipientes, pode resultar em contaminação secundária da água. Além disso, a distribuição de água por particular, mesmo que solidária, não possui amparo legal ou regulamentação sanitária, podendo ser interrompida a qualquer momento. Por fim, o poço particular foi dimensionado para irrigação, não para abastecimento humano, de modo que o aumento da demanda pode resultar em secamento ou redução da vazão, comprometendo tanto o uso agrícola quanto o abastecimento emergencial da comunidade.

5.3.20 Comunidade Poço da Pedra

A comunidade mais distante da sede de Lage dos Negros é Poço da Pedra, situada a aproximadamente 25 km, representando a localidade mais isolada geograficamente entre todas as comunidades quilombolas estudadas. O abastecimento de água da comunidade de Poço da Pedra é realizado por meio de poço, operado por sistema de bombeamento que distribui água para reservatórios elevados antes da distribuição às residências. O sistema passou por modificações ao longo do tempo para solucionar problemas de pressão inadequada na rede de distribuição.

Segundo informações cadastradas no SIAGAS (2026c), o poço de Poço da Pedra apresenta as seguintes características técnicas:

O poço foi perfurado até a profundidade de 72 m, atravessando rochas do Sistema Aquífero Cárstico. O revestimento em plástico geomecânico (PVC geomecânico) de 6 polegadas instalado em toda a profundidade do poço (0 a 72 m) indica que o poço foi totalmente revestido, sem seções abertas.

Essa configuração é atípica para poços em aquíferos cársticos, onde geralmente se instala revestimento apenas nas porções superiores (zona de solo e rocha alterada) e se deixa a porção inferior aberta para permitir entrada de água através de fraturas e condutos cársticos. O revestimento em toda a profundidade sugere que:

1. O poço pode ter sido originalmente perfurado como poço raso e posteriormente aprofundado, mantendo o revestimento em toda a extensão;
2. O projeto pode ter previsto instalação de filtros (seções perfuradas do revestimento) para permitir entrada de água, embora o cadastro SIAGAS não contenha informações sobre filtros;
3. Pode haver erro ou incompletude no cadastro SIAGAS, com informações sobre seções abertas ou filtros não registrados.

A ausência de informações sobre filtros no cadastro SIAGAS representa lacuna importante, pois impossibilita a identificação das zonas de entrada de água no poço. O cadastro SIAGAS também não contém informações sobre teste de bombeamento, nível estático, nível dinâmico, rebaixamento ou vazão do poço. Todos os campos relacionados a dados hidrogeológicos apresentam valor zero ou estão em branco, indicando que essas informações não foram registradas no sistema ou que o teste de bombeamento não foi realizado durante a perfuração.

Essa ausência de dados hidrogeológicos limita significativamente a caracterização técnica do poço e dificulta a avaliação da capacidade de produção, da sustentabilidade da vazão em longo prazo e do dimensionamento adequado do sistema de bombeamento.

Anteriormente, o bombeamento era direcionado a um reservatório apoiado (Figura 92), mas a pressão de distribuição era insuficiente, pois as casas estão na mesma cota, em uma área plana. Essa configuração representa limitação técnica comum em comunidades localizadas em áreas de topografia com pouco declividade, onde a diferença de cota entre o reservatório e as residências é insuficiente para gerar pressão adequada por gravidade.

Como solução, foram instalados dois reservatórios (Figura 93) em uma serra bem próxima à comunidade, a fim de aumentar a pressão e alcançar todas as residências.

Figura 92 — Reservatório apoiado de Poço da Pedra



Fonte: elaboração própria.

Figura 93 — EEA de Poço da Pedra



Fonte: elaboração própria.

A instalação de reservatórios elevados em posição topográfica superior representa solução técnica adequada para aumentar a pressão na rede de distribuição, aproveitando a energia potencial gravitacional para gerar pressão sem necessidade de sistemas de recalque adicionais.

O acesso a esses reservatórios não foi possível devido às dificuldades do terreno, impedindo a inspeção visual das condições de conservação e a coleta de amostras diretamente dos reservatórios. Essa limitação de acesso representa vulnerabilidade em termos de manutenção e monitoramento do sistema, dificultando a limpeza periódica dos reservatórios e a identificação de possíveis problemas de contaminação secundária. Foram realizadas três coletas na mesma residência (Figura 94) devido à inexistência de ponto de coleta no poço (Figura 95) da comunidade.

Figura 94 — Ponto da 2ª coleta de Poço da Pedra



Fonte: elaboração própria.

Figura 95 — EEA de Poço da Pedra



Fonte: elaboração própria.

A ausência de ponto de coleta no poço impede a caracterização da qualidade da água diretamente do aquífero, sem influência de processos de armazenamento nos reservatórios ou de contaminação secundária na rede de distribuição. A Figura 96 mostra a localização dos componentes do Sistema de abastecimento e da residência onde as amostras foram coletas.

Figura 96 — Localização do Sistema de Abastecimento de Água de Poço da Pedra



Fonte: adaptado do Google Earth (2025).

5.3.21 Comunidade Saquinho

A Comunidade de Saquinho está localizada a aproximadamente 22 km da sede de Lage dos Negros, sendo a segunda localidade mais distantes geograficamente entre as comunidades quilombolas estudadas. Essa distância significativa da sede distrital resulta em maior autonomia da comunidade em relação ao sistema de abastecimento, mas também em maior dificuldade de acesso para manutenção e monitoramento.

O abastecimento de água da comunidade de Saquinho é realizado por meio de poço e conta com dois reservatórios interligados (Figura 97), sendo um apoiado e outro elevado. Essa configuração permite aumentar a capacidade de armazenamento e melhorar a pressão na rede de distribuição, aproveitando a diferença de cota entre o reservatório elevado e as residências atendidas.

Entretanto, a área dos reservatórios não possui proteção adequada, sendo comum a presença de animais (Figura 98) que, ao buscar água, consomem a que fica acumulada nas proximidades do sistema de distribuição.

Figura 97 — Reservatórios apoiado e elevado de Saquinho



Fonte: elaboração própria.

Figura 98 — Presença de animais próximo ao ponto da 1ª coleta de Saquinho



Fonte: elaboração própria.

Essa situação representa vulnerabilidade crítica em termos de segurança sanitária, pois:

- Contaminação por fezes de animais: A presença de animais nas proximidades dos reservatórios pode resultar em contaminação da água por fezes, introduzindo coliformes fecais, parasitas e outros patógenos;
- Risco de danos à infraestrutura: Animais podem danificar tubulações, válvulas e outros componentes do sistema, resultando em vazamentos e perda de água;
- Contaminação do solo no entorno: O acúmulo de fezes de animais no entorno dos reservatórios pode contaminar o solo, criando fonte permanente de contaminação que pode atingir a água durante períodos chuvosos;
- Proliferação de vetores: O acúmulo de água nas proximidades do sistema, associado à presença de animais, pode favorecer a proliferação de mosquitos e outros vetores de doenças.

A ausência de cercamento, portão com cadeado, e vigilância nos reservatórios de Saquinho contrasta com as boas práticas de proteção sanitária recomendadas

pela Portaria GM/MS nº 888/2021 e pelas normas técnicas da ABNT para sistemas de abastecimento de água.

A EEA de Saquinho (Figura 99) situa-se em uma área central da comunidade, também desprovida de qualquer estrutura de proteção. A ausência de proteção na EEA representa vulnerabilidade adicional, pois facilita o acesso não autorizado ao sistema de bombeamento, aumentando os riscos de vandalismo, furto de equipamentos e manipulação inadequada dos controles operacionais. A localização central da EEA, embora facilite o acesso para manutenção, também aumenta a exposição a riscos de contaminação por atividades humanas e animais nas proximidades.

Figura 99 — EEA de Saquinho



Fonte: elaboração própria.

As três coletas foram realizadas em pontos distintos, porém próximos entre si, refletindo as mudanças operacionais do sistema e as dificuldades de acesso aos pontos de amostragem:

Primeira coleta (Figura 98): Realizada junto aos reservatórios interligados, em mangueira conectada ao sistema de distribuição. Esse ponto representa amostragem

ideal, pois permite coletar água diretamente do sistema de reservação, antes da distribuição às residências.

Segunda coleta (Figura 100): A mangueira utilizada na primeira coleta havia sido retirada, sendo necessário coletar a água em outra mangueira, que abastecia a cisterna de uma residência próxima aos reservatórios. Observou-se acúmulo de lixo nas proximidades do ponto de coleta. Essa situação representa vulnerabilidade adicional, pois:

- A coleta em mangueira que abastece cisterna domiciliar pode introduzir contaminação secundária relacionada às condições de higiene da mangueira e da cisterna;
- O acúmulo de lixo nas proximidades indica deficiências no saneamento básico e na gestão de resíduos sólidos, criando fontes potenciais de contaminação da água;
- A remoção da mangueira de amostragem indica ausência de protocolo operacional padronizado e de ponto de coleta permanente dedicado ao monitoramento.

Terceira coleta (Figura 101): A moradora que autorizou a realização da segunda coleta em sua residência não estava presente. Entretanto, nas proximidades da residência, identificou-se outra mangueira conectada diretamente ao sistema de reservatórios, que estava sendo utilizada para irrigação de uma árvore localizada na área comunitária.

A variabilidade nos pontos de amostragem entre as três coletas dificulta a comparação temporal dos resultados e introduz incertezas relacionadas a possíveis diferenças nas condições de coleta. Idealmente, o monitoramento da qualidade da água deve ser realizado em ponto de amostragem fixo, padronizado e dedicado exclusivamente a essa finalidade. Os pontos de coletas, a localização da bomba e dos reservatórios, podem ser observados na Figura 102.

Figura 100 — Ponto da 2ª coleta de Saquinho



Fonte: elaboração própria.

Figura 101 — Ponto da 3ª coleta de Saquinho



Fonte: elaboração própria.

Figura 102 — Localização dos reservatórios, EEA e pontos de coletas de Saquinho



Fonte: adaptado do Google Earth (2025).

5.3.22 Qualidade da água nas comunidades estudadas

5.3.22.1 Consumo Humano

A Tabela 11 apresenta, de forma sintética, as comunidades avaliadas e os parâmetros que ficaram fora do padrão permitido para consumo humano, acompanhados dos respectivos valores medidos. A Tabela 15, no (APÊNDICE C) apresenta os valores de cada coleta, bem como os cálculos da média, desvio padrão e variância para cada comunidade.

Tabela 11 — Parâmetros fora do padrão permitido nas comunidades avaliadas

Comunidades	Parâmetros fora do padrão permitido (Consumo humano)
Sangradouro I	Manganês (0,12 mg/L)
Pacuí	Nenhum
Saquinho	Magnésio (125,06 mg/L); SST (617,33 mg/L)
Barrocas	Manganês (0,11 mg/L)
Bebedouro	Magnésio (104 mg/L); SST (600,33 mg/L), <i>E. coli</i> (presente).
Alagadiço	Cloretos (280,65 mg/L); <i>E. coli</i> (presente)
Casa dos Marinos	Cloretos (333,8 2mg/L); SST (661,67 mg/L); Manganês (0,11 mg/L).
Sangradouro II – Poço fechado	Ferro (1,88 mg/L); Manganês (0,24 mg/L).
Sangradouro II – Poço aberto	pH (5,35)
Poço Gameleira	Ferro (1,83mg/L)
Poço da Pedra	Magnésio (584,82 mg/L); Cloretos (1187,58 mg/L); Sulfatos (471,81 mg/L); SST (2373 mg/L); <i>E. coli</i> (presente).
Patos I	Cloretos (392,90 mg/L); SST (1524,67 mg/L); Nitrato (14,75 mg/L).
Patos II	Cloretos (283,60 mg/L); Turbidez (25,60 UT); SST (996 mg/L); <i>E. coli</i> (presente); Manganês (0,31 mg/L)

Comunidades	Parâmetros fora do padrão permitido (Consumo humano)
Patos III	SST (517,33 mg/L); <i>E. coli</i> (presente); Ferro (0,36 mg/L); Manganês (0,52 mg/L).
Casa N. dos Amaros	Cloretos (381,09 mg/L); SST (1110,33 mg/L); Manganês (0,15 mg/L)
Lage dos Negros	SST (744 mg/L)
C.N. dos Ferreiras	SST (506 mg/L)

Fonte: elaboração própria.

De modo geral, observa-se que a maioria das comunidades apresentou ao menos um parâmetro fora do padrão permitido, enquanto apenas Pacuí não apresentou inconformidades, indicando condições satisfatórias de qualidade da água para consumo humano no período analisado. Nas demais localidades, as não conformidades variaram desde valores próximos aos limites aceitáveis até situações de maior criticidade, com ocorrência simultânea de parâmetros físico-químicos e microbiológicos fora do padrão.

O ferro apresentou concentrações superiores ao limite máximo permitido de 0,30 mg/L em Sangradouro II – poço fechado (1,88 mg/L), Poço Gameleira (1,83 mg/L) e Patos III (0,36 mg/L). Esses valores indicam necessidade de tratamento específico, uma vez que concentrações elevadas de ferro afetam características organolépticas da água e podem causar incrustações nos sistemas de abastecimento (Browning *et al.*, 2025).

O manganês foi um dos parâmetros mais recorrentes fora do limite máximo permitido de 0,10 mg/L, ocorrendo em Sangradouro I (0,12 mg/L), Barrocas (0,11 mg/L), Casa dos Marinos (0,11 mg/L), Sangradouro II – poço fechado (0,24 mg/L), Patos II (0,31 mg/L), Patos III (0,52 mg/L) e Casa N. dos Amaros (0,15 mg/L). Valores levemente acima do limite, como os registrados em Sangradouro I, Barrocas e Casa dos Marinos, indicam necessidade de controle e monitoramento preventivo, enquanto concentrações mais elevadas, especialmente em Patos III, indicam maior comprometimento da qualidade da água e maior risco à sua aceitabilidade para consumo humano, uma vez que o manganês, mesmo em baixas concentrações, pode ocasionar alterações organolépticas, como coloração escura e sabor metálico, além de favorecer o acúmulo de depósitos em tubulações, comprometendo a aceitabilidade da água para consumo humano (Libânio, 2010; WHO, 2017).

Em estudo sobre remoção de ferro e manganês em fontes de abastecimento público de Crato-CE, Almeida *et al.* (2019) analisaram 35 pontos de captação e constataram que 15,24% das amostras apresentaram concentração de ferro acima do limite (0,3 mg/L) da Portaria de Consolidação nº 5 (portaria vigente à época da pesquisa), enquanto 5,71% excederam os teores de manganês (0,1 mg/L). Os autores aplicaram o teste de Wilcoxon para avaliar a dispersão dos dados e recomendaram oxidação por hipoclorito de cálcio seguida de filtração em leito de carvão ativado como tecnologia mais eficiente para remoção desses metais solúveis, considerando que concentrações elevadas provocam alterações físicas e químicas na água, como mudança de coloração e odor característico.

Em relação aos sólidos suspensos totais (SST), foram observados valores acima do limite máximo permitido de 500 mg/L em Saquinho (617,33 mg/L), Bebedouro (600,33 mg/L), Casa dos Marinós (661,67 mg/L), Poço da Pedra (2373 mg/L), Patos I (1524,67 mg/L), Patos II (996 mg/L), Patos III (517,33 mg/L), Casa N. dos Amáros (1110,33 mg/L), Lage dos Negros (744 mg/L) e C. N. dos Ferreiras (506 mg/L).

Destaca-se o Poço da Pedra, que apresentou o maior valor de SST entre todas as comunidades investigadas, indicando severo comprometimento da qualidade física da água. Considerando que todas as amostras foram coletadas em uma única residência, recomenda-se a instalação de um ponto de monitoramento junto ao poço de captação. Essa medida permitirá verificar se os resultados obtidos não foram influenciados pelo reservatório de distribuição, pela rede de distribuição ou, ainda, pelo reservatório domiciliar da residência onde as coletas foram realizadas, evitando assim a obtenção de resultados falso-positivos.

Já em C. N. dos Ferreiras, o valor ficou muito próximo do limite, caracterizando uma não conformidade leve, porém relevante para a potabilidade. A literatura aponta que concentrações elevadas de sólidos suspensos estão associadas à deterioração estética e sanitária da água, uma vez que partículas em suspensão podem dificultar processos de desinfecção e atuar como suporte para microrganismos, aumentando o risco de contaminação microbiológica (Von Sperling, 1996; APHA, 2017).

Na busca por dados secundários, foram identificados 2.111 poços tubulares cadastrados no Subsistema Cárstico das regiões com precipitações inferiores a 800 mm/ano no estado da Bahia. A análise das características desses poços revelou ampla variação entre os valores máximos e mínimos de profundidade, vazões e salinidade das águas, o que demonstra a baixa uniformidade hidrogeológica deste

subsistema aquífero. Os sólidos totais dissolvidos variam de 86 mg/L a 18.586 mg/L, com média de 1.324,14 mg/L (Negrão, 2008).

Os cloretos, cujo limite máximo permitido é de 250 mg/L, apresentaram concentrações acima do padrão em Alagadiço (280,65 mg/L), Casa dos Marinós (333,82 mg/L), Poço da Pedra (1187,58 mg/L), Patos I (392,90 mg/L), Patos II (283,60 mg/L) e Casa N. dos Amáros (381,09 mg/L). O valor mais elevado registrado no Poço da Pedra sugere um processo de salinização acentuada, o que compromete significativamente a aceitabilidade da água para consumo humano e pode estar relacionado a condições hidrogeológicas locais ou intrusão salina em aquíferos (WHO, 2017).

Em estudo sobre o potencial de captação de água pluvial no Colégio Rosalvo Luiz Celestino, localizado em Lage dos Negros, Campo Formoso — BA, Cruz e Rios (2022) realizaram entrevistas com nove membros da comunidade escolar (um diretor, um coordenador e sete professores), tendo distribuído 11 cartas-convite. Os autores constataram que todos os entrevistados reconheceram o caráter salobro da água que abastece a comunidade, atribuído à origem dos recursos hídricos em aquíferos de estruturas calcárias.

Nossa, Leal e Zucchi (2011) realizaram análises de 40 parâmetros físico-químicos em laboratório para caracterizar as águas subterrâneas da região de Irecê-Lapão, localizada na porção central do Estado da Bahia. A área é constituída por rochas cársticas que formam o Aquífero Salitre, caracterizado como um aquífero livre e heterogêneo do tipo cárstico-fissural, cuja configuração resulta da ação de processos de dissolução de carbonato de cálcio associados à presença de sistemas de fraturamento. A interpretação dos diagramas hidroquímicos das campanhas realizadas em 2009 e 2010 revelou que 51,62% das amostras foram classificadas como águas Bicarbonatadas Cálcicas e Mistas, enquanto 48,38% apresentaram características de águas Cloretadas Cálcicas e Mistas. Os autores constataram ainda que 88,88% das águas analisadas são salobras e 11,12% são salinas.

Santos (2008) investigou os processos de salinização na bacia do rio Salitre por meio da análise integrada de dados de composição química e isotópica de 55 amostras de águas subterrâneas e superficiais. Tal abordagem possibilitou a identificação de regiões com distintos processos de salinização em aquífero cárstico e metassedimentar

As águas subterrâneas do aquífero cárstico apresentaram elevada mineralização total, com concentrações de Sólidos Totais Dissolvidos (STD) variando entre

578 mg/L e 3.508 mg/L. A condutividade elétrica registrada nas amostras desse sistema aquífero também foi bastante elevada, oscilando entre 803 e 4.760 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Em relação aos cátions, as águas desse aquífero apresentaram concentrações médias de 193 mg/L para Ca^{2+} , 58 mg/L para Mg^{2+} , 118 mg/L para Na^+ e 10 mg/L para K^+ . Quanto aos ânions, foram registradas concentrações médias de 396 mg/L para Cl^- , 90 mg/L para SO_4^{2-} e 343 mg/L para HCO_3^- . A dureza total média das amostras do aquífero cárstico foi de 739 mg/L.

A condutividade elétrica média do aquífero cárstico (1.975 $\mu\text{S}/\text{cm}$) foi aproximadamente cinco vezes maior que a do aquífero metassedimentar (368 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Da mesma forma, o STD médio do aquífero cárstico (1.533 mg/L) superou em quase sete vezes o valor médio do aquífero metassedimentar (227 mg/L). A dureza total também foi consideravelmente maior no aquífero cárstico (739 mg/L) em comparação ao metassedimentar (162 mg/L). O autor conclui que o aquífero cárstico apresentou valores médios substancialmente superiores aos do aquífero metassedimentar para a maioria dos parâmetros analisados.

Algumas não conformidades específicas também foram observadas. Em Sangradouro II – poço aberto, o pH de 5,35 esteve abaixo da faixa recomendada para consumo humano (6,0 a 9,0), indicando acidez da água, o que pode aumentar sua corrosividade e favorecer a solubilização de metais. Em Patos II, a turbidez atingiu 25,6 UT, valor muito superior ao limite máximo permitido de 5,0 UT, reforçando a inadequação da água para consumo humano sem tratamento.

Andreoli, Boni e Sabogal-Paz (2017) investigaram a eficiência da remoção de turbidez e cor aparente em amostras de água destinadas ao abastecimento por meio de tecnologia de ciclo completo com flotação (coagulação, floculação, flotação e filtração) em escala laboratorial, utilizando cloreto de polialumínio (PAC) como agente coagulante. A água apresentava valores aproximados de 50 uT e 80 uH de cor verdadeira. Estabeleceu-se a dosagem de PAC em 25 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$, que se revelou eficiente para remoção dos parâmetros investigados, e o processo de ciclo completo com flotação e filtração gerou uma água efluente final em conformidade com os critérios de potabilidade.

Patos I teve a concentração de nitrato de 14,75 mg/L (limite de 10 mg/L), representando risco à saúde, especialmente para lactentes, podendo ocasionar metahemoglobinemia, conhecida como “síndrome do bebê azul”, sendo considerado um dos contaminantes químicos mais críticos em águas subterrâneas destinadas ao

consumo (Fewtrell, 2004). Poço da Pedra, por sua vez apresentou o valor de Sulfato de 471,81 mg/L.

De acordo com o SIGRH (2019), os métodos disponíveis para remediar aquíferos afetados por contaminação de nitrato apresentam custos elevados, o que torna sua implementação em larga escala economicamente inviável. Contudo, diversas metodologias têm sido elaboradas e empregadas no tratamento de águas subterrâneas, organizadas em três categorias principais: processos baseados em mecanismos físico-químicos, processos de desnitrificação por vias químicas e/ou biológicas, e metodologias aplicadas diretamente no local (*in situ*).

Vieira *et al.* (2024) avaliaram a qualidade das águas subterrâneas da Bacia Hidrográfica do Rio Piauí (SE), com foco na potabilidade para abastecimento humano, considerando as variações sazonais e os domínios hidrogeológicos cárstico, fissural e granular. Foram amostrados 15 poços nas estações seca e chuvosa de 2022. Os autores constataram que o nitrato, apresentou valores elevados nos poços P13 (variando de 12,8 a 15,4 mg/L), P14 (de 20,8 a 24,0 mg/L) e P15 (de 16,1 a 68,6 mg/L), todos localizados no domínio hidrogeológico fissural. Esse comportamento foi associado à intensa atividade de irrigação na região, favorecendo a lixiviação de fertilizantes nitrogenados, o que reforça uma característica comum de contaminação difusa em ambientes fissurais. Uma fonte pontual pode ser a contribuição da atividade pecuária, devido à elevada carga orgânica proveniente de excrementos animais relacionada ao uso e ocupação do solo.

Quanto ao sulfato, os autores destacam que sua ocorrência natural pode resultar da dissolução de gesso, pirita e anidrita, ou ainda ser derivada de poluentes atmosféricos, fertilizantes e efluentes domésticos. Todos os poços do domínio cárstico (P01 a P05) e o poço P06 do domínio fissural estiveram acima do limite estabelecido pela legislação brasileira. Os valores do período chuvoso foram discretamente mais elevados quando comparados ao período seco, coerente com a presença de gesso em ambiente carbonático e uma das principais áreas de produção agrícola dentro da bacia.

A presença de *E. coli* foi identificada em Bebedouro (poço instalado no Rio Pacuí), Alagadiço (torneira ao lado do poço), Poço da Pedra (torneira da residência), Patos II (cisterna aberta) e Patos III (mangueira próxima ao chafariz). Considerando que o padrão de potabilidade exige ausência desse microrganismo, sua detecção caracteriza a água como imprópria para consumo humano, indicando

contaminação fecal recente e risco sanitário direto à população (WHO, 2017; Odonkor; Ampofo, 2013).

Santos *et al.* (2023) avaliaram a qualidade da água armazenada em cisternas da comunidade de Riacho do Pintor – Riachão das Neves, oeste da Bahia. Foram selecionados aleatoriamente representantes de 20 unidades domiciliares beneficiadas pelo Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC). Em laboratório, foram mensurados parâmetros físico-químicos e microbiológicos (coliformes totais e *Escherichia coli*). Constataram o descumprimento do padrão em 95% dos casos analisados (Portaria 888/2021). Especificamente em Riacho do Pintor, esse percentual correspondeu a 81,82% das cisternas para Coliformes Totais e 45,45% para *E. coli*.

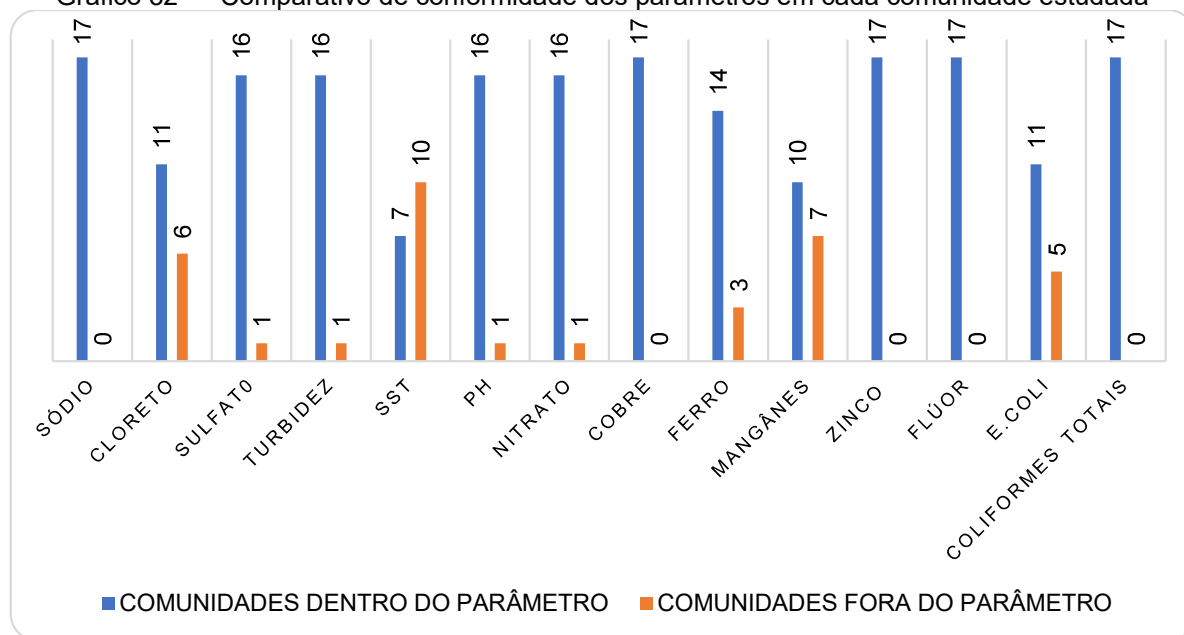
Os métodos convencionais para remoção de sulfatos de efluentes baseiam-se em processos físico-químicos, especialmente precipitação e troca iônica. A precipitação química associada à sedimentação e filtração representa a abordagem mais empregada. Entretanto, tais técnicas apresentam limitações quando aplicadas ao tratamento de grandes volumes de águas com baixas concentrações de sulfatos, devido à reduzida eficiência operacional. Nesse cenário, alternativas como osmose inversa, ultrafiltração e adsorção têm sido exploradas. A adsorção destaca-se por gerar poucos resíduos, facilitar a recuperação de metais e permitir a reutilização do material adsorvente (Féris; Koenig, [s.d.]).

Nesse contexto, estudos investigaram a remoção de íons sulfato por meio de sorção empregando carvão ativado modificado com CaCl_2 como material sorvente, preparado em laboratório. Foram analisados os efeitos da quantidade de sorvente, tempo de contato e concentração inicial de sulfato no efluente. A sorção utilizando carvão ativado tratado com CaCl_2 demonstrou elevada eficiência, alcançando remoção completa (100%) de sulfato em soluções diluídas (Féris; Koenig, [s.d.]).

Entre as comunidades avaliadas, os poços em situação mais crítica concentram-se principalmente em Poço da Pedra, Patos II, Patos III e Bebedouro, onde foram observadas múltiplas não conformidades simultâneas, envolvendo elevados teores de sais dissolvidos, sólidos suspensos totais, metais e presença de *E. coli*. Nessas localidades, a água apresenta restrições severas ao consumo humano, exigindo intervenções mais complexas para sua adequação.

Por fim, o Gráfico 32 apresentado ilustra a quantidade de comunidades que permaneceram dentro e fora dos limites permitidos para cada parâmetro analisado, permitindo uma visão comparativa da frequência das não conformidades.

Gráfico 32 — Comparativo de conformidade dos parâmetros em cada comunidade estudada



Fonte: elaboração própria.

De forma geral, observa-se que a maioria dos parâmetros analisados apresentou maior número de comunidades dentro do padrão, como sódio, sulfato, turbidez, pH, nitrato, cobre, zinco, flúor e coliformes totais, indicando que esses parâmetros, na maior parte das localidades avaliadas, não representaram restrição à potabilidade da água.

Em contrapartida, alguns parâmetros apresentaram frequência mais elevada de não conformidades, com destaque para os sólidos suspensos totais, que concentraram o maior número de comunidades fora do padrão permitido. Esse resultado indica que a qualidade física da água constitui um dos principais fatores limitantes para o consumo humano nas comunidades analisadas. Os parâmetros manganês e cloreto também apresentaram número significativo de comunidades fora dos limites estabelecidos, sugerindo influência de características naturais e de processos de salinização na composição da água.

A presença de *Escherichia coli*, embora registrada em um número menor de comunidades em relação a outros parâmetros, assume maior relevância do ponto de vista sanitário, uma vez que qualquer detecção já caracteriza a água como imprópria para consumo humano. Além disso, parâmetros como ferro e magnésio apresentaram não conformidades em algumas localidades, indicando a necessidade de tratamentos específicos para adequação da água.

De forma integrada, o gráfico permite uma visão comparativa da distribuição das conformidades e não conformidades entre os parâmetros avaliados, auxiliando na identificação daqueles que demandam maior atenção no planejamento de ações de monitoramento e tratamento da água destinada ao consumo humano.

5.3.22.1.1 Índice de Qualidade de Água Subterrânea para Consumo Humano (IQAS_{CH})

A avaliação da qualidade da água nos 17 pontos de coletas, baseada no IQAS_{CH} (Tabela 12), revela um cenário predominantemente crítico, com apenas duas localidades apresentando água de qualidade ótima ou boa, enquanto a ampla maioria necessita de tratamento antes do consumo humano.

Tabela 12 — Classificação da água de acordo com o IQAS_{CH}

Categoria	Comunidades	Total	%
Ótima	Sangradouro II - Poço aberto	1	5,9%
Boa	Pacuí	1	5,9%
Precisa de Tratamento I	Sangradouro I, Saquinho, Barrocas, Lage dos Negros, Alagadiço, Sangradouro II - Poço fechado, Bebedouro, Casa dos Marinos, Patos I, Patos II, Patos III, Casa N. dos Amaros, Poço Gameleira, C. N. dos Ferreiras	14	82,3%
Precisa de Tratamento II	Poço da Pedra	1	5,9%
Imprópria	-	0	0%
Total	-	17	100%

Fonte: elaboração própria.

A categoria Ótima (IQA = 100) foi registrada exclusivamente no Sangradouro II - Poço aberto, representando 5,9% do total de fontes avaliadas. Este resultado excepcional indica que todos os oito parâmetros físico-químicos analisados encontram-se em conformidade plena com os valores guia estabelecidos, sem qualquer não-conformidade. A qualidade superior deste poço sugere condições hidrogeológicas favoráveis e ausência de fontes de contaminação antropogênica na área de recarga.

A categoria Boa (IQA = 98) foi observada apenas em Pacuí, também correspondendo a 5,9% das fontes. Embora apresente um parâmetro na faixa intermediária

entre o Valor Máximo Permitido e o Valor Guia, a água desta localidade mantém sete dos oito parâmetros dentro do valor guia, não excedendo limites máximos permitidos. A qualidade boa indica necessidade mínima de intervenção para garantir a potabilidade.

A categoria Precisa de Tratamento I concentra a ampla maioria das comunidades, totalizando 14 localidades (82,4% do total). Esta categoria subdivide-se em quatro faixas de IQA, refletindo diferentes graus de comprometimento da qualidade (Tabela 13).

Tabela 13 — Subdivisão das comunidades da categoria “Precisa de Tratamento I” por faixas de IQA

Faixa de IQA	Descrição da faixa	Quantidade de Comunidades	Percentual (%)
78	Alerta moderado	4	23,5
60	Tratamento mais criterioso	2	11,8
47	Não-conformidades múltiplas e intervenção prioritária	6	35,3
31	Limite inferior da categoria, próxima da condição crítica	2	11,8
TOTAL	-	14	82,4%

Fonte: elaboração própria.

As comunidades com IQA = 78 (Sangradouro I, Saquinho, Barrocas e Lage dos Negros) representam 23,5% do total e apresentam um parâmetro acima do Valor Máximo Permitido, um na faixa intermediária e seis dentro do valor guia, configurando situação de alerta moderado. As localidades com IQA = 60 (Alagadiço e Sangradouro II - Poço fechado) correspondem a 11,8% e registram dois parâmetros acima do VMP, indicando necessidade de tratamento mais criterioso. O grupo mais expressivo, com IQA = 47 (Bebedouro, Casa dos Marinos, Patos I, Patos II, Patos III e Casa N. dos Amaros), representa 35,3% das fontes e apresenta três a quatro parâmetros acima do VMP, configurando não-conformidades múltiplas que demandam intervenção prioritária. Por fim, as comunidades com IQA = 31 (Poço Gameleira e C. N. dos Ferreiras) correspondem a 11,8% e situam-se no limite inferior da categoria Tratamento I, com múltiplas não-conformidades que as aproximam da categoria crítica.

A categoria Precisa de Tratamento II (IQA = 22) foi registrada exclusivamente no Poço da Pedra, representando 5,9% das fontes avaliadas. Este resultado crítico

indica que cinco dos oito parâmetros analisados excedem o Valor Máximo Permitido, configurando contaminação severa que demanda intervenção imediata e tratamento avançado antes de qualquer uso para consumo humano. A multiplicidade de não-conformidades sugere influência simultânea de fatores geogênicos e antropogênicos, possivelmente associados à ausência de proteção sanitária, infiltração de contaminantes e comprometimento da integridade estrutural do poço.

A distribuição das categorias demonstra que apenas 11,8% das comunidades (Sangradouro II - Poço aberto e Pacuí) dispõem de água com qualidade ótima ou boa, enquanto 82,4% necessitam de tratamento (categoria I) e 5,9% apresentam situação crítica (categoria II). Nenhuma fonte foi classificada como imprópria, indicando que, embora comprometida, a água pode ser adequada ao consumo mediante tratamento apropriado. Este panorama ressalta a vulnerabilidade hídrica das comunidades rurais estudadas e a necessidade urgente de implementação de sistemas de tratamento, proteção de mananciais e monitoramento contínuo da qualidade da água destinada ao consumo humano.

5.3.22.2 Irrigação

Conforme demonstrado na Tabela 8 as atividades agrícolas e/ou pecuárias foram apontadas como a principal fonte de renda, correspondendo a 38,16% das respostas, o que sinaliza que considerável proporção das famílias preserva conexão direta com práticas produtivas de caráter territorial.

Além disso, conforme dados da ANA (2019), a soma desses dois setores corresponde a 58,2% do consumo consuntivo de água no país, sendo a irrigação responsável por 49,2% desse montante. Nesse contexto, a avaliação da qualidade da água destinada a essa finalidade constitui aspecto imprescindível.

A Tabela 14 apresenta as comunidades avaliadas e os parâmetros que se encontram fora do padrão permitido para uso da água na irrigação, de acordo com os limites estabelecidos para esse fim na CONAMA 396/2008.

Tabela 14 — Parâmetros fora do padrão permitido para irrigação nas comunidades avaliadas

Comunidade	Parâmetros fora do padrão permitido
Sangradouro I	Cloretos (44,31 mg/L)
Pacuí	Cloretos (33,44 mg/L)
Saquinho	Cloretos (88,63 mg/L)

Comunidade	Parâmetros fora do padrão permitido
Barrocas	Cloretos (26,59 mg/L)
Bebedouro	Nenhum
Alagadiço	Nenhum
Casa dos Marinos	Nenhum
Sangradouro II – Poço fechado	Cloretos (29,54 mg/L); Manganês (0,24 mg/L)
Sangradouro II – Poço aberto	Cloretos (27,47 mg/L)
Poço Gameleira	Cloretos (14,77 mg/L)
Poço da Pedra	Cloretos (1187,58 mg/L)
Patos I	Nenhum
Patos II	Manganês (0,31 mg/L)
Patos III	Cloretos (59,08 mg/L); Manganês (0,52 mg/L)
Casa N. dos Amaros	Nenhum
Lage dos Negros	Nenhum
C.N. dos Ferreiras	Nenhum

Fonte: elaboração própria.

De modo geral, observa-se que a maioria das comunidades apresentou condições adequadas para irrigação, uma vez que várias localidades não apresentaram parâmetros fora dos limites estabelecidos, como Pacuí, Bebedouro, Alagadiço, Casa dos Marinos, Patos I, Casa N. dos Amaros, Lage dos Negros e C. N. dos Ferreiras. Esse resultado indica que, para essas comunidades, a água avaliada não impõe restrições significativas ao uso agrícola no que se refere aos parâmetros analisados.

Entre os parâmetros avaliados, os cloretos foram os mais recorrentes fora do intervalo recomendado para irrigação (100 a 700 mg/L), ocorrendo em Sangradouro I (44,31 mg/L), Pacuí (33,44 mg/L), Saquinho (88,63 mg/L), Barrocas (26,59 mg/L), Sangradouro II – poço fechado (29,54 mg/L), Sangradouro II – poço aberto (27,47 mg/L), Poço Gameleira (14,77 mg/L), Patos III (59,08 mg/L) e, de forma mais crítica, no Poço da Pedra, com 1187,58 mg/L.

Na maioria das comunidades, os valores ficaram abaixo do limite inferior recomendado, o que não representa risco direto às culturas, mas indica baixa salinidade. Em contrapartida, o Poço da Pedra apresentou valor acima do limite máximo,

configurando restrição importante para irrigação, uma vez que concentrações elevadas de cloreto podem ser absorvidas pelas plantas e se acumular nas folhas, causando sintomas de toxicidade como queimaduras, necrose e queda precoce, com consequente redução da produtividade agrícola (Food and Agriculture Organization, 1985).

O manganês, cujo limite máximo recomendado para irrigação é de 0,20 mg/L, apresentou concentrações acima do permitido em Sangradouro II – poço fechado (0,24 mg/L), Patos II (0,31 mg/L) e Patos III (0,52 mg/L). Esses valores indicam potencial risco de acúmulo do metal no solo e possíveis efeitos fitotóxicos, especialmente em sistemas de irrigação contínua, sendo recomendada atenção ao uso prolongado da água nessas localidades (Food and Agriculture Organization, 1985).

Nas demais comunidades, os parâmetros cobre, ferro, zinco e flúor não apresentaram valores acima dos limites estabelecidos para irrigação, indicando que, sob esse aspecto, a água não impõe restrições adicionais ao uso agrícola. A ausência de não conformidades nesses parâmetros sugere menor risco de toxicidade às plantas e ao solo.

A avaliação da qualidade da água para irrigação nas 16 comunidades rurais estudadas revelou um padrão hidrogeoquímico relativamente homogêneo, com predominância de duas classes de aptidão: C2S1 (16 comunidades) e C3S1 (1 comunidade) (Quadro 6). A ampla maioria das fontes hídricas avaliadas (16 de 17 comunidades) enquadra-se na classe C2S1, caracterizada por salinidade moderada e baixo teor de sódio. A condutividade elétrica dessas águas situa-se no intervalo de 250 a 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (0,25 a 0,75 dS/m), correspondente à classe C2. Os valores de RAS mantêm-se consistentemente na faixa de 0 a 10, que define a classe S1.

Quadro 6 — Classificação da Qualidade da Água para Irrigação

Comunidade	Classificação
Sangradouro I, Pacuí, Saquinho, Barrocas, Bebedouro, Casa dos Marinos, Sangradouro II - Poço fechado, Sangradouro II - Poço aberto, Poço Gameleira, Poço da Pedra, Patos I, Patos II, Patos III, Casa N. dos Amaros, Lage dos Negros, C. N. dos Ferreiras.	C2S1
Alagadiço	C3S1

Fonte: Elaboração própria.

Águas classificadas como C2 podem ser utilizadas sempre que houver um grau moderado de lixiviação, sendo viáveis para plantas com moderada tolerância aos sais. Em muitos casos, não há necessidade de práticas especiais de controle de salinidade, desde que o manejo seja adequado. Quanto ao risco de sodificação, águas da classe S1 podem ser usadas em quase todos os solos com pouco perigo de desenvolvimento de problemas relacionados à dispersão de argilas ou redução da permeabilidade. O baixo teor de sódio indica risco mínimo de substituição de cátions divalentes (cálcio e magnésio) pelo sódio nos sítios de troca do solo, não representando ameaça à estrutura física do solo.

A classificação C2S1 sinaliza aptidão para irrigação da maioria das culturas agrícolas, desde que sejam adotadas práticas adequadas de manejo, incluindo lixiviação moderada para evitar o acúmulo progressivo de sais na zona radicular e monitoramento periódico da salinidade do solo. Em solos com drenagem adequada e sob manejo apropriado, essas águas não apresentam restrições químicas relevantes para uso agrícola.

Apenas a comunidade de Alagadiço apresentou classificação C3S1, com condutividade elétrica de 760 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (0,76 dS/m), ligeiramente acima do limite superior da classe C2 (750 $\mu\text{S}/\text{cm}$). O valor de RAS permanece baixo, mantendo-se na classe S1.

Águas da classe C3 não devem ser usadas em solos com drenagem deficiente. Mesmo com drenagem adequada, podem ser necessárias práticas especiais de controle de salinidade, devendo-se selecionar culturas com maior tolerância aos sais. O risco de sodificação permanece mínimo (S1), não representando ameaça à estrutura do solo. A restrição principal relaciona-se ao teor total de sais dissolvidos, que exige manejo mais criterioso para evitar acúmulo salino na zona radicular e possíveis efeitos osmóticos sobre as plantas.

Os resultados são corroborados pelo mapeamento hidrogeológico apresentado no Atlas Nacional do Brasil (IBGE, 2010), no qual a região centro-norte da Bahia, onde se insere o município de Campo Formoso, apresenta um cenário desafiador quanto à qualidade das águas subterrâneas para uso agrícola. A área é classificada predominantemente nas categorias C2 e C3, indicando restrições moderadas a severas devido à salinidade.

As águas desta zona enquadram-se majoritariamente como C2-S1 (salinidade média e baixo teor de sódio), exigindo solos com boa drenagem e lixiviação para serem utilizadas na irrigação sem causar danos às culturas. Em trechos específicos, a

classificação avança para C3-S1 (alta salinidade), o que restringe o uso apenas a espécies vegetais com alta tolerância ao sal e demanda manejo rigoroso do solo para evitar a salinização progressiva.

A uniformidade na classificação das águas (94,1% como C2S1) sugere características geológicas e hidrogeoquímicas similares nos aquíferos que abastecem essas comunidades. O baixo risco de sodificação em todas as fontes (classe S1) constitui um aspecto positivo, indicando que os problemas de degradação estrutural do solo por dispersão de argilas não representam preocupação relevante nessas áreas.

A salinidade moderada (C2) ou alta (C3) observada demanda atenção ao manejo da irrigação, particularmente em regiões semiáridas onde a evapotranspiração elevada favorece o acúmulo de sais no perfil do solo. Práticas como lixiviação periódica, monitoramento da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo e seleção de culturas com tolerância adequada aos sais são recomendadas para garantir a sustentabilidade dos sistemas de produção irrigados.

Diante do exposto, conclui-se que a água utilizada para irrigação nas comunidades avaliadas apresenta, de modo geral, condições favoráveis ao uso agrícola, com restrições pontuais que não inviabilizam a prática, mas requerem atenção quanto ao manejo e ao acompanhamento contínuo. Essas limitações reforçam a importância do monitoramento sistemático da qualidade da água, aliado à adoção de práticas de manejo adequadas, de forma a prevenir impactos cumulativos ao solo e às culturas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo central analisar as condições de saneamento básico e suas implicações para o desenvolvimento territorial nas comunidades quilombolas da Região de Lage dos Negros, Campo Formoso—BA. A investigação buscou responder de que forma essas condições influenciam o desenvolvimento territorial e quais são as implicações para o acesso à água, a qualidade dos recursos hídricos destinados ao consumo humano e à irrigação, e a qualidade de vida das populações quilombolas.

O mapeamento da área de estudo permitiu identificar que as comunidades quilombolas de Lage dos Negros estão inseridas em contexto ambiental caracterizado pelo bioma Caatinga, com clima semiárido marcado por longos períodos de estiagem e irregularidade pluviométrica. A caracterização geomorfológica revelou que a região está inserida na transição entre as serras e as superfícies deprimidas, resultando em maior heterogeneidade ambiental e presença de solos pedregosos associados a rochas cársticas e fraturadas. A análise hidrográfica demonstrou a predominância de cursos d'água intermitentes, o que acentua a escassez hídrica e a dependência de fontes alternativas de abastecimento. A análise hidrogeológica identificou a associação das comunidades quilombolas predominantemente ao sistema aquífero cárstico, caracterizado por elevada vulnerabilidade à contaminação. Esta dicotomia entre sistemas aquíferos constitui fator determinante para a qualidade e disponibilidade hídrica nas comunidades estudadas, configurando condição de maior fragilidade ambiental em comparação a outras áreas do município.

A caracterização do perfil sociodemográfico dos moradores revelou população predominantemente adulta, com maioria nascida em Campo Formoso, indicando fortes vínculos territoriais e permanência prolongada no território. A identidade de cor declarada pelos entrevistados mostrou que 88 dos participantes se autodeclararam pretos, enquanto 33 se identificam como pardos, totalizando cerca de 91% da amostra, compatível com territórios quilombolas reconhecidos no estado da Bahia e reforçando vínculos identitários e históricos que moldam a permanência no território.

A análise das condições socioeconômicas demonstrou perfil educacional com predominância de níveis de ensino básicos e trajetórias interrompidas, situação comum em territórios rurais do semiárido. O grupo mais numeroso é composto por pessoas com ensino médio completo, aproximadamente 40%, seguido daqueles com

ensino fundamental incompleto, cerca de 27%. Percentuais reduzidos alcançaram o ensino superior, com apenas 4 pessoas concluindo essa etapa e 2 não a concluindo, enquanto apenas um indivíduo possui pós-graduação.

As principais fontes de renda identificadas foram agricultura e pecuária, totalizando 38,16%, programas sociais, aposentadoria, comércio, trabalho no serviço público e outras atividades, configurando dependência de fontes economicamente frágeis, muitas delas sensíveis às condições ambientais e à oferta irregular de serviços públicos. A renda familiar concentra-se predominantemente na faixa de um a dois salários mínimos (63%), demonstrando limitações econômicas que intensificam a vulnerabilidade sanitária.

A descrição dos sistemas de abastecimento de água nas comunidades estudadas revelou heterogeneidade na cobertura de redes gerais de distribuição, com déficits críticos em algumas áreas. As comunidades quilombolas dependem fortemente de fontes individuais de água subterrânea, como poços, e de captação de água da chuva. A intermitência no abastecimento constitui problema generalizado, forçando os moradores a armazenar água, prática que introduz riscos adicionais de contaminação. A análise demonstrou que 58% dos moradores não utilizam a água disponível de sua fonte principal para beber ou cozinhar devido a problemas de salinização, coloração, odor ou efeitos imediatos à saúde.

A elevada dependência da compra de água para consumo humano foi registrada em 85% das famílias, configurando ônus financeiro adicional às comunidades de baixa renda e comprometendo o direito humano à água. A baixa adesão a práticas de tratamento domiciliar da água foi constatada, com 60% dos domicílios não realizando qualquer procedimento de desinfecção antes do consumo. A ausência ou ineficácia dessas práticas pode anular quaisquer esforços prévios de melhoria da qualidade da água, expondo os moradores a riscos sanitários diretos.

A avaliação da qualidade da água para consumo humano, baseada no Índice de Qualidade de Água Subterrânea para Consumo Humano, revelou cenário preocupante. Apenas uma comunidade, Sangradouro II - Poço aberto, atingiu classificação ótima, com todos os parâmetros dentro do valor guia, representando 5,9% do total de fontes avaliadas. Uma única comunidade, Pacuí, apresentou qualidade boa, correspondendo a 5,9% das fontes. A ampla maioria das fontes hídricas (14 comunidades), enquadrou-se na categoria que necessita de tratamento, correspondendo a 82,4% do total avaliado. Os índices de qualidade variaram de 31 a 80, refletindo diferentes graus

de comprometimento da qualidade. Uma comunidade, Poço da Pedra, apresentou situação crítica, com índice de apenas 22, representando 5,9% das fontes avaliadas.

De modo geral, os parâmetros que apresentaram maior frequência de não-conformidade foram sólidos suspensos totais, com nove amostras acima do Valor Máximo Permitido, cloretos, com seis amostras acima do limite, e ferro, com três amostras em excesso. A presença de sólidos suspensos totais acima do limite em 53% das fontes indica turbidez elevada, possivelmente relacionada à ausência de proteção adequada dos poços ou infiltração de sedimentos.

Os cloretos elevados em 35% das fontes podem estar associados à salinização natural dos aquíferos em região semiárida ou contaminação por efluentes domésticos. O ferro em excesso em 18% das fontes pode ter origem geogênica, pela dissolução de minerais ferrosos, ou antropogênica, por corrosão de tubulações. A presença de nitrato acima do limite em uma amostra indica contaminação por atividades agrícolas ou esgotos domésticos. A detecção de *Escherichia coli* em múltiplas coletas impõe restrições sanitárias relevantes, limitando o uso da água para irrigação de culturas consumidas cruas, conforme diretrizes de saúde pública e normativas ambientais vigentes.

A avaliação da qualidade da água para irrigação, baseada no sistema de classificação de Richards, demonstrou que a ampla maioria dos pontos amostrados, totalizando 16 dos 17 avaliados, enquadra-se na classe C2S1, caracterizada por salinidade moderada e baixo teor de sódio, correspondendo a 94,1% das fontes avaliadas. Apenas um ponto amostral, Alagadiço, apresentou classificação C3S1, com condutividade elétrica média de 760 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ligeiramente acima do limite superior da classe C2, indicando salinidade alta, embora o risco de sodificação permaneça mínimo, representando 5,9% das fontes.

A uniformidade na classificação das águas sugere características geológicas e hidrogeoquímicas similares nos aquíferos que abastecem essas comunidades. No entanto, a contaminação microbiológica detectada em várias comunidades restringe o uso da água para irrigação de culturas destinadas ao consumo in natura, demandando tratamento ou desinfecção prévia.

A análise das condições de saneamento básico nas comunidades quilombolas revelou déficits generalizados em todas as dimensões avaliadas. A ausência de redes coletoras de esgoto sanitário é generalizada, com 81% das comunidades não dispondo de rede de esgoto, configurando déficit estrutural que pode comprometer

diretamente as condições de saúde e dignidade dessas populações. A elevada dependência de soluções individuais inadequadas, como fossas rudimentares e lançamento direto em corpos d'água, foi registrada.

A gestão de resíduos sólidos nas comunidades quilombolas apresenta cobertura extremamente baixa de coleta regular, com predominância absoluta da classe mais baixa de cobertura, indicando 0 a 11% de domicílios atendidos, configurando situação de exclusão sanitária estrutural. A ausência de alternativas formais de destinação final leva as comunidades a recorrerem a soluções improvisadas, como queima a céu aberto, enterramento ou descarte em terrenos baldios. O vazadouro de Lage dos Negros configura passivo ambiental crítico que demanda intervenção urgente. A drenagem de águas pluviais apresenta déficits nos sistemas urbanos, com risco moderado a alto de inundações em Lage dos Negros, apesar da escassez hídrica estrutural da região.

A elevada prevalência de doenças de veiculação hídrica, foi registrada nas comunidades, associada às condições inadequadas de saneamento e armazenamento de água. O acesso limitado à infraestrutura de saúde agrava o quadro de vulnerabilidade sanitária. A análise territorial revelou que as comunidades quilombolas estão localizadas em áreas de maior vulnerabilidade climática, com dependência de aquíferos cársticos vulneráveis à contaminação, e sofrem exclusão sistemática de políticas públicas de saneamento.

A distribuição espacial da cobertura de esgotamento sanitário e a localização das localidades identificadas no município revelam correlação direta entre densidade populacional, centralidade urbana e acesso à infraestrutura sanitária. A localidade de Lage dos Negros situa-se em área classificada predominantemente na faixa de 9,7% de cobertura, indicando déficit crítico no acesso à rede coletora de esgoto. No distrito de Lage dos Negros, onde se localizam as 16 comunidades quilombolas estudadas, o cenário é radicalmente distinto da sede municipal, que apresenta a maior cobertura e infraestrutura relativamente mais consolidada, configurando situação de injustiça ambiental territorial.

Os objetivos específicos estabelecidos foram plenamente alcançados. A pesquisa responde ao problema central ao demonstrar que as condições de saneamento básico nas comunidades quilombolas da Região de Lage dos Negros influenciam negativamente o desenvolvimento territorial, comprometendo o acesso à água de qualidade, a saúde das populações e as possibilidades de reprodução social e econômica.

A precariedade no saneamento básico manifesta-se na ausência de redes de esgoto, na inadequação da infraestrutura de banheiros, na baixa cobertura de coleta de resíduos sólidos e na intermitência do abastecimento de água.

A qualidade da água para consumo humano encontra-se comprometida em mais de 82% das comunidades, com não-conformidades relacionadas a parâmetros físico-químicos e microbiológicos que tornam a água imprópria para consumo direto sem tratamento adequado. A qualidade da água para irrigação apresenta-se adequada do ponto de vista químico na maioria das fontes, embora restrições microbiológicas limitem seu uso em determinadas culturas.

O perfil sociodemográfico caracterizado por baixa escolaridade, renda limitada e dependência de atividades agrícolas intensifica a vulnerabilidade sanitária e condiciona práticas inadequadas de manejo da água. A interação entre fatores sociais, territoriais e ambientais constitui base essencial para interpretar o saneamento rural na região e orientar propostas de políticas públicas voltadas à realidade do semiárido.

Os achados da pesquisa demonstram a necessidade urgente de implementação de políticas públicas integradas de saneamento básico que considerem as especificidades territoriais, culturais e ambientais das comunidades quilombolas. A universalização do acesso à água potável, a implantação de sistemas adequados de esgotamento sanitário, a estruturação de serviços regulares de coleta de resíduos sólidos e a melhoria no manejo de águas pluviais constituem condições fundamentais para o desenvolvimento territorial e a garantia do direito humano à água e ao saneamento.

A superação da vulnerabilidade ambiental estrutural identificada demanda articulação entre diferentes esferas de governo, participação efetiva das comunidades quilombolas nos processos decisórios e alocação de recursos financeiros compatíveis com a magnitude dos déficits identificados. A pesquisa contribui para visibilizar processos de injustiça ambiental territorial e exclusão sistemática de comunidades tradicionais do acesso a serviços essenciais, fornecendo subsídios técnicos e científicos para a formulação de políticas públicas de saneamento e desenvolvimento territorial que promovam equidade, sustentabilidade e respeito aos direitos das populações quilombolas do semiárido baiano.

7 SUGESTÕES PARA PESQUISAS FUTURAS

Os achados da presente pesquisa revelam a complexidade das condições de saneamento básico e da qualidade da água nas comunidades quilombolas de Lage dos Negros, apontando para a necessidade de aprofundamento investigativo em múltiplas dimensões. A vulnerabilidade hídrica estrutural identificada, associada aos déficits sanitários generalizados e à exclusão territorial dessas populações, demanda continuidade dos estudos para subsidiar políticas públicas efetivas e promover o desenvolvimento territorial sustentável. Nesse sentido, sugere-se um conjunto de ações para pesquisas futuras que ampliem o escopo analítico, investiguem aspectos não contemplados neste estudo e contribuam para a construção de soluções técnicas e sociais adaptadas à realidade do semiárido baiano.

1. Quantificar a concentração de *E. coli* nas fontes hídricas para avaliar a possibilidade de uso da água para dessedentação de animais, conforme padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA 396/2008.
2. Realizar monitoramento sazonal da qualidade da água ao longo do ano hidrológico para identificar variações temporais nos parâmetros físico-químicos e microbiológicos associadas aos períodos de estiagem e chuva.
3. Avaliar a presença de metais pesados e agrotóxicos nas fontes hídricas utilizadas pelas comunidades quilombolas, ampliando o espectro de contaminantes investigados.
4. Investigar a vulnerabilidade natural e o risco de contaminação dos aquíferos cársticos, considerando as características hidrogeológicas locais.
5. Mapear e caracterizar todas as fontes de abastecimento de água utilizadas pelas comunidades quilombolas, incluindo poços rasos, poços profundos, cisternas e açudes, com georreferenciamento e cadastro técnico.
6. Avaliar a eficiência de tecnologias sociais de baixo custo para tratamento domiciliar da água, adaptadas à realidade das comunidades quilombolas.
7. Investigar a correlação entre as condições de saneamento básico, qualidade da água e a prevalência de doenças de veiculação hídrica nas comunidades quilombolas por meio de estudos epidemiológicos.

8. Avaliar a capacidade de recarga dos aquíferos cársticos e a disponibilidade hídrica subterrânea em cenários de mudanças climáticas, considerando projeções de redução pluviométrica no semiárido.
9. Desenvolver estudo de viabilidade técnica e econômica para implantação de sistemas coletivos de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de resíduos sólidos nas comunidades quilombolas.
10. Investigar a percepção das comunidades quilombolas sobre a qualidade da água, práticas de uso, riscos à saúde e aceitabilidade de tecnologias de tratamento, por meio de abordagens participativas.
11. Avaliar a qualidade dos solos agrícolas quanto à salinização e sodificação decorrentes do uso prolongado de água para irrigação com classificação C2S1 e C3S1.
12. Realizar análise espacial da distribuição das não-conformidades na qualidade da água e sua relação com uso e ocupação do solo, densidade populacional, proximidade de fossas e outras fontes potenciais de contaminação.
13. Investigar a presença de parasitas intestinais nas fontes hídricas, incluindo protozoários como *Giardia lamblia* e *Cryptosporidium spp.*, ampliando a caracterização dos riscos microbiológicos.
14. Desenvolver modelo de gestão participativa dos recursos hídricos e do saneamento básico em territórios quilombolas, envolvendo as comunidades, poder público e organizações da sociedade civil, com foco em sustentabilidade e autonomia territorial.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 12244**: poço tubular: construção de poço tubular para captação de água subterrânea. Rio de Janeiro: ABNT, 2006.

ABNT. **NBR 13896**: aterros de resíduos não perigosos: critérios para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 1997.

ABNT. **NBR 12212**: projeto de poço para captação de água subterrânea. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ABRAMOVAY, Ricardo. Agricultura familiar e desenvolvimento territorial. **Reforma Agrária**, São Paulo, v. 28, n. 1-3; v. 29, n. 1, p. 1-21, 1998-1999. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ppgdttsa/files/2014/10/Texto-Abramovay-R.-Agricultura-familiar-e-desenvolvimento-territorial.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2026.

ACSELRAD, H. (Org.). **Conflitos ambientais no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumará; Fundação Heinrich Böll, 2004. Disponível em: <https://conflitosambientais.org/wp-content/uploads/2023/06/Conflitos-Ambientais-no-Brasil-Acsehrad-Henri.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2026.

ADSA – ASSOCIAÇÃO DESPORTIVA E SOCIAL DE ADUSTINA. Campo Formoso—BA: História - Povoado de Pacuí. 2018. Disponível em: <https://www.adustinaadsa.com.br/2018/11/campo-formoso-bahistoria-povoado-de.html>. Acesso em: 24 jan. 2026.

ALMEIDA, A. B. B. de; LIMA, M. R. P.; SANTOS, Y. T. C.; MOREIRA, Y. W. N.; SILVA, P. B. A. Concentração de ferro e manganês em águas de abastecimento no município de Crato, Ceará: caracterização e proposta de tratamento. **Revista Águas Subterrâneas**, v. 33, n. 2, p. 162-174, 2019. DOI: 10.14295/ras.v33i2.29520. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/29520>. Acesso em: 8 fev. 2025.

ALMEIDA, A. S. R. Índice de qualidade de uso da água subterrânea (E-IPIQUAS): uma proposta de modelagem numérica flexível para uso em portal de software público. **Águas Subterrâneas**, v. 21, n. 1, 2016. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28557/18540>. Acesso em: 4 jan. 2026.

ALMEIDA, A. W. Terras tradicionalmente ocupadas: processos de territorialização, movimentos sociais e uso comum, **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 1, maio 2004, p.9-36. Disponível em: <https://rbeur.anpur.org.br/rbeur/article/view/102/86>. Acesso em: 09 mar. 2023.

ALMEIDA, J. A. F. *et al.* **Agroecologia**. Ilhéus: Ceplac—CE, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/ceplac/publicacoes-outras-cadeias/agroecologia-2012>. Acesso em: 16 dez. 2025.

ALMEIDA, O. A. **Qualidade da água de irrigação - Cruz das Almas**: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. ISBN: 978-85-7158-024-4. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/875385/1/livroqualidadeagua.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2026.

ALMEIDA, R. A. S. **Índice de qualidade de águas subterrâneas destinadas ao uso na produção de água potável (IQUAS)**. 2007. Dissertação de mestrado Salvador: Universidade Federal da Bahia, 221 p. Disponível em: https://ppec.ufba.br/files/2007_Rosa_Alencar_0.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

ALMEIDA, R. A. S.; OLIVEIRA, I. B. de. Índice de qualidade de uso da água subterrânea (E-IQUAS): aplicação para comunicar o estado da água em dois estudos de caso – Camaçari (BA) e Verdelândia (MG). **Águas Subterrâneas**, v. 31, n. 1, p. 88–103, 2017. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28522/18690>. Acesso em: 10 out. 2025.

AMARAL, R.; ROSS, J. L. S. A relação entre a impermeabilização do solo e o aumento da frequência de inundações urbanas. In: **Do local ao global: mudanças climáticas e gestão de risco de desastres**. Bauru: AGB, 2025. p. 412-428. Disponível em: https://www.agbbauru.org.br/publicacoes/DLAG2025/DLAG_1ed-2025-05.pdf. Acesso em: 7 jan. 2026.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA); AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION (AWWA); WATER ENVIRONMENT FEDERATION (WEF). **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 23rd ed. Washington, D.C.: APHA; AWWA; WEF, 2017.

AMORIM, M. *et al.* Avaliação das condições habitacionais e de saúde da comunidade quilombola Boqueirão, Bahia, Brasil. **Bioscience Journal**, v. 29, n. 4. 2013. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/17308>. Acesso em: 03 jan. 2022.

ANA (Brasil). **Atlas águas: segurança hídrica do abastecimento urbano**. – Brasília: 2021. 332 p.: il. ISBN: 978-65-88101-19-3

ANA (Brasil). CETESB (São Paulo). **Guia nacional de coleta e preservação de amostras: água, sedimento, comunidades aquáticas e efluentes líquidos**. Organizadores: Carlos Jesus Brandão *et al.* São Paulo: CETESB; Brasília: ANA, 2011. 327 p. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/10/Guia-nacional-de-coleta-e-preservacao-de-amostras-2012.pdf>. Acesso em 15 abr. 2023.

ANA. (Brasil). **Atlas Brasil: abastecimento urbano de água: panorama nacional**. Engcorps/Cobrape. — Brasília: 2 v., 2010. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiYTlkYTfkMTctZWVINS00ZmlyLTk4OTEtMWQw-MTQ0MWI5NWRmliwidCI6ImUwYmI0MDEyLTgxMGlt-NDY5YS04YjRkLTY2N2ZjZDFiYWY4OCJ9>. Acesso em: 01 maio 2023.

ANA. (Brasil). **Usos da água**. [S. l.], 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/gestao-das-aguas/usos-da-agua>. Acesso em: 22 abr. 2023.

ANDRADE JÚNIOR, A. S. *et al.* Uso e qualidade da água subterrânea para irrigação no semi-árido piauiense. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 10, n. 4, p. 873–880, out. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/sQfYmhw5D8KkcFNhRpSj98c/?lang=pt#>. Acesso em 10 maio 2024.

ANDRADE, L. Secretaria da Educação do Paraná. In: **Comunidades Quilombolas no Brasil: Semana da Consciência Negra**. Curitiba - PR, 22 nov. 2007. Disponível em: <http://www.geografia.seed.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=47>. Acesso em: 10 mar. 2023.

ANDREOLI, F. C.; BONI, D. M.; SABOGAL-PAZ, L. P. Remoção de cor e turbidez utilizando ciclo completo com flotação: estudo em escala de bancada. In: CONGRESSO ABES FENASAN 2017, 2017, São Paulo. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo: ABES, 2017. Trabalho 1-027. Disponível em: https://repositorio.usp.br/directbitstream/bc8261d4-59f4-423e-9eba-5adb0bb133f0/prod_23200_sysno_3015036.pdf. Acesso em: 5 fev. 2025.

ATLAS Brasil. In: **Ranking: Faixas de desenvolvimento humano**. [S. l.], 2022. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>. Acesso em: 20 mar. 2023.

AULER, A. S.; SMART, P. L. Toca da Boa Vista (Campo Formoso), BA: a maior caverna do hemisfério sul. In: Schobbenhaus, C. *et al.* (Ed.). **Sítios geológicos e paleontológicos do Brasil**. Brasília: DNPM/CPRM, 1999. p. 443-452. (SIGEP 19). Disponível em: <https://www.sigep.eco.br/sitio019/sitio019.pdf>. Acesso em: 24 jan. 2026.

AULER, A.S.; SMART, P.L. The influence of bedrock-derived acidity in the development of surface and underground karst: evidence from the Precambrian carbonates of semi-arid northeastern Brazil. **Earth Surf. Process. Landforms**, 28: 157-168. 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/esp.443>. Acesso em: 27 abr. 2023.

AUSTRALIA. National Health and Medical Research Council; National Resource Management Ministerial Council. **Australian Drinking Water Guidelines**. Version 3.9. Canberra, 2022. Disponível em: <https://www.nhmrc.gov.au/sites/default/files/documents/reports/aust-drinking-water-guidelines.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2025.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. Water quality for agriculture. Rome: FAO, 1985. 174 p. (**FAO Irrigation and Drainage Paper**, 29 Rev. 1). ISBN 92-5-102263-1. Disponível em: <https://www.fao.org/4/t0234e/T0234E00.htm>. Acesso em: 28 jan. 2026.

BAHIA. Colegiado de Desenvolvimento Sustentável do Território de Identidade Piemonte Norte do Itapicuru (CODETER). **Plano Territorial de Desenvolvimento Sustentável (PTDS): Território de Identidade Piemonte Norte do Itapicuru, Senhor do Bonfim - BA**, 2012. Disponível em: <https://www.seplan.ba.gov.br/wp-content/uploads/PTDS-Piemonte-Norte-Itapicuru.pdf>. Acesso em: 16 mar. 2023.

BAHIA. **Programa Água Doce**: Relatório executivo, [S. l.], abr. 2022. Disponível em: http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/Agua_Doce/Reletorioexecutivo.pdf. Acesso em: 8 maio 2023.

BAHIA. Secretaria do Meio Ambiente. INEMA. 2014. **Plano Estadual de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca PAE/BA**, Salvador, 2014. Disponível em: http://www.meioambiente.ba.gov.br/arquivos/File/Plano_Estadoal_de_Combate_a_Desertificacao_e_Mitigacao_dos_Efeitos_da_Seca.pdf. Acesso em: 22 abr. 2023.

BAHIA. Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Salitre**: Produto Final 04 (PF-04) — O Enquadramento dos Corpos de água da BHS. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Salitre. Salvador, 2017a. 195 p.; il. Color. Disponível em:

BAHIA. Secretaria do Meio Ambiente. **Plano de Recursos Hídricos e Proposta de Enquadramento dos Corpos de Água da Bacia Hidrográfica do Rio Salitre**: Produto Final 03 (PF-03) — Síntese Executiva. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Salitre. Salvador, 2017b. 242 p.; il. color. Disponível em:
<http://www.inema.ba.gov.br/wp-content/uploads/2018/06/1149.00-PF-03-R01.pdf>.
 Acesso em 4 maio 2024.

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 5ª. ed. Florianópolis, SC: Editora da UFSC, 2002.

BENKO, G.; PECQUEUR, B. Les ressources de territoires et les territoires de ressources. **Finisterra**, Lisboa, v. 36, n. 71, p. 7–19, 2001.

BIROCHI, R. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração. UFSC. Brasília: CAPES: UAB, 2015. 99 p.: il.

BOISIER, S. Desarrollo territorial y descentralización: el desarrollo en el lugar y en las manos de la gente. **Revista Eure**, Santiago, v. 30, n. 90, p. 27–40, 2004. Disponível em: https://www.flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/agora/files/1245798293.boisier__descentralizacion_0.pdf. Acesso em: 20 mar. 2026.

BOSE, M. **Coffee break**: what counts as evidence? Washington: CDC — Centers for Disease Control and Prevention; 2013. Disponível em:
https://www.cdc.gov/dhds/pubs/docs/cb_june_2013.pdf Acesso em: 23 abr. 2024.

BRAGA, E. A. S. AQUINO, M. D.; ROCHA, C. M. S. MENDES, L. S. A. S. S. SALGUEIRO, A. R. G. N. L. Classificação da água subterrânea com base nos sólidos totais dissolvidos estimado. **Águas Subterrâneas**. São Paulo, v. 35, nº. 2, p. 1–12, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.14295/ras.v35i2.30051>. Acesso em: 4 nov. 2025.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 357, de 17 de março de 2005**. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas superficiais e dá outras providências. Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=450. Acesso em: 04 nov. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 10 jan. 2022.

BRASIL. Decreto N.º 4.887, de 20 de novembro de 2003. **Diário Oficial da União**. Planalto: Brasília, 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4887.htm. Acesso em: 30 dez. 2021.

BRASIL. Lei Federal N.º 11.445, de 5 de janeiro de 2007. **Diário Oficial da União**. Planalto: Brasília, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. Acesso em: 10 jan. 2022.

BRASIL. Lei Federal N.º 14.026, de 15 de julho de 2020a. **Diário Oficial da União**. Planalto: Brasília, 2020a. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Lei/L14026.htm#art7. Acesso em: 10 jan. 2022.

BRASIL. Lei Federal Nº 9.985 de 18 de julho de 2000. Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 19 jul. 2000. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 23 nov. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 7 jan. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 maio 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 23 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Cidadania. Secretaria especial do desenvolvimento social. 2021a. **Povos e Comunidades Tradicionais**. Disponível em: <http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/direito-a-alimentacao/povos-e-comunidades-tradicionais>. Acesso em: 30 dez. 2021.

BRASIL. Ministério da Cidadania. Secretaria especial do desenvolvimento social. **Programa Cisternas**. 2022a. Disponível em: <http://mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/acesso-a-agua-1/programa-cisternas>. Acesso em: 05 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. Altera o Anexo XX da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017, para dispor sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Portaria GM/MS nº 888**. 2021b, Brasília, DF. 4 maio 2021. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2021/prt0888_07_05_2021.html. Acesso em: 1º maio 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia, Inovação e Insumos Estratégicos em Saúde. Departamento de Ciência e Tecnologia. **Diretriz metodológica**: síntese de evidências para políticas [recurso eletrônico] / Departamento de Ciência e Tecnologia. – Brasília. 2020b. 70 p.: il. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/diretriz_sintese_evidencias_politicas.pdf. Acesso em 22 abr. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Centro Nacional de Inteligência Epidemiológica e Vigilância Genômica (CNIE)**. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/composicao/svsa/cnie>. Acesso em: 14 mar. 2026.

BRASIL. Ministério das Cidades. PLANSAB. **Painel de Indicadores de Acesso ao Saneamento Básico**. Brasília: Ministério das Cidades, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/painel-indicadores-de-aceso-a-saneamento-basico/>. Acesso em: 2 fev. 2026.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS. **Diagnóstico temático: drenagem e manejo das águas pluviais urbanas - SNIS 2023**. Brasília: MCidades, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/snis/produtos-do-snis/diagnosticos/DIAGNOSTICO_TEMATICO_VISAO_GERAL_AP_SNIS_2023.pdf. Acesso em: 7 jan. 2026.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SINISA). **Águas Pluviais**. Brasília: MCidades, 2024. Disponível em: https://indicadores-sinisa-2025.cidades.gov.br/dashboard?modulo=aguas_pluviais. Acesso em: 7 jan. 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNI. **Diagnóstico Temático dos Serviços de Água e Esgoto: Gestão Técnica de Água**, [s. l.]. Maio, 2022b. Disponível em: http://antigo.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/ae/2020/DIAGNOSTICO_TEMATICO_GESTAO_TECNICA_DE_AGUA_AE_SNIS_2022.pdf. Acesso em: 21 abr. 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008**. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, nº. 66, p. 64-68, 07 abr. 2008. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=545. Acesso em: 04 nov. 2025.

BRGM; AGENCE DE L'EAU RHÔNE-MÉDITERRANÉE-CORSE. **Système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines (SEQ-Eaux souterraines)**: rapport de présentation. Version 0.1. França, 2003. Disponível em: <https://www.eure-et-loir.gouv.fr/contenu/telechargement/31644/200580/file/Annexe%2BVb-SEQ-Eau%2Bsouterraine.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2026.

BRITO, L. V. V. **Eficiência na remoção de dureza de água subterrânea no município de Russas/CE**. Orientadora: Nájila Rejanne Alencar Julião Cabral. 38 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnóloga em Saneamento Ambiental) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) — Campus Fortaleza, Fortaleza, 2020. Disponível em: biblioteca.ifce.edu.br/index.asp?codigo_sophia=98671. Acesso em: 9 maio 2023.

BROWNING, E. G.; BARTRAM, J. K.; GUO, A. Z.; TRACY, J. W.; KELLY, E. R.; FISHER, M. B.; SEIDU, Z. Manganese and iron in drinking water in three West-African countries: implications for health, acceptability, and disinfection. **PLOS Water**, v. 4, n. 6, e0000234, 2025. Disponível em: <https://journals.plos.org/water/article?id=10.1371/journal.pwat.0000234>. Acesso em: 05 fev. 2026.

BÜHLER, H. F. *et al.* Análise espacial de indicadores integrados de saúde e ambiente para morbimortalidade por diarreia infantil no Brasil, 2010. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 9, p. 1921-1934, set. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/tnxWGZDvC9Cj83THTQY4wbb/?lang=pt>. Acesso em: 7 jan. 2026.

BURALLI, R. J.; RIBEIRO, H.; LEÃO, R. S.; MARQUES, R. C.; SILVA, D. S.; GUIMARÃES, J. R. D. Conhecimentos, atitudes e práticas de agricultores familiares brasileiros sobre a exposição aos agrotóxicos. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 30, n. 4, e210103, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.org/article/sau-soc/2021.v30n4/e210103/>. Acesso em: 15 dez. 2025.

CAR-BA. A comunidade quilombola do Pacuí, no município de Campo Formoso, realizou a 1ª Feira da Agricultura Familiar da Comunidade. **Facebook**. 30 nov. 2023. Disponível em: <https://www.facebook.com/carbahia/posts/664988765782577/>. Acesso em: 24 jan. 2026.

CASTRO, J. de; OLIVEIRA, T. J. de; THESING, N. J. Saneamento básico e desenvolvimento territorial no Brasil: limites institucionais e desigualdades socioespaciais. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, 2024. Disponível em: <https://periodicos.unesp.br/geomae/article/view/8601/6770>. Acesso em: 7 jan. 2026.

CAVALCANTE, L. F. *et al.* **Recuperação de solos afetados por sais**. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; GOMES FILHO, E. (Ed.). Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados. 2. ed. Fortaleza: INCTSal, 2016. p. 428-463. Disponível em: <https://ppgea.ufc.br/wp-content/uploads/2018/04/manejo-da-salinidade-na-agricultura.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2026.

COMISSÃO Pró-índio São Paulo. **Quilombolas no Brasil** — Quilombos Contemporâneos. 2022. Disponível em: <https://cpisp.org.br/direitosquilombolas/observatorio-terras-quilombolas/quilombolas-brasil/>. Acesso em 13 abr. 2023.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório de qualidade das águas subterrâneas do estado de São Paulo**: Período de 2004-2006. 199 p.: il.; 30 cm. Série Relatórios — Secretaria de Estado do Meio Ambiente. ISSN: 0103-4103, 2007. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-subterraneas/publicacoes-e-relatorios/>. Acesso em: 25 jun. 2024.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO E AÇÃO REGIONAL – CAR. **História dos Territórios Rurais da Bahia**. Salvador: CAR, 2024. Disponível em: https://www.car.ba.gov.br/sites/default/files/2024-08/LEVE_PUB_HISTORIA_TERRITORIOS_RURAIS_web.pdf. Acesso em: 22 out. 2025.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). **Norma Operacional nº. 001/2013**. Brasília, 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/camaras-tecnicas-e-comissoes/conep/legislacao/norma/norma-operacional-no-001-de-2013.pdf/view>. Acesso em 13 dez. 2023.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). Resolução nº 510, de 7 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 24 maio 2016, p. 44–46. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/atos-normativos/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf>. Acesso em 13 dez. 2023.

CORDEIRO, G. G. **Qualidade de água para fins de irrigação: conceitos básicos e práticos**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2001. 32 p. (Embrapa Semi-Árido. Documentos, 167). ISSN 1516-1633. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/151757/1/SDC167.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2026.

CORRÊA, V. P. Desenvolvimento territorial e a implantação de políticas públicas brasileiras vinculadas a esta perspectiva. In: **IPEA: Regional, urbano e ambiental**, [s. l.], 3 dez. 2009. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5486/1/BRU_n3_desenvolvimento.pdf. Acesso em: 2 mar. 2023.

CORREA, W. C.; TULIO, T. J.; PACHECO, R. P. Estudo de viabilidade econômica para sistemas de esgotamento sanitários descentralizados em regiões periféricas. In: 33º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2025, Campo Grande. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: ABES, 2025. Disponível em: https://abes-dn.org.br/anais eletronicos/33cbesa/909_tema_iv.pdf. Acesso em: 7 fev. 2026.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**; tradução Luciana de Oliveira da Rocha – 2ª. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2007.

CRUZ, C. G.; RIOS, M. L. Potencial de captação da água pluvial em uma escola na comunidade de Lage dos Negros / Campo Formoso - BA. **Revista Macambira**, v. 6, n. 1, p. 1-15, 2022. DOI: 10.35642/rm.v6i1.555. Disponível em: <https://revista.lapru-des.net/index.php/RM/article/view/555>. Acesso em: 8 fev. 2025.

DATTEIN, G. S. *et al.* Aplicabilidade dos índices de qualidade das águas subterrâneas IQNAS e IRQ no Sistema Aquífero Serra Geral. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 3., 2019, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: UFRGS, 2019. p. 111–118. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/282747/001217357.pdf>. Acesso em: 4 jan. 2026.

DATTEIN, G. S.; VARGAS, T. de; REGINATO, P. A. R.; SCHWANCK CARLO, F.; BELLADONA, R. Aplicabilidade dos índices de qualidade das águas subterrâneas IQNAS e IRQ no Sistema Aquífero Serra Geral. In: Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade, 8., 2019, Bento Gonçalves. **Anais [...]** Bento Gonçalves: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/282747/001217357.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 14 out. 2025.

DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 2000.

DIRECÇÃO-GERAL do Ordenamento do Território e Desenvolvimento Urbano (DGOTDU). **Glossário do Desenvolvimento Territorial**: Conferência Europeia dos Ministros responsáveis pelo Ordenamento do Território do Conselho da Europa (CE-MAT). Lisboa: Council of Europe Publishing, 2011. Disponível em: <https://rm.coe.int/16806f7d5d>. Acesso em: 2 mar. 2023.

EMBRAPA. **Comunidades tradicionais contribuem para o meio ambiente global**. 2019. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/42060948/comunidades-tradicionais-contribuem-para-o-meio-ambiente-global>. Acesso em: 30 dez. 2021.

FCP. **Certificação Quilombola**. Brasília, [2025]. Disponível em: <https://www.gov.br/palmares/pt-br/departamentos/protecao-preservacao-e-articulacao/certificacao-quilombola>. Acesso em: 17 dez. 2025.

FCP. **Quadro Geral por Estados e Regiões**. 2024a. Disponível em: <https://www.gov.br/palmares/pt-br/midias/arquivos-menu-departamentos/dpa/comunidades-certificadas/quadro-geral-por-uf-e-regioes-03-06-2024.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2025.

FÉRIS, L. A.; KOENIG, V. Remoção de íons sulfato via sorção utilizando carvão ativado tratado com CaCl_2 . In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, **Anais eletrônicos** [...]. ABES, Trabalho II-009. Disponível em: https://abes-dn.org.br/anais eletronicos/21_Download/TrabalhosCompletos-PDF/II-009.pdf. Acesso em: 7 fev. 2025.

FERREIRA, J. N. **Condições de saúde de população negra remanescente de quilombo em Alcântara – MA**. 2014. Tese (Doutorado em Ciências – Enfermagem em Saúde Pública) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 150 p. 2014.

FEWTRELL, L. Drinking-water nitrate, methemoglobinemia, and global burden of disease: a discussion. **Environmental Health Perspectives**, v. 112, n. 14, p. 1371–1374, 2004. Disponível em: <https://europepmc.org/articles/PMC1247562>. Acesso em: 05 fev. 2026.

FLICK, O. Triangulation in Qualitative Research. In: FLICK, O.; VON KARDORFF, E.; S. I. (ed.). **A companion to qualitative research**. London: SAGE Publications Ltd, 2004. Cap. 4.6, p. 178-183. ISBN 0 7619 7374 5. Disponível em: <https://www.ascdegrecollege.ac.in/wp-content/uploads/2020/12/A-companion-to-qualitative-research.pdf#page=193>. Acesso em: 22 abr. 2024.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Disponível em: <http://www.ia.ufrrj.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2022.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Water quality guidelines for agriculture**. Rome: FAO, 1994. Disponível em: <https://www.fao.org/3/t0234e/t0234e00.htm>. Acesso em: 06 fev. 2026.

FRANCO, R. M.; MANTILLA, S. P. S.; LEITE, A. M. O. Enumeração de *E. coli* em Carne Bovina e de Aves Através de Metodologia Miniaturizada Utilizando-se “Eppendorf” e Caldo Fluorogênico. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 103, p. 201-207, 2008. Disponível em: <https://spcv.pt/wp-content/uploads/2023/06/Vol103-n567-568.pdf>. Acesso em: 01 out. 2025.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS. **Manual de boas práticas da Caatinga**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atualizacao/meio-ambiente/gestao-ambiental/ManualdeBoasPraticasCaatinga.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6ª edição. São Paulo: Editora Atlas, 2017.

GOMES, I. E. **A cultura de um povo que luta**: uma produção audiovisual sobre a sociologia rural da comunidade quilombola Lage dos Negros – BA. 109 f.: il.; 29 cm. 2018. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) — Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Espaço Plural, Juazeiro – BA, 2018.

GOMES, L. **Escravidão**: do primeiro leilão de cativos em Portugal à morte de Zumbi dos Palmares, volume 1. Rio de Janeiro: Globo Livros, 2019.

GOOGLE MAPS. **Lage dos Negros – Campo Formoso – BA e Juazeiro (BA)**: rotas de acesso. [S.l.]: Google, 2025. 1 imagem de satélite, color. Imagem Landsat/Copernicus. Lat. aprox. 10°40'S, 40°50'W. Disponível em: https://www.google.com/maps/dir/Juazeiro,+BA/Lage+dos+Negros,+Campo+Formoso+-+BA/@-9.866692,-41.3264541,149493m/data=!3m1!1e3!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x773718dc881547f:0xbcb39e48d5134de!2m2!1d-40.5078709!2d-9.4312697!1m5!1m1!1s0x7720d4d0d630fd9:0x3be96f014baae007!2m2!1d-41.0394028!2d-10.2262684?entry=ttu&g_ep=EgoyMDI1MTEwMy4wLWlKXMDSoASA-FQAw%3D%3D. Acesso em: 4 nov. 2025.

GUIRRA DA CRUZ, C.; LIMA RIOS, M. Potencial de captação da água pluvial em uma escola na comunidade de Lage dos Negros / Campo Formoso – BA: **Revista Macambira**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. e061004, 2022. DOI: 10.35642/rm.v6i1.555. Disponível em: <https://revista.lapprudes.net/index.php/RM/article/view/555>. Acesso em: 20 fev. 2023.

HELLER, L. **Saneamento e saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde; Representação do Brasil, 1997. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/0242.pdf>. Acesso em: 7 fev. 2026.

HESPAHOL, I. Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, municípios e recarga de aquíferos. [S.l.]: **ABRhidro**, [2002]. Disponível em: https://files.abrhidro.org.br/Sumarios/101/2371239d0aaf41e014681d6d437c79e7_f553b090dfd516bcc00c055844c42f21.pdf. Acesso em: 7 fev. 2026.

IBFLORESTAS. **Bioma Caatinga**. 2024. Disponível em: <https://www.ibflorestas.org.br/bioma-caatinga>. Acesso em: 20 nov. 2025.

IBGE. **Brasil Quilombola**. Rio de Janeiro. 2025. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/brasil-quilombola/>. Acesso em: 17 dez. 2025.

IBGE. **Censo 2022**: 90% dos quilombolas em territórios delimitados convivem com precariedades no saneamento básico. Agência de Notícias IBGE, 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/40707-censo-2022-90-dos-quilombolas-em-territorios-delimitados-convivem-com-precariedades-no-saneamento-basico>. Acesso em: 8 dez. 2024.

IBGE. **Censo 2022**: pela primeira vez desde 1991, a maior parte da população do Brasil se declara parda. Agência de Notícias IBGE, 2023a. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38719-censo-2022-pela-primeira-vez-desde-1991-a-maior-parte-da-populacao-do-brasil-se-declara-parda>. Acesso em: 28 jan. 2026.

IBGE. **Censo Demográfico 2022**: Unidades de Conservação — principais características das pessoas residentes e dos domicílios, por recortes territoriais e grupos populacionais específicos: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2025.

IBGE. Classificação das águas subterrâneas para fins de irrigação da Região Nordeste. **Atlas Nacional do Brasil 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. p. 83. Disponível em: <https://geoftp.ibge.gov.br>. Acesso em: 7 fev. 2026.

IBGE. Coordenação de Geografia. **Proposta metodológica para classificação dos espaços do rural, do urbano e da natureza no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102019>. Acesso em: 16 dez. 2025.

IBGE. **Em 2022, rendimento-hora dos trabalhadores brancos (R\$ 20,0) era 61,4% maior que o dos pretos ou pardos (R\$ 12,4)**. Agência de Notícias IBGE, 2023b. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38543-em-2022-rendimento-hora-dos-trabalhadores-brancos-r-20-0-era-61-4-maior-que-o-dos-pretos-ou-pardos-r-12-4>. Acesso em: 28 jan. 2026.

IBGE. **Panorama**: Campo Formoso. 2023d. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/campo-formoso/panorama>. Acesso em: 9 maio 2023.

IBGE. **PNAD Contínua**: Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua. 2023c. Síntese de Indicadores Sociais. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/justica-e-seguranca/9221-sintese-de-indicadores-sociais.html>. Acesso em: 16 jan. 2025.

IBGE. **Síntese de indicadores sociais**: Uma análise das condições de vida da população brasileira. 2020. Coordenação de População e Indicadores Sociais. Rio de Janeiro: 152 p. ISSN 1516-3296; n. 43. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101760.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2021.

INCRA. **Dados gerais dos quilombos**. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/andamentos_processos_comunidades_quilombolas_nov_2021.pdf. Acesso em: 02 jan. 2022.

INCRA. **Quilombolas**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/quilombolas>. Acesso em: 10 mai. 2024.

INEMA (Bahia). **Plano da Bacia Salitre**: Cartogramas. Salvador, 2017. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/planos-de-bacias/salitre-3/>. Acesso em: 8 maio 2023.

INMET. **Normal Climatológica do [A443] 2024-2025**: precipitação acumulada mensal e anual (mm). Brasília: INMET. 2025. Disponível em: <https://mapas.inmet.gov.br/>. Acesso em: 4 dez. 2025.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **ESG e Tendências no Setor de Saneamento do Brasil**. 2023. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2023/02/ESG-e-Tendencias-no-Setor-de-Saneamento-do-Brasil-ITB.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2023.

IPCC. **Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability**. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. Geneva: IPCC, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_SummaryForPolicymakers.pdf. Acesso em: 7 fev. 2026.

IPCC. **Summary for Policymakers**. In: SHUKLA, P. R. *et al.* (Eds.). **Climate Change and Land: an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems**. [Geneva]: IPCC, 2019. Disponível em: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2020/02/SPM_Updated-Jan20.pdf. Acesso em: 7 fev. 2026.

IRITANI, M. A.; EZAKI, S. As águas subterrâneas no Estado de São Paulo. 3ª. ed. São Paulo: SMA/IG. 2012. 104 p. **Cadernos de Educação Ambiental**, 1. Disponível em: <https://arquivo.ambiente.sp.gov.br/cea/2014/11/01-aguas-subterraneas-estado-sao-paulo.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2025.

ISP.N. **Fauna e flora da Caatinga**, 2024. Disponível em: <https://ispn.org.br/bio-mas/caatinga/fauna-e-flora-da-caatinga/>. Acesso em: 23 nov. 2025.

KNECHTEL, M. R. **Metodologia da pesquisa em educação**: uma abordagem teórico-prática dialogada. Curitiba: Intersaberes, 2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5ª.ed. São Paulo: Atlas S.A, 2003.

LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. 4ª. ed. Campinas: Átomo, 2016.

LIMA, M. **Desigualdades raciais no Brasil e suas múltiplas dimensões**. 2019. Disponível em: <https://www.oxfam.org.br/publicacao/desigualdades-raciais-no-brasil-e-suas-multiplas-dimensoes/#>. Acesso em: 08 jan. 2022.

LIMA, R. T. A. **Alternativa para remoção de dureza de água de abastecimento na zona rural**: estudo de caso Serra dos Vieiras, Russas-CE. 2020. 43 f.: il. color.

LIMA, T. B. B. **Pesca artesanal, carcinicultura e manguezal: perspectivas da lei 12.651/2012 e o uso de apicuns e salgados em Canguaretama/RN**. 2017. 124 f. Dissertação (Mestrado) — Curso de Mestre em Ciências Naturais, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2017. Disponível em: http://www.uern.br/controladepaginas/mestradodissertacoes-defendidas/arquivos/2212thais_bezerril.pdf. Acesso em: 28 ago. 2023.

LITTLE, P. E. Territórios sociais e povos tradicionais no Brasil: por uma antropologia da territorialidade. **Anuário Antropológico**, Brasília, v. 28, n. 1, p. 251-290, 2004. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/anuarioantropologico/article/view/6871>. Acesso em: 16 dez. 2025.

MAPBIOMAS. **Alerta de desmatamento na Caatinga em 2024**. Disponível em: <https://alerta.mapbiomas.org/wp-content/uploads/sites/17/2025/05/MBI-RAD-6.0-caatinga-BR-2-scaled.jpg>. 2024. Acesso em: 19 nov. 2025.

MAPBIOMAS. **Plataforma de dados de desmatamento: série temporal de desmatamento anual acumulado por classe, Campo Formoso-BA, 1985-2024**. São Paulo: MapBiomas, 2026. Disponível em: [https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/deforestation/deforestation_annual_accumulated?tl\[id\]=30&tl\[themeKey\]=deforestation&tl\[subthemeKey\]=deforestation_annual_accumulated&tl\[pixelValues\]\[\]=1&tl\[legendKey\]=deforestation_annual_accumulated&tl\[year\]\[\]=1985&tl\[year\]\[\]=2024&tl\[regionKey\]=brazil&tl\[ids\]\[\]=1-95-355&tl\[divisionCategoryId\]=95](https://plataforma.brasil.mapbiomas.org/deforestation/deforestation_annual_accumulated?tl[id]=30&tl[themeKey]=deforestation&tl[subthemeKey]=deforestation_annual_accumulated&tl[pixelValues][]=1&tl[legendKey]=deforestation_annual_accumulated&tl[year][]=1985&tl[year][]=2024&tl[regionKey]=brazil&tl[ids][]=1-95-355&tl[divisionCategoryId]=95). Acesso em: 31 jan. 2026.

MARTINS, G. A.; DOMINGUES, O. **Estatística geral e aplicada**. 6. Ed^a. São Paulo: Atlas, 2017. ISBN 978-85-9701-232-3.

MENDES, A. T.; SANTOS, G. R. **Planejamento e gestão da drenagem e manejo sustentável de águas de chuva no Brasil: lacunas e situação dos municípios**. Brasília: IPEA, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstreams/cc84568a-c6a2-43b4-bbde-01c8f75b0f9a/download>. Acesso em: 3 jan. 2026.

MENEZES, J. **Índice de Qualidade de Água: Seleção de Parâmetros, Normalização de Dados, Agregação de Parâmetros**. 2^a ed. — Rio de Janeiro: RTS, 2011. 51p.:il. ISBN: 978-85-912816-2-6. Disponível em: <https://www.professores.uff.br/julianamenezes/wp-content/uploads/sites/208/2021/03/978-85-912816-2-6-Indices-de-Qualidade-De-Agua.pdf>. Acesso em: 08 abr. 2024.

MENEZES, J. M. **Índice de Qualidade de Água Subterrânea aplicado em área de aquíferos cristalinos com uso agrícola: Bacia do Rio São Domingos** — RJ. 2009. Tese (Doutorado em Geologia) — Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/664505/1/TESE-IQAS-MENEZES-JM-2009.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2026.

MIRANDA, J. P. R.; CALÇA, K. G. As terras tradicionalmente ocupadas por índios e os reflexos da tese do marco temporal da ocupação nas decisões judiciais no Rio Grande do Sul na segunda década do século XXI. **Revista Humanidades e Inovação**, [s. l.], v. 8, n. 51, p. 201-213, 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/3764/3208>. Acesso em: 14 mar. 2023.

NEGRÃO, F. I. **Hidrogeologia do Estado da Bahia**: qualidade, potencialidade, disponibilidade, vulnerabilidade e grau de poluição. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade da Coruña, Coruña, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/316552465_Hidrogeologia_do_Estado_da_Bahia_qualidade_potencialidade_disponibilidade_vulnerabilidade_e_grau_de_poluicao. Acesso em: 8 fev. 2025.

NETO, I. F. S.; RICARDINO, I. E. F.; AGUIAR, A. M. Nível de conhecimento dos agricultores sobre os agrotóxicos e suas principais implicações a saúde. **Revista Brasileira Multidisciplinar**, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 178-188, 2021. Disponível em: <https://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/992>. Acesso em: 23 jan. 2026.

NOSSA, T. C. B.; LEAL, L. R. B.; ZUCCHI, M. R. Hidroquímica e índices de saturação dos minerais do sistema aquífero cárstico Salitre na região de Irecê-Lapão, Bahia, Brasil. **Revista Águas Subterrâneas**, v. 25, Suplemento - **Anais do II Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo**, p. 1-10, 2011. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/28122>. Acesso em: 8 fev. 2025.

ODONKOR, S. T.; AMPOFO, J. K. Escherichia coli as an indicator of bacteriological quality of water: an overview. **Microbiology Research**, v. 4, n. 1, p. e2, 2013. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2036-7481/4/1/e2>. Acesso em: 06 fev. 2026.

OLIVEIRA, C.; NASCIMENTO, S. M.; CAMPOS, V. Análise comparativa de índices de qualidade da água subterrânea. **Águas Subterrâneas**, 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/315946772>. Acesso em: 14 nov. 2022.

OLIVEIRA, I. B. de; NEGRÃO, F. I.; SILVA, A. G. L. S. Mapeamento dos aquíferos do Estado da Bahia utilizando o Índice de Qualidade Natural das Águas Subterrâneas – IQNAS. **Águas Subterrâneas**, v. 21, n. 1, 2007. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/16176/10695>. Acesso em: 12 out. 2025.

OLIVEIRA, L. F. C. **A habitação a partir do olhar da etnicidade quilombola**: estudo de caso do programa nacional de habitação rural no território quilombola de mocambo e cachoeira na chapada diamantina. 2019. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo). Disponível em: https://ppgau.ufba.br/sites/ppgau.ufba.br/files/luana_f_ppgau2019_1_compressed.pdf. Acesso em: 11 jan. 2022.

OLIVEIRA, L. M. S. R.; MOREIRA, M. B. Da disciplinaridade para a interdisciplinaridade: um caminho a ser percorrido pela academia. **REVASF**, Petrolina - PE, v. 7, n. 12, p. 06-20, abr. 2017. Disponível em: <https://periodicos.univasf.edu.br/index.php/revasf/article/download/22/30>. Acesso em: 2 maio 2023.

ONU. **Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 29 dez. 2021.

PACHECO, N. **Diagnóstico socioambiental com ênfase na situação hídrica, do Povoado Quilombola de Lages dos Negros, Campo Formoso, Bahia**. Senhor do Bonfim, BA, 2008. 71f. Trabalho de Conclusão de Curso Monografia — Licenciatura em Ciências com habilitação em Biologia — Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação Campus VII, Senhor do Bonfim, 2008.

PAIVA, R. F. P. S.; SOUZA, M. F. P. Associação entre condições socioeconômicas, sanitárias e de atenção básica e a morbidade hospitalar por doenças de veiculação hídrica no Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 1, e00017316, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csp/a/c3DgtD4MPBmxLd-pmW8NxBHk/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 7 jan. 2026.

PATRIOTA, J. S. Estudo da variabilidade climática e tendências observadas em extremos de precipitação no município de Campo Formoso - Bahia. In: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 16., 2025, Crato. **Anais [...]**. Crato: URCA, 2025. p. 1701-1707. ISSN 2764-1805. Disponível em: <https://static.even3.com/anais/1135826.pdf?v=639058182953901061>. Acesso em: 4 fev. 2026.

PAULO, P. P. 650 mil famílias se declaram 'povos tradicionais' no Brasil; conheça os kalungas, do maior quilombo do país. **G1**. Disponível em: <https://g1.globo.com/natureza/desafio-natureza/noticia/2019/10/29/650-mil-familias-se-declaram-povos-tradicionais-no-brasil-conheca-os-kalungas-do-maior-quilombo-do-pais.ghtml>. Acesso em: 06 jan. 2023.

PAVIANI, J. **Interdisciplinaridade: conceitos e distinções**. 2ª.ed. rev. Caxias do Sul, RS: Educus, 2008. 128 p.; 21 cm. Apresenta bibliografia. ISBN 978-85-7061-469-8.

PENHA, K.S; SILVA, G.M., MACHADO, M.C. **Quilombos e quilombolas na Amazônia: os desafios para o (re) conhecimento**. — Brasília: ECAM/ CONAQ, 2020. 84 p.: il.; 28x20 cm. ISBN 978-65-87566-00-9. Disponível em: <http://ecam.org.br/wp-content/uploads/2020/06/Quilombos-e-Quilombolas-na-Amaz%C3%B4nia-Os-Desafios-para-o-re-conhecimento.pdf>. Acesso em: 06 jul. 2023.

PERDOMO E SILVA, A. **Automatização do Índice de Qualidade de Água Subterrânea para Consumo Humano (IQAS_{CH})**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental) — Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2021. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/bitstream/handle/1/22948/TCC%20Alan%20Perdomo.pdf>. Acesso em: 07 out. 2025

PEREIRA, A. S.; SHITSUKA, D. M.; PARREIRA, F.J.; SHITSUKA, R. **Metodologia da pesquisa científica** [recurso eletrônico]. 1ª. ed. — Santa Maria, RS: UFSM, NTE, 2018. Disponível em: https://biblioteca.unis-ced.edu.mz/bitstream/123456789/1532/1/Metodologia-da-Pesquisa-Cientifica_final.pdf. Acesso em: 10 maio 2024.

PEREIRA, V. S.; LIMA, E. S. Relação entre saneamento básico e taxa de mortalidade infantil: evidências empíricas para os municípios do Piauí nos anos censitários (1991, 2000 e 2010). **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 52, n. 1, p. 93-106, 2021. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/revista/ren/article/view/1098>. Acesso em: 7 jan. 2026.

PINTO, L. F. G. *et al.* Quem são os poucos donos das terras agrícolas no Brasil — o mapa da desigualdade. **Sustentabilidade em Debate**. N.º 10 — Piracicaba, São Paulo: Imaflora, 2020. 21p. Disponível em: https://www.imaflora.org/public/media/biblioteca/1588006460-sustentabilidade_terras_agricolas.pdf. Acesso em: 10 jan. 2022.

PIROLI, E. L. **Água e bacias hidrográficas**: planejamento, gestão e manejo para enfrentamento das crises hídricas [online]. São Paulo: Editora UNESP, 2022, 141 p. ISBN: 978-65-5714-298-1. <https://doi.org/10.7476/9786557142981>.

PLANSAB. **Documento em revisão submetido à apreciação dos conselhos nacionais de saúde, recursos hídricos e meio ambiente**. 2019. Disponível em: https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSDRU/ArquivosPDF/Versao_Consehos_Resolu%C3%A7%C3%A3o_Alta_-_Capa_Atualizada.pdf. Acesso em: 05 jan. 2022.

PNUD; IPEA; FJP. **O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro: Série Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil — 2013**. Dez. 2013. 51 p. ISBN 978-85-7811-171-7. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2375>. Acesso em: 20 mar. 2023.

PREFEITURA de Campo Formoso (Bahia) — **Mapa do Município**. 2025. Disponível em: <https://campoformoso.ba.gov.br/site/mapa-do-municipio/>. Acesso em: 17 dez. 2025.

REZENDE, S. C.; HELLER, L. **O saneamento no Brasil**: políticas e interfaces. 2. ed. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2008.

RIOS, S. O. Desafios à categoria “território de identidade”: uma análise da proposta de desenvolvimento instituída pela lei baiana Nº 13.214/2014. **Revista da AJURIS**, Porto Alegre, v. 45, n. 145, p. 223-250, dez. 2018. Disponível em: http://www.mpsp.mp.br/portal/page/portal/documentacao_e_divulgacao/doc_biblioteca/bibli_servicos_produtos/bibli_informativo/bibli_inf_2006/Rev-AJURIS_n.145.09.pdf. Acesso em: 23 abr. 2023.

ROCHA, P. E. *et al.* Avaliação de Parâmetros Físico-Químicos e Classificação de Águas Subterrâneas na Bacia Hidrográfica do Rio Piauí. In: Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 25., 2023, Sergipe. **Anais [...]**. Sergipe: ABRHidro, 2023. ISSN 2318-0358.

RODRIGUES, U. P.; FROELICH, J. M.; CASTOLDI, M. T.; HUBNER, J. Saneamento Básico no contexto quilombola: comunidade Linha Fão – RS. IX Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional. Eixo 1 - A multiescalaridade e a multidimensionalidade das políticas e processos de Desenvolvimento Regional. 2019: **Anais** [...]. RS. Brasil, 2019. ISSN: 2447-4622. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidr/article/view/19242>. Acesso em: 31 dez. 2021.

SABINO, H.; MENEZES, J. Potabilidade da água subterrânea de São José do Norte (RS): análise a partir do índice IQAS_{CH}. 8º Simpósio de Gestão Ambiental e Biodiversidade (07 a 09 de maio 2019). **Anais** [...], Rio de Janeiro, 2019.

SANTANA, V. **Avaliação socioeconômica de agricultores familiares que cultivam RICINUS COMMUNIS em Lages dos Negros, Campo Formoso – Bahia**. Senhor do Bonfim, BA, 2009. 54 f. TCC (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) — Universidade do Estado da Bahia — Campus VII, Senhor do Bonfim, 2009.

SANTOS, C. P. L. **Análise dos processos de salinização das águas subterrâneas da bacia do rio Salitre por meio de traçadores ambientais**. 2008. 125 f. Tese (Doutorado em Geofísica) – Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

SANTOS, I.J.; ALMEIDA, M.G.A.A. As Representações Sociais dos quilombolas sobre a extensão rural na Comunidade remanescente de Quilombo Lage dos Negros em Campo Formoso - Bahia. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 3, N. 1, p. 155-189, 2014.

SANTOS, M. V. A.; FUENTES, T. G. Q.; MELO, D. C.; CHIARELOTTO, M. Avaliação da qualidade da água e manejo de cisternas domiciliares em comunidade rural do Oeste da Bahia (Brasil). **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2023. Disponível em: <https://revistabrasileirademeioambiente.com/index.php/RVBMA/article/view/1347>. Acesso em: 8 fev. 2025.

SAQUET, M. A. Por uma abordagem territorial. In: SAQUET, M. A.; SPOSITO, E. S. (org.). **Territórios e territorialidades: Teorias, Processos e Conflitos**. 1º. ed. São Paulo - SP: Expressão Popular, 2009. p. 73-94. ISBN 978-85-7743-XXX-X. Disponível em: <https://mst.org.br/download/territorios-e-territorialidades-teorias-processos-e-conflitos/>. Acesso em: 11 mar. 2023.

SAUER, S. (Relator). **Relatoria do Direito Humano à Terra, Território e Alimentação**. Relatório da missão à Petrolina e região do rio São Francisco (PE). Violações de Direitos Humanos de Comunidades Quilombolas e Ribeirinhas, Povos Indígenas e famílias assentadas de reforma agrária às margens do rio São Francisco. Plataforma de direitos humanos — DHESCA Brasil. 2010. Disponível em: <https://www.plataformadh.org.br/relatorias/relatorios/relatorio-da-missao-a-petrolina-e-regiao-do-rio-sao-francisco-pe/>. Acesso em: 09 jan. 2022.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003

SECRETARIA DE PLANEJAMENTO DO ESTADO DA BAHIA – SEPLAN. **Territórios de Identidade: a insurgência do deserto**. Salvador: SEPLAN, 2024. Disponível em: https://www.ba.gov.br/seplan/sites/site-seplan/files/migracao_2024/arquivos/wp-content/uploads/TERRITORIOS_DE_IDENTIDADE_insurgencia_do_deserto_Ivan_Leite_Fontes.pdf. Acesso em: 22 out. 2025.

SEI. **Cartografia Temática: Regionalizações – Territórios de Identidade – Apresentação**. [S. l.], S/D. Disponível em: https://www.sei.ba.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=2650&Itemid=657#:~:text=A%20Regionaliza%C3%A7%C3%A3o%20Territ%C3%B3rios%20de%20Identidade,que%20abarcavam%20os%20417%20munic%C3%ADpios. Acesso em: 16 mar. 2023.

SEN, A. **Development as freedom**. New York: Alfred A. Knopf, 1999. Disponível em: <https://archive.org/download/politicsDEEPWEB/Development%20as%20Freedom%20-%20Amartya%20Sen%20%281%29.pdf>. eISBN: 978-0-307-87429-0. Acesso em: 20 mar. 2026.

SENADO FEDERAL. Siga Brasil. Portal Orçamento. **Painel cidadão: Saneamento Básico Rural**. 2021. Disponível em: <https://www9.senado.gov.br/QvAJAXZfc/open-doc.htm?document=senado%2Fsigabrasilpainelcidadao.qvw&host=QVS%40www9&anonymous=true&Sheet=shOrcamentoVisaoGeral>. Acesso em: 29 dez. 2021.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013. 274 p. Disponível em: https://www.ufrb.edu.br/ccaab/images/AEPE/Di-vulga%C3%A7%C3%A3o/LIVROS/Metodologia_do_Trabalho_Cient%C3%ADfico_-_1%C2%AA_Edi%C3%A7%C3%A3o_-_Antonio_Joaquim_Severino_-_2014.pdf. Acesso em: 20 mar. 2023.

SHAUGHNESSY, J. J. ZECHMEISTER, E. B., ZECHMEISTER, J. S. **Metodologia de pesquisa em psicologia**; tradução: Ronaldo Cataldo Costa; revisão técnica: Maria Lucia Tiellet Nunes. – 9ª. ed. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: AMGH, 2012.

SIAGAS. **Poço 2900016943**. Laje Dos Negros II. Brasília: SGB/CPRM, 2026b. Disponível em: <https://siagasweb.sgb.gov.br/layout/detalhe.php?ponto=2900016943>. Acesso em: 4 fev. 2026.

SIAGAS. **Poço DA662**. Poço da Pedra. Brasília: SGB/CPRM, 2026c. Disponível em: <https://siagasweb.sgb.gov.br/layout/detalhe.php?ponto=2900017123>. Acesso em: 4 fev. 2026.

SIAGAS. **Poço DA668**. Pacuí. Brasília: SGB/CPRM, 2026a. Disponível em: <https://siagasweb.sgb.gov.br/layout/detalhe.php?ponto=2900017156>. Acesso em: 24 jan. 2026.

SILVA, A. P. **Automatização do Índice de Qualidade de Água Subterrânea para consumo humano (IQASCH) a partir de uma Macro:** desenvolvimento, aplicação e análise espacial qualitativa da água subterrânea do litoral do Rio Grande do Sul (RS, Brasil). 2021. 49 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia de Recursos Hídricos e do Meio Ambiente, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2021. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/22948>. Acesso em: 01 jun. 2025.

SILVA, M. C; GONÇALVES, M. E. S. **O percurso de mulheres quilombolas na construção da escola pública de Lages dos Negros.** 2012. 71fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia — graduação em Pedagogia) — Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação Campus VII Senhor do Bonfim, 2012.

SILVA, N. I.; MENDANHA, J. F.; COSTA, K. G. A resistência para sobrevivência no Quilombo Grotão No Município de Filadélfia – TO. In: Congresso brasileiro de pesquisadores negros. OUT. 2018. **Anais[...]**. Disponível em: https://www.copene2018.eventos.dype.com.br/resources/anais/8/1528754948_AR-QUIVO_SILVA_MENDANHA_COSTA_COPENE_2018_TRABALHO_COM-PLETO.pdf. Acesso em: 01 jan. 2022.

SILVA, R. A. **Avaliação de vulnerabilidades natural e ambiental:** Comunidade Quilombola Lage dos Negros, Campo Formoso/BA. Orientador: Carmem Sueze Silva Miranda, PhD. 2017. 80 p. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado em Engenharia Agrícola e Ambiental.) — UNIVASF, Juazeiro - BA, 2017. Disponível em: <http://www.univasf.edu.br/~tcc/000009/00000964.pdf>. Acesso em: 1 maio 2023.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Nitrato nas águas subterrâneas:** técnicas de remediação. São Paulo: SIGRH, 2019. Disponível em: <https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/ckfinder/files/nitrato.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2025.

SOUZA, E. G. **Remanescente de Quilombo Lage dos Negros.** In: CODEVASF. [S. l.], 1 nov. 2022. Disponível em: https://www.codevasf.gov.br/noticias/2005/20051125_01. Acesso em: 10 jan. 2023.

SOUZA, J. S. J; GONÇALVES, M.E.S. **As relações identitárias constituintes da militância de líderes comunitárias de Lages dos Negros na constituição da Escola Pública.** 2012. 70fls. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia — graduação em Pedagogia) — Universidade do Estado da Bahia, Departamento de Educação Campus VII Senhor do Bonfim, 2012.

SOUZA, M. L. “Território” da divergência (e da confusão): em torno das imprecisas fronteiras de um conceito fundamental. In: SAQUET, M. A.; SPOSITO, E. S. (org.). **Territórios e territorialidades:** teorias, processos e conflitos. São Paulo - SP: Expressão Popular, 2009. p. 57-72. ISBN 978-85-7743. Disponível em: <https://mst.org.br/download/territorios-e-territorialidades-teorias-processos-e-conflitos/>. Acesso em: 11 mar. 2023.

SUASSUNA, J. **A má distribuição da água no Brasil**. In: Repórter Brasil. [S. l.], 5 abr. 2004. Disponível em: <https://reporterbrasil.org.br/2004/04/b-artigo-b-a-ma-distribicao-da-agua-no-brasil/#:~:text=O%20problema%20%C3%A9%20que%20esse,bacia%20do%20rio%20S%C3%A3o%20Francisco>. Acesso em: 21 abr. 2023.

TEIXEIRA, J. C.; PUNGIRUM, M. E. M. C. Análise da associação entre saneamento e saúde nos países da América Latina e do Caribe, empregando dados secundários do banco de dados da Organização Pan-Americana de Saúde – OPAS. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 8, n. 4, p. 365-376, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/DNwDDypwckMmtCb8qqSgN9g/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 jan. 2026.

TREINTA, F. T. *et al.* Metodologia de pesquisa bibliográfica com a utilização de método multicritério de apoio à decisão. **Production**, v. 24, n. 3, p. 508–520, jul. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prod/a/9BprB4MFDXfpSJqkL4HdJCQ/#>. Acesso em: 27 Abr. 2023.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 1999.

TSUTIYA, M. T. **Abastecimento de água**. São Paulo: Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 3ª edição. 2006.

TUCCI, C. E. M. **Gestão da drenagem urbana**. Brasília: CEPAL/IPEA, 2012. (Textos para Discussão CEPAL-IPEA, 48). Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs_Ipea_Cepal/tdcepal_048.pdf. Acesso em: 4 jan. 2026.

VEIGA, J. E. A face territorial do desenvolvimento. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local**, v. 3, n. 5, p. 5–19, set. 2002. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/ppgdtas/files/2014/10/Texto-Veiga-J.-E.-A-face-territorial-do-desenvolvimento.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2026.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios da pesquisa em Administração**. 16ª. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2016.

VIEIRA, J. M. de S. *et al.* Desenvolvimento territorial perverso: a precariedade do saneamento básico na Favela Jardim Nova Esperança em São José dos Campos – SP. **Desenvolvimento em Questão**, Ijuí, v. 23, n. 62, e16040, 2025. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/16040/8921>. Acesso em: 7 jan. 2026.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 1996. 243 p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias, v. 1).

WHO – World Health Organization. Guidelines for drinking-water quality: 4th edition incorporating the first addendum. Geneva: WHO, 2017. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241549950>. Acesso em: 7 jan. 2026.

WWF-BRASIL. **Bioma Caatinga**. 2024. Disponível em: https://www.wwf.org.br/nossosconteudos/biomas/bioma_caatinga/. Acesso em: 23 nov. 2025.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZANELLA, L. C. H. **Metodologia de estudo e de pesquisa em administração**. Florianópolis: Departamento de Ciências da Administração / UFSC; [Brasília]: CAPES: UAB, 2009. 164p.: il. Disponível em: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/man-sano/downloads-para-disciplina-de-metodologia-da-pesquisa-uab/downloads/UAB_Metod_Livro_Base.pdf. Acesso em: 18 set. 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A

PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS MORADORES

Condinome: _____

Comunidade: _____

Idade: _____

Estado Civil: _____

Identidade de cor: () Preto () Branco () Pardo () Indígena () Amarelo

OBSERVAÇÃO DO LOCAL PELA PESQUISADORA

- Mora próximo a algum córrego ou rio que corta a cidade?
 - () Sim () Não
 - Se sim, vejo nas margens do rio ou córrego vegetação para protegê-lo?
 - () Sim () Não
- Existem pontos de vazamento de esgoto próximo a residência?
 - () Sim () Não
- Na rua, há mau cheiro de esgoto?
 - () Sim () Não
- A rua é pavimentada?
 - () Sim _____ () Não

1. A renda familiar tem por base:

() Aposentadoria () Programas Sociais

() Serviço Público () Comércio

() Agricultura

() Pecuária

() Outros

1.1. Usa algum tipo de agrotóxico ou fertilizante químico, qual?

1.2. Já ouviu falar de Agroecologia?

() Sim () Não **[vai para pergunta 2]**

1.3. O que você entende por Agroecologia?

Quantas pessoas moram na casa?

() 1 a 2 () 3 a 4 () 5 a 7

() 8 a 10 () acima de 10 _____

2. Quantas pessoas contribuem para a renda familiar? _____

3. Em relação ao trabalho e a renda da família, você trabalha?

() Sim () Não

3.1. Quantas pessoas da sua residência trabalham? _____

3.2. Quais são os tipos de vínculos empregatícios?

() Carteira Assinada () Estatutário

() Contrato () Sem Carteira Assinada

() Autônomo/Profissional liberal.

3.3. Tem algum membro maior de 18 anos na família desempregado?

() Sim () Não **[vai para pergunta 5]**

Se SIM, quantos? _____

Por quanto tempo? ____ meses

4. Renda familiar mensal é de:

() Menos de 1 Salário Mínimo (SM)

() De 1 a 2 SM () De 3 a 4 SM

() De 5 a 6 SM () Acima de 7 SM

5. Grau de escolaridade do(a) entrevistado(a):

() Ensino fundamental incompleto

() Ensino fundamental completo

() Ensino médio incompleto

() Ensino médio completo

() Ensino superior incompleto

() Ensino superior completo

() Pós-graduação _____

6. Todos os membros da família nasceram na Comunidade?

() Sim **[VAI PARA A PERGUNTA 8]**

() Não

6.1. **Se NÃO**, quantos não nasceram? ____

6.2. Qual é o lugar de origem? _____

7. Que tipo de transporte a família possui?

() Carro () Moto () Bicicleta ()

Carroça () Nenhum ()

Outro _____

8. Utiliza serviços de saúde:

() Público () Particular () Público e Particular

9. A residência que você mora é:

() Própria () Alugada () Empréstada

() Outros _____

10. Há energia elétrica em sua residência?

() Sim () Não

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

1. Tem agente comunitário de saúde na sua rua?

() Sim () Não **[VAI PARA A PERGUNTA 2]**

1.1. Com que frequência os agentes comunitários de saúde visitam a sua residência?

() 1 vez por mês () 1 vez por ano

() 1 vez por semestre () Outro

2. Existe algum tipo de doença que é frequente nas pessoas de sua residência?

- () Hipertensão () Esquistossomose
() Disenteria (Diarreia) () Dengue ()
Hepatite () Leptospirose () Renal ()
Nenhum
() Outra _____

3. Qual a fonte de água que abastece sua residência?

- () Rede Pública () Poço _____
() Rio () Água da chuva
() Outro _____

3.1. E usa essa água para beber e cozinhar?

- () Sim **[VAI PARA A PERGUNTA 4]** () Não. Por quê?

- () Cor () Gosto () Salobra
() Não ensaboia () Causa Inchaço na barriga () Dá dor de barriga
() Outro _____

3.2. Compra água para beber e cozinhar?

- () Sim, Onde?

Quantas vezes por mês? _____

Quanto custa cada dorna? _____

- ()

Outro _____

4. Antes de cozinhar ou beber a água há algum tipo de tratamento (ferve, coloca hipoclorito..)?

- 4.1. () Sim, qual? _____ () Não

5. A água de abastecimento chega todos os dias na sua casa?

- () Sim () Uma vez por semana
() Duas vezes por semana () Três vezes por semana () Outro:

6. Em sua residência existe cisterna, caixa d'água ou outro tipo de reservatório?

- () sim () não **[VAI PARA PERGUNTA 7]**

6.1. Quantas? _____

6.2. É feita de quê? _____

7. A água vem de onde? _____

8. Para onde vai o esgoto da sua casa?

- () Fossa séptica () Fossa rudimentar
() Vala () Galeria de água da chuva
() Córregos/Rios () Corre a céu aberto () Não sei

9. Em sua residência/rua ocorre algum problema no período de chuva?

() Sim () Não **[VAI PARA**

PERGUNTA 9]

() Alagamento () Retorno de esgoto

() Outro: _____

10. Há coleta de lixo? Com que frequência?

() Sim () Não há coleta **[VAI PARA**

PERGUNTA 10]

10.1. Se SIM, com que frequência?

() 1 vez por semana () 2 a 3
vezes por semana () Todos
os dias () Outro _____

11. Se o lixo não é coletado, qual é o destino?

() Queimado () Enterrado () Levado
para caçamba

Outro: _____

APÊNDICE B

PERFIL SOCIOECONÔMICO DOS LÍDERES DAS COMUNIDADES

Codínomes: _____

Comunidade: _____

Idade: _____

Estado Civil: _____

Cor: () Preto () Branco () Pardo () Indígena () Amarelo

OBSERVAÇÃO DO LOCAL PELA PESQUISADORA

- Mora próximo a algum córrego ou rio que corta a cidade?

○ () Sim () Não **[VAI PARA PRÓXIMA PERGUNTA]**

- Se sim, vejo nas margens do rio ou córrego vegetação para protegê-lo?

() Sim () Não

- Existem pontos de vazamento de esgoto próximo a residência?

() Sim () Não

- Na rua, há mau cheiro de esgoto?

() Sim () Não

- A rua é pavimentada?

() Sim _____ () Não

1. A renda familiar tem por base:

() Aposentadoria () Programas Sociais

() Serviço Público () Comércio

() Agricultura

() Pecuária

() Outros

1.1 Usa algum tipo de agrotóxico ou fertilizante químico, qual(uais)?

1.2 Já ouviu falar de Agroecologia?

() Sim () Não **[VAI PARA PERGUNTA 2]**

1.3 O que você entende por Agroecologia?

2. Quantas pessoas moram na casa?

() 1 a 2 () 3 a 4 () 5 a 7

() 8 a 10 () acima de 10 _____

3. Quantas pessoas contribuem para a renda familiar? _____

4. Em relação ao trabalho e a renda da família, você trabalha?

() Sim () Não.

4.1. Quantas pessoas da sua residência trabalham? _____

4.2. Quais são os tipos de vínculos empregatícios?

() Carteira Assinada () Estatutário () Contrato () Sem Carteira Assinada () Autônomo/Profissional liberal.

4.3. Tem algum membro maior de 18 anos na família desempregado?

() Sim () Não **[vai para pergunta 5]**
 Se SIM, quantos? _____.
 Por quanto tempo? _____ meses
 _____ anos

5. Renda familiar mensal é de:
 () Menos de 1 Salário Mínimo (SM)
 () De 1 a 2 SM () De 3 a 4 SM () De 5 a 6 SM () Acima de 7 SM

6. Grau de escolaridade do(a) entrevistado(a):
 () Ensino fundamental incompleto
 () Ensino fundamental completo
 () Ensino médio incompleto
 () Ensino médio completo
 () Ensino superior incompleto
 () Ensino superior completo
 () Pós-graduação _____

7. Todos os membros da família nasceram na Comunidade?
 () Sim **[vai para pergunta 8]** () Não
 7.1. Se **NÃO**, quantos não nasceram? ____
 7.2. Qual é o lugar de origem?

8. Que tipo de transporte a família possui?
 () Carro () Moto () Bicicleta () Carroça
 () Nenhum () Outro

9. Utiliza serviços de saúde:

() Público () Particular () Público e Particular

10. A residência é:

() Própria () Alugada () Empréstada
 () Outro _____

11. Há energia elétrica em sua residência?

() Sim () Não

12. Há iluminação pública na comunidade?

() Sim () Não
 () Sim, mas insuficiente, pois:
 () luz fraca () falta de manutenção
 () poucos postes
 () Outra _____

13. Quais serviços públicos existem na sua comunidade:

() Creche () Escola () Posto de saúde
 () Posto policial
 Outro: _____

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

1. Tem agente comunitário de saúde na sua rua?

() Sim () Não **[VAI PARA A PERGUNTA 2]**

1.1. Com que frequência os agentes comunitários de saúde visitam a sua residência?

() 1 vez por mês () 1 vez por ano

() 1 vez por semestre () outro _____

2. Existe alguma dessas doenças que é frequente nas pessoas de sua residência?

() Hipertensão () Esquistossomose

() Disenteria (Diarreia) () Dengue

() Hepatite () Leptospirose

() Problemas cardíacos () Nenhum

() Outra: _____

3. Qual a fonte de água que abastece sua residência?

() Rede Pública () Poço

_____ () Rio () Água da chuva

() Outro _____

3.1. E usa essa água para beber e cozinhar?

() Sim **[VAI PARA A PERGUNTA 4]**

() Não. Por quê?

() Cor () Gosto () Salobra

() Não ensaboia () Causa Inchaço na barriga () Dá dor de barriga

() Outro _____

3.2. Compra água para beber e cozinhar?

() Sim, onde? _____
Quantas vezes por mês? _____

Quanto custa cada dorna? _____

() Outro _____

4. Antes de cozinhar ou beber a água há algum tipo de tratamento (ferve, coloca hipoclorito, etc...)?

4.1. () Sim, qual? _____ () Não

5. A água de abastecimento (da rua) chega todos os dias na sua casa?

() Sim () Uma vez por semana

() Duas vezes por semana () Três vezes por semana () Outro: _____

6. Em sua residência existe cisterna, caixa d'água ou outro tipo de reservatório?

() sim () não **[VAI PARA PERGUNTA 7]**

6.1. Quantas? _____

6.2. É feita de quê? _____

6.3. A água vem de onde? _____

7. A comunidade possui rede de esgoto?

() Sim () Não **[VAI PARA PERGUNTA 8]**

7.1. Se **SIM**, Na sua rua, quando chove, você verifica água saindo pelas tampas de esgoto?

() Sim () Não

8. Você sabe para onde vai o esgoto?

() Rede coletora de esgoto () Fossa séptica

() Fossa rudimentar () Vala

() Galeria de águas pluviais

() Córregos/Rios () Corre a céu aberto

() Não sei

9. Existe sistema de drenagem na via onde você mora?

() Sim () Não **[vai para pergunta 11]**

9.1. () Bueiro () Boca de lobo () Canaleta

Outro: _____

10. Na sua rua, você vê lixo nas grades de drenagem ou bocas-de-lobo, após as chuvas?

() Sim () Não

11. Em sua residência/rua ocorre algum problema no período de chuva?

() Sim () Não **[vai para pergunta 12]**

11.1. Se **SIM**, quais?

() Alagamento () Retorno de esgoto

() Outro: _____

12. Há coleta lixo?

() Sim () Não **[vai para pergunta 13]**

12.1. Com que frequência?

() 1 vez por semana

() 2 a 3 vezes por semana

() Todos os dias

() Outro _____

13. Se o lixo não é coletado, qual é o destino?

() Queimado () Enterrado () Levado para caçamba

Outro: _____

14. Há serviços de limpeza na sua comunidade? Quais?

() Varrição de ruas

() Podas das árvores

() Coleta de animais mortos

() Nenhum

15. Existe coleta de recicláveis na sua comunidade? Com que frequência?

() Não há coleta (recicláveis)

() 1 vez por semana

() 2 a 3 vezes por semana

() Todos os dias

() Outro _____

16. Para o onde vão os “entulhos” da construção civil na sua comunidade?

() Coletado pela prefeitura ____X por

semana () Jogado em terreno baldio ()

Levado por caçamba () Levado por

carroceiros () Outro _____

APÊNDICE C

Localidade		Parâ- metros	Sódio (Na ⁺)	Potássio (K ⁺)	Cálcio (Ca ²⁺)	Magnésio (Mg ²⁺)	Cloreto (Cl ⁻)	Carbonatos (CO ₃ ²⁻)	Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	C.E (LASP)	Turbidez	SST	pH (LASP)	°C	OD	Nitrato micro 20	E. coli	Cobre (Cu)	Ferro (Fe)	Manganês (Mn)	Zinco (Zn)	Flúor	Coliformes totais
		Uni- dade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	(us/cm	UT	mg/L	mg/L	-	°C	mg/L	(N-NO3) mg/L	NMP/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
		Varian- cia	0,1	6,2	85,7	69	26,2	0	121,1	117	100	2648,5	183	0,4	3	10,4	0	0	0	8,69	0	0	0,01	
		Coleta 1																						
		Coleta 2	9,7	5,9	8	19,4	35,5	0	4,9	14,9	120	3,3	110	5,6	26,7	7,7	2,73	au- sente	0	0	0,02	0,01	0,07	au- sente
		Coleta 3	10,4	5,9	1,6	18,5	19,5	0	9,8	4,3	120	2,8	77	5,1	25,7	4,6	23	au- sente	0	0,01	0,05	0,01	0	au- sente
		Média	10	5,9	4,8	19	27,5	0	7,3	9,6	120	3	93,5	5,4	26,2	6,2	2,38		0	0,01	0,04	0,01	0,04	
		Parâme- tro	200			100	250			250	2500	5	500	6 a 9			10		2	0,3	0,1	5	1,50	
		Desvio	0,5	0	4,5	0,7	11,3	0	3,5	7,5	0	0,4	23,3	0,4	0,7	2,2	0,5		0	0,01	0,02	0	0,05	
		Varian- cia	0,2	0	20,6	0,5	127,2	0	11,9	55,8	0	0,1	544,5	0,1	0,5	4,8	0,25		0	0	0	0	0	
		Coleta 1	8,5	6,7	16	29,2	8,9	0	36,6	4,3	140	6,5	112	6,5	26,7	1,4		au- sente	0	4,10	0,07	0,01	0,19	au- sente
		Coleta 2	8,3	6,7	32,1	19,4	17,7	0	43,9	10,1	140	38,6	115	7	28,7	5,5	0	au- sente	0	0,37	0,06	0,01	0	au- sente
		Coleta 3	8,1	6,7	20,8	20,4	17,7	0	34,2	4,3	120	8,4	89	6,4	26,3	1,5	0	au- sente	0	11	0,12	0,02	0,15	au- sente
		Média	8,3	6,7	23	23	14,8	0	38,2	6,2	133,3	17,8	105,3	6,6	27,2	2,8	0		0	1,83	0,08	0,01	0,11	
		Parâme- tro	200			100	250			250	2500	5	500	6 a 9			10		2	0,3	0,1	5	1,50	
		Desvio	0,2	0	8,2	5,4	5,1	0	5,1	3,3	11,6	18	14,2	0,3	1,3	2,3	0		0	1,99	0,03	0,01	0,1	
		Varian- cia	0,1	0	67,7	28,7	26,2	0	25,8	11,1	133,3	325,2	202,3	0,1	1,6	5,5	0		0	3,98	0,0	0	0,01	
		Coleta 1	92	7,8	432,9	330,5	709	14,4	166	494,2	1870	0,3	2537	7,7	26,2	4,6		au- sente	0	0,14	0,01	0,05	0,51	au- sente
		Coleta 2	91	7,8	440,9	325,6	939,4	0	156,2	495,2	2270	0,4	2206	8	30,6	8,3	3,14	au- sente	0	0	0	0,02	0,51	au- sente
		Coleta 3	132	8,2	2052,1	1098,4	1914,3	0	156,2	426	2350	0,4	2376	7,6	26,7	6,8	6,22	pre- sente	0,01	0,01	0,02	0,04	0,56	
		Média	105	8	975,3	584,8	1187,6	4,8	159,5	471,8	2163,3	0,4	2373	7,8	27,8	6,6	4,68		0	0,05	0,01	0,04	0,53	

Poço da Pedra

Sangradouro II - Poço aberto

Poço Gameleira

Localidade		Parâmetros	Sódio (Na ⁺)	Potássio (K ⁺)	Cálcio (Ca ²⁺)	Magnésio (Mg ²⁺)	Cloreto (Cl ⁻)	Carbonatos (CO ₃ ²⁻)	Bicarbonatos (HCO ₃ ⁻)	Sulfatos (SO ₄ ²⁻)	C.E (LASP)	Turbidez	SST	pH (LASP)	°C	OD	Nitrato micro 20	E. coli	Cobre (Cu)	Ferro (Fe)	Manganês (Mn)	Zinco (Zn)	Fluor	Coliformes totais
		Unidade	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	(us/cm	UT	mg/L	°	°C	mg/L	(N-NO ₃) mg/L	NMP/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Patos I	Parâmetro		200			100	250			250		5	500	6 a 9			10		2	0,3	0,1	5	1,50	
	Desvio		23,4	0,2	932,6	444,8	639,8	8,3	5,6	39,7	257,2	0	165,5	0,2	2,4	1,9	2,17		0,01	0,08	0,01	0,02	0,03	
	Variação		546	0,1	8696	1977	4093	69,1	31,8	1572,7	6613	0	27397	0	5,8	3,5	4,73		0	0,01	0	0	0	
	Coleta 1		92	4,7	400,8	87,5	381,1	0	173,3	187,8	1530	2,4	1642	6,8	27,5	4,4		au-sente	0	0	0	0,04	0,21	au-sente
	Coleta 2		88,5	5,1	416,8	68	425,4	0	161,1	176,8	1660	0,5	1542	7,2	29,4	8,5	15,37	au-sente	0	0,01	0,01	0,02	0,26	au-sente
	Coleta 3		129	5,1	392,8	19,4	372,2	0	146,5	150,3	1460	2,3	1390	7,3	24,8	14,4	14,13	au-sente	0	0,01	0	0,02	0,38	
	Média		103,2	5	403,5	58,3	392,9	0	160,3	171,6	1550	1,7	1524,7	7,1	27,2	9,1	14,75		0	0,01	0	0,03	0,28	
	Parâmetro		200			100	250			250	2500	5	500*	6 a 9			10		2	0,3	0,1	5	1,50	
	Desvio		22,4	0,2	12,2	35,1	28,5	0	13,4	19,3	101,5	1,1	126,9	0,3	2,3	5	0,88		0	0,01	0,01	0,01	0,09	
	Variação		503,2	0,1	149,9	1228,2	811,6	0	180,7	370,6	10300	1,2	16101,3	0,1	5,3	25,2	0,77		0	0	0	0	0,01	
Coleta 1																								
Patos II	Coleta 2		50,6	3,1	272,5	38,9	195	0	200,2	61	1150	47,4	855	7,5	28	8,5	4,59	au-sente	0	0,07	0,62	0,01	0,22	au-sente
	Coleta 3		101,9	9,8	272,5	48,6	372,2	0	97,6	4,3	1260	3,8	1137	7,6	26,4	8,7	7,50	pre-sente	0,01	0,0	0	0,03	0,05	
	Média		76,2	6,5	272,5	43,7	283,6	0	148,9	32,7	1205	25,6	996	7,6	27,2	8,6	65		0,01	0,04	0,31	0,02	0,14	
Patos III	Parâmetro		200			100	250			250	2500	5	500	6 a 9			10		2	0,3	0,1	5	1,50	
	Desvio		36,3	4,7	0	6,9	125,3	0	72,5	40,1	77,8	30,8	199,4	0,1	1,1	0,2	26		0,01	0,05	0,44	0,01	0,12	
	Variação		1314,2	22,1	0	47,2	15708,8	0	5254,5	1606,1	6050	950,5	39762	0	1,3	0	4,23		0	0,0	0,19	0	0,01	
Coleta 1			23,9	2	85	74,8	53,2	7,2	131,8	6,2	470	24	360	7,3	26,2	3		au-sente	0	0,56	0,19	4,26	2	au-sente

