UFV Universidade Federal de Viçosa

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

GOVERNO FEDERAL BRASIL UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

METODOLOGIA DE PRIORIZAÇÃO DE ÁREAS PARA RECUPERAÇÃO AMBIENTAL NAS CABECEIRAS SELECIONADAS DAS **BACIAS DOS RIOS GRANDE**, **PARANAÍBA**, **SÃO FRANCISCO** E **PARNAÍBA**

4 CADERNO DE APÊNDICES

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Presidente: **Luiz Inácio Lula da Silva**
Vice-Presidente: **Geraldo José Rodrigues Alckmin Filho**

Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional - MDR
Ministro do Desenvolvimento Regional: **Antônio Waldez Góes da Silva**
Secretaria Nacional de Segurança Hídrica Secretário: **Giuseppe Serra Seca Vieira**

Departamento de Recursos Hídricos e Revitalização de Bacias Hidrográficas
Diretor: **José Roberto Carlos Cavalcante**

Coordenação-Geral de Revitalização de Bacias Hidrográficas
Coordenadora Geral: **Tarsila Cezar de Noronha Pessoa**

Responsáveis Técnicos
Alexandre Saia
Ramille Araujo Soares de Paula

Secretária
Edrene Braga Pinto

MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

EQUIPE DE TRABALHO DO PROJETO

Prof. José Ambrósio Ferreira Neto
DSc. Cientista Social, Coordenador Geral - Departamento de Economia Rural

Prof. Antônio Carlos Brunozi Júnior
DSc. Cientista Contábil, Departamento de Administração e Contabilidade

Prof. Bruno Nery Fernandes Vasconcelos
DSc. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Solos

Prof. Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer
DSc. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Solos

Prof. Demetrius David da Silva
DSc. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Engenharia Agrícola

Prof. Elpídio Inácio Fernandes Filho
DSc. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Solos

Prof. Evandro Rodrigues de Farias
DSc. Administração, Departamento de Administração e Contabilidade

Prof. Márcio Rocha Francelino
DSc. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Solos

Prof. Ricardo Santos Silva Amorim
DSc. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Engenharia Agrícola

Prof. Wilson da Cruz Vieira
DSc. Engenheiro Agrônomo, Departamento de Economia Rural

Bianca Diniz da Rocha
MSc. Engenheira Florestal, Departamento de Economia Rural

Clívia Dias Coelho
DSc. Engenheira Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola

Ernani Lopes Possato
DSc. Engenheiro Florestal, Departamento de Engenharia Florestal

Gustavo Vieira Veloso
DSc. Engenheiro Agrícola, Departamento de Solos

Mariane Paulina Batalha Roque
DSc. Geógrafa, Departamento de Economia Rural

Pedro Christo Brandão
DSc. Engenheiro Florestal, Departamento de Solos

Lucas Vieira Silva
Graduando de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica

Manuelle de Freitas Galvão
Graduanda de Engenharia Agrícola e Ambiental

Projeto gráfico e diagramação
Editora Asa Pequena

APRESENTAÇÃO

A conversão da cobertura do solo por meio da exploração dos recursos naturais para a implantação de sistemas agropecuários de uso intensivo e extensivo favoreceram a fragmentação dos ambientes naturais e os processos de degradação ao longo das últimas décadas. Os reflexos negativos desta degradação, sobretudo em áreas que o uso estava em dissonância com suas potencialidades e aptidões, incluem: redução da diversidade da flora e fauna; diminuição da quantidade e qualidade da água; e intensificação dos processos erosivos. Além dos efeitos diretos ao ambiente, a degradação do solo e da água pode ter consequências nocivas para a capacidade produtiva e a socioeconomia local.

Para reverter a degradação nos ambientes rurais, é fundamental implementar ações de restauração de ambientes naturais ou de mitigação dos impactos, como o uso de técnicas conservacionistas do solo e da água em áreas cultivadas. No entanto, há um descompasso entre a extensão total de área que pode se beneficiar dessas ações e os recursos disponíveis para essa finalidade. Nesse processo, se faz necessário também considerar as externalidades da dinâmica social e econômica de modo que as ações de recuperação ambiental se configurem também como oportunidades de geração

de emprego e renda para as comunidades envolvidas. Por isso, é crucial utilizar ferramentas de análise de inteligência territorial para identificar as áreas vulneráveis onde a implantação das ações de recuperação ou mitigação possibilitará a maior preservação e, consequentemente, o maior potencial de retorno dos serviços ecossistêmicos desejáveis.

Nesse contexto, a equipe multidisciplinar da Universidade Federal de Viçosa (UFV) desenvolveu uma metodologia de priorização de áreas para recuperação ambiental, com o objetivo de fornecer subsídios para a determinação locacional da aplicação de recursos e insumos destinados à recuperação ambiental, visando a otimização de ganhos sociais e ambientais nas áreas das bacias hidrográficas. O método é baseado na análise integrada do meio físico e da socioeconomia, a partir de dados oficiais disponíveis, como: mapeamentos das classes de solo e do relevo; dados de sensoriamento remoto; informações climatológicas e de queimadas; disponibilidade hídrica e dados socioeconômicos disponibilizados a nível de setores censitários.

O objetivo da metodologia de priorização desenvolvida pela UFV é identificar áreas em que a realização das práticas conservacionistas e de recuperação possui maior potencial de promover o incremento na quantidade e qualidade da água e dos serviços ecossistêmicos associados, além de contribuir com a segurança hídrica frente às demandas dos centros urbanos e das atividades agropecuárias e, desta forma, induzindo o equilíbrio entre o uso dos recursos naturais e a produção de serviços ecossistêmicos. A metodologia possibilita também direcionar os esforços de recuperação para as áreas que possuem melhores condições de cumprir a função ambiental de recarga hídrica e, ao mesmo tempo, possuem maior vulnerabilidade social.

O presente estudo, fruto de um Termo de Execução Descentralizada (TED) firmado entre o Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR) e a Universidade Federal de Viçosa (UFV), consiste na identificação de áreas prioritárias para as ações de revitalização nas áreas rurais em áreas nas cabeceiras de quatro importantes bacias hidrográficas no Brasil: Grande, Paranaíba, São Francisco e Parnaíba.

Este relatório apresenta a metodologia e os resultados alcançados na aplicação do método de priorização de áreas para recuperação ambiental nas cabeceiras. O documento do presente relatório está estruturado em quatro Cadernos: 1. Caderno de Caracterização, no qual é descrita a área de abrangência do estudo e é apresentado o resumo das características gerais das sub-bacias de cabeceira analisadas; 2. Caderno Metodológico, no qual a metodologia utilizada para a priorização de áreas para recuperação ambiental, comum a todas as bacias é apresentada de forma detalhada. 3. Caderno de Resultados, no qual são apresentados os resultados para cada variável (as áreas de recarga hídrica e os índices de vulnerabilidade ambiental, social e socioambiental), calculadas para cada cabeceira das quatro bacias, bem como os resultados das métricas e a localização das áreas prioritárias para recuperação ambiental. 5. Caderno de Apêndices, no qual são apresentados dados e informações complementares, assim como os relatórios resultantes das campanhas de campo realizadas pela equipe UFV nas áreas do presente estudo.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 5

CADERNO DE APÊNDICES 9

APÊNDICE A
DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DA CABECEIRA DO RIO GRANDE 10
1.1. Demografia 10
1.2. Indicadores Sociais e Econômicos 12
1.2.1. Índice de Desenvolvimento Municipal 12
1.2.2. Educação 14
1.2.3. Saúde e Saneamento 16
1.2.4. Economia 18
1.2.4.1. Emprego e Renda 18
1.2.4.2. Setores da Economia e Produto Interno Bruto 20
1.2.5. Estrutura Fundiária 21
1.3. Mapeamento dos *Stakeholders* Ambientais e Sociais 22

APÊNDICE B
DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DA CABECEIRA DO RIO PARANAÍBA 28
1.1. Demografia 28
1.2. Indicadores Sociais e Econômicos 30
1.2.1. Índice de Desenvolvimento Municipal 30
1.2.2. Educação 32
1.2.3. Saúde e Saneamento 34
1.2.4. Economia 36
1.2.4.1. Emprego e Renda 36
1.2.4.2. Setores da Economia e Produto Interno Bruto 37
1.2.5. Estrutura Fundiária 38
1.3. Mapeamento dos *Stakeholders* Ambientais e Sociais 39

APÊNDICE C
DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DA CABECEIRA DO RIO SÃO FRANCISCO 48
1.1. Demografia 48
1.2. Indicadores Sociais e Econômicos 50
1.2.1. Índice de Desenvolvimento Municipal 50
1.2.2. Educação 51
1.2.3. Saúde e Saneamento 54
1.2.4. Economia 56
1.2.4.1. Emprego e Renda 56
1.2.4.2. Setores da Economia e Produto Interno Bruto 57

1.2.5. Estrutura Fundiária 58
1.3. Mapeamento dos *Stakeholders* Ambientais e Sociais 61

APÊNDICE D
DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DA CABECEIRA DO RIO PARNAÍBA 70
1.1. Demografia 70
1.2 Indicadores Sociais e Econômicos 72
1.2.1 Índice de Desenvolvimento Municipal 72
1.2.2. Educação 74
1.2.3 Saúde e Saneamento 76
1.2.4 Economia 78
1.2.4.1. Emprego e Renda 78
1.2.4.2. Setores da Economia e Produto Interno Bruto 79
1.2.5. Estrutura Fundiária 80
1.3. Mapeamento dos *Stakeholders* Ambientais e Sociais 82

APÊNDICE E
RELATÓRIOS DAS CAMPANHAS DE CAMPO 89
1. CAMPANHA DE CAMPO NA ÁREA DAS SUB-BACIAS DA CABECEIRA DO RIO GRANDE 89
1.1. Trajeto percorrido 89
1.2. Meio Físico 90
Hidrografia 90
Usos e Cobertura do Solo 90
Solos, relevo e geologia 96
1.3. Meio socioeconômico 96
Aspectos sociais e vulnerabilidade social 96
Aspectos relacionados à renda, infraestrutura e atividades agropecuárias 96
2. CAMPANHA DE CAMPO NA ÁREA DAS SUB-BACIAS DA CABECEIRA DO RIO PARANAÍBA 97
2.1. Trajeto percorrido 97
2.2. Meio físico 97
Hidrografia 97
Usos e Cobertura do Solo 100
Solos, relevo e geologia 100
2.3. Meio socioeconômico 106
Aspectos sociais e vulnerabilidades sociais 106
Aspectos relacionados à renda e infraestrutura 106
Aspectos de atividades agropecuárias nas propriedades rurais 106
3. CAMPANHA DE CAMPO NA ÁREA DAS SUB-BACIAS DA CABECEIRA DO RIO SÃO FRANCISCO 108
3.1. Trajeto percorrido 108
3.2 Meio físico 108
Hidrografia 108
Uso e Cobertura do Solo 112
Solos, relevo e geologia 112
3.3. Meio socioeconômico 116
Aspectos sociais e vulnerabilidade social 116
Aspectos relacionados à renda, infraestrutura e atividades agropecuárias 116
Parque Nacional Serra da Canastra e a nascente histórica do Rio São Francisco 116
4. CAMPANHA DE CAMPO NA ÁREA DAS SUB-BACIAS DA CABECEIRA DO RIO PARNAÍBA 120
4.1. Trajeto percorrido 120
4.2. Meio físico 120
Hidrografia 120
Uso e Cobertura do Solo 120
Solos, relevo e geologia 124
4.3. Meio socioeconômico 124
Aspectos sociais e vulnerabilidade social 124
Aspectos de renda, infraestrutura e atividades agropecuárias nas propriedades rurais 127

CADERNO DE APÊNDICES

No **Caderno de Apêndices** são apresentados os diagnósticos socioeconômicos elaborados para a cabeceira das bacias hidrográficas do rio Grande, Paranaíba, São Francisco e Parnaíba, assim como os relatórios resultantes das campanhas de campo realizadas pela equipe UFV nas áreas das sub-bacias estudadas.

APÊNDICE A.
Diagnóstico socioeconômico da Cabeceira do Rio Grande

1.1. DEMOGRAFIA

A complexidade para a implementação e a difusão de políticas públicas é o reflexo da diversidade de vozes e das necessidades do povo. Tal cenário implica na importância do entendimento do conjunto de fatores e demandas que influenciam, podendo ampliar (ou limitar), a oferta de ações públicas (GIANEZINI et al., 2017). A demografia, que representa os atores e suas interações num espaço sociopolítico de um território, é um elemento interveniente nas políticas públicas (AMORIN; BOULLOSA, 2013).

Diante dessa importância de conhecer a demografia de um local, discorre-se que ao considerar a cabeceira da Bacia do Rio Grande, ela está localizada nos estados de Minas Gerais e São Paulo, banhando 136 municípios e a população absoluta estimada dentro da cabeceira desta Bacia é de 2.302.472 habitantes (Dados de 2020, projetados pelo IBGE). Desses municípios, 92 estão integralmente dentro da cabeceira desta Bacia (abrangendo 16.717,77 Km²), enquanto os outros parcialmente (em uma área de 29.451,10 Km²). Os municípios desta cabeceira com as menores áreas dentro dela em Km², menos de 5% dos totais, são: Carmópolis de Minas, MG, Cristiano Otoni, MG, e Passa Tempo, MG.

Dentro desse montante populacional, evidencia-se que ele é essencialmente urbano, com Pouso Alegre, MG sendo a cidade com mais destaque para esse tipo de população. O cenário urbano populacional da cabeceira desta Bacia retrata o Brasil, que tem predomínio das pessoas vivendo nas cidades. Existem vários fatores que podem explicar essas preferências, mas estrutura, oportunidades, qualidade de vida, lazer, são alguns. O êxodo rural que se tornou mais intenso a partir

da década de 1970 também é um motivo histórico para essa caracterização urbana.

Sobre a predominância da população urbana na cabeceira da Bacia do Rio Grande, característica comum em quase todo território brasileiro em detrimento da população rural, os municípios com maior participação da população vivendo tanto nas cidades quanto nas áreas rurais são: Pouso Alegre, MG, Barbacena, MG, e Varginha, MG. Entretanto, mesmo as cidades sendo bem representativas como local de moradia na cabeceira, elas possuem índices de urbanização física baixos. A média é de 33,75%, isto é, os municípios analisados têm a presença inadequada de elementos para a qualidade de vida, como por exemplo, a existência de bueiros, iluminação, saneamento, lixeiras, calçadas, pavimentação e meio-fio (IBGE, Censo Demográfico 2010). Nesta cabeceira a amplitude dos dados é considerável, Cristina, MG foi o melhor município nesse quesito, enquanto Carmópolis de Minas, MG, com 1,1%, o pior. Essa condição heterogênea na bacia levou a média baixa deste indicador.

Independentemente de a população ser urbana ou rural, para uma área de 35.691 Km² da cabeceira, houve a percepção de que a quantidade de habitantes desta parte da Bacia do Rio Grande aumentou em 33,58% (quantidade total), de 1991 para 2020 (**Figura A1**). Dos 136 municípios da cabeceira desta Bacia, 114 tiveram crescimento da população nesse período considerado, destacando-se: Candeias, MG (com 542,60% de crescimento populacional), São Bento Abade, MG (com mais 109,27%), Antônio Carlos, MG (com mais 104,15%), e Pouso Alegre, MG (com mais 86,41%). Vinte e dois municípios tiveram variações negativas no tamanho da população. Majoritariamente as quedas populacionais foram em cidades mineiras e pequenas, talvez indícios de mudanças nas economias desses locais.

Além disso, vale mencionar que os municípios desta cabeceira têm a densidade demográfica média, 72,08 habitantes por Km², bem superior à média do Brasil, que é de 23,8 habitantes por Km² (IBGE, Censo Demográfico 2010; Dados de 2020, projetados pelo IBGE). Esse cenário é uma consequência da existência de cidades importantes nesta cabeceira, que geram boas oportunidades para a população imigrar.

Sobre a pirâmide etária da população da cabeceira desta Bacia, pode-se perceber, para dados de 2010, do Censo Demográfico, primeiramente, que os habitantes de ambos os sexos possuem participações bem

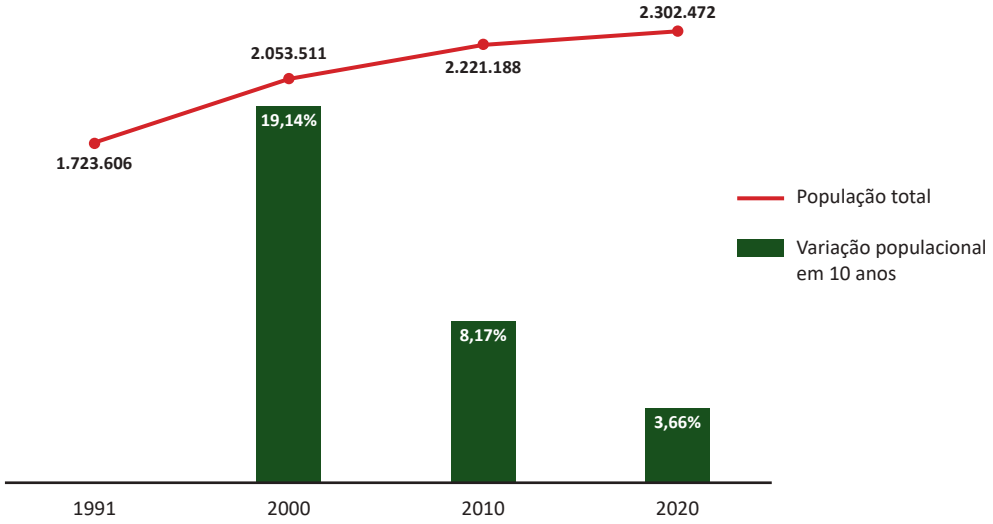

Figura A1. Evolução populacional dos municípios da cabeceira da Bacia do Rio Grande, em décadas, de 1991 para 2020. Fonte: IBGE.
*A variação populacional em 10 anos é calculada pela divisão da quantidade populacional da década posterior (numerador) pela quantidade populacional da década anterior (denominador). Do resultado, se subtrai 1. Valores positivos indicam crescimento populacional, enquanto negativos demonstram queda na população.

próximas no total da população (o sexo feminino tem montante superior em somente 1,23%). Além disso, percebeu-se que essa população é relativamente jovem, com concentração de idade de até 30 a 34 anos (**Figura A2**). No entanto, observou-se que a pirâmide etária desta cabeceira é peculiar, tem concentração de jovens, como mencionado, mas também a participação de pessoas de 50 a 54 anos é importante. No futuro, espera-se que esta pirâmide etária analisada tenda a se modificar, com a presença da população idosa cada vez mais representativa, como já foi percebido com esses dados.

A participação de idosos com idade superior a 80 anos é relevante, principalmente para mulheres. Isso pode ser consequência da presença de cidades menores (e médias) e mais "tranquilas" na região, atraindo ou mantendo as pessoas idosas.

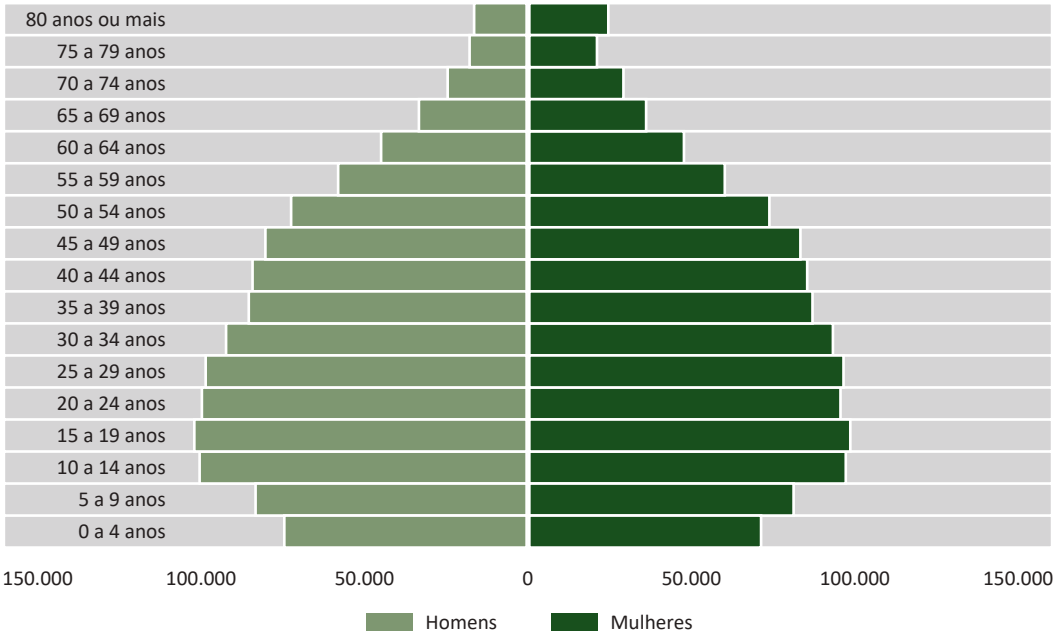

Figura A2. Pirâmide Etária da Cabeceira da Bacia do Rio Grande, pelo total populacional, de 2010. Fonte: IBGE.
*A pirâmide etária foi elaborada pelos totais populacionais de todos os municípios da cabeceira da Bacia. Não existem dados atuais para a separação por gênero. Assim, foram utilizados os dados de 2010.

1.2. INDICADORES SOCIAIS E ECONÔMICOS

1.2.1. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

O acompanhamento do desenvolvimento socioeconômico municipal é uma referência para determinar se a adoção de políticas públicas gerais ou específicas estão promovendo resultados nos municípios. Além disso, permite-se esclarecer se a evolução do desenvolvimento é maior ou menor em comparação com os pares municipais semelhantes (ou não).

Com base nisso, diversos são os índices que buscam traduzir o desenvolvimento socioeconômico de cada município. A escolha para este relatório foi do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)[1] consolidado, que é o com dados mais atuais disponibilizado no Brasil, 2016[2], e contempla dimensões que são semelhantes ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

O IFDM foi elaborado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) e acompanha três áreas para a definição de um índice geral de de-

1 Vide informações mais completas em: https://firjan.com.br/data/files/E8/06/F0/D5/58E1B610E6543AA6A8A809C2/Metodologia%20IFDM%20-%20Final.pdf.
2 No site do Sistema Firjan, o IFDM está representado como se fosse até 2018. Porém, os dados são de 2016 (base de informações). Buscando retratar isso mais adequadamente, neste relatório utilizou-se os anos de referência dos dados (base de informações) para as discussões.

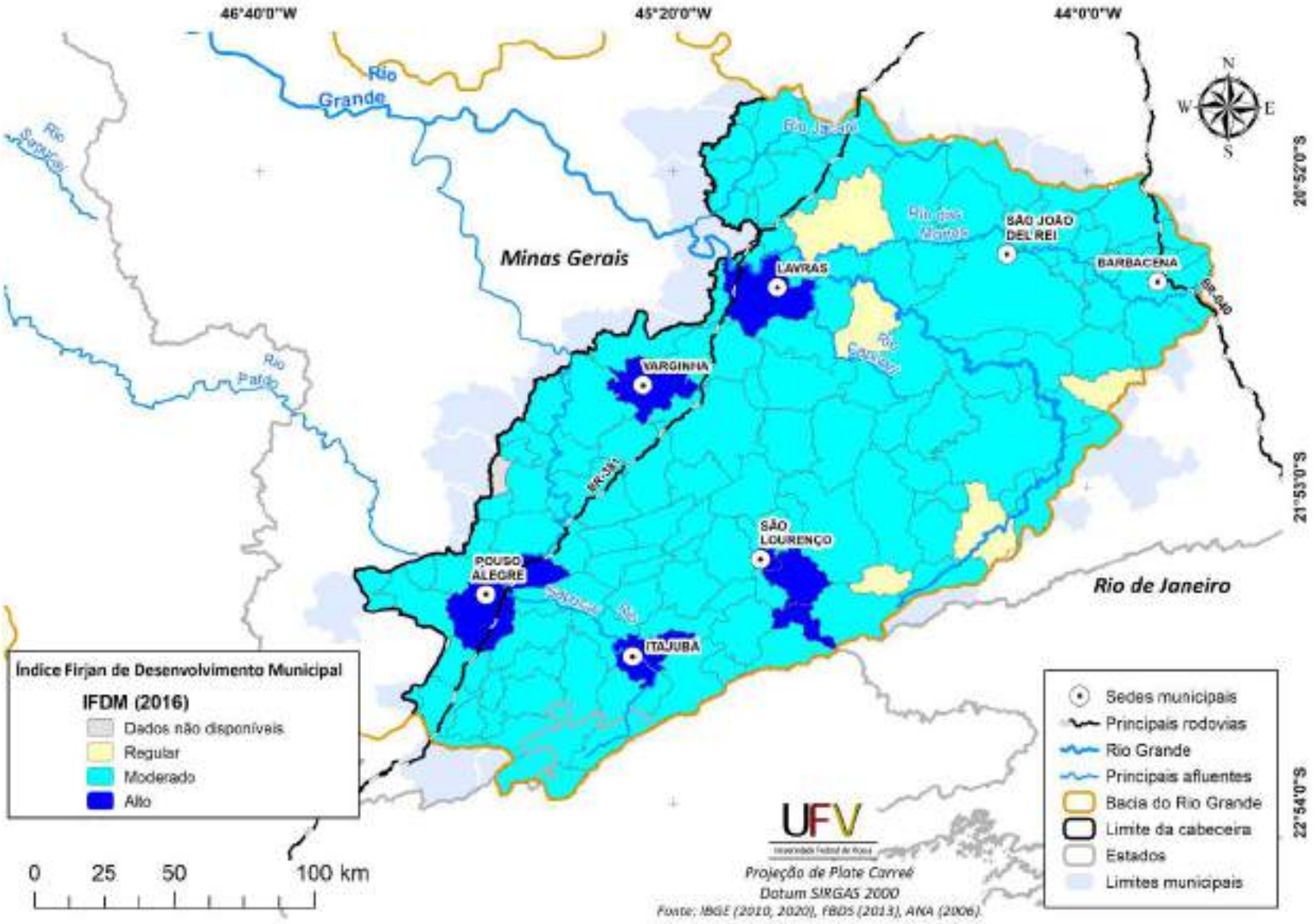

Figura A3. Mapa do IFDM para a cabeceira da Bacia do Rio Grande, 2016. Fonte: Sistema Firjan.

senvolvimento, sendo: Emprego e renda, Educação e Saúde. A interpretação do IFDM é a partir da sua variação entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento local. Na metodologia do IFDM, dentro desse intervalo variável de 0 a 1, também houve a definição de quatro categorias sobre o nível de desenvolvimento: resultados superiores a 0,80 – **Alto Desenvolvimento**, resultados entre 0,60 e 0,80 – **Desenvolvimento moderado**, resultados de 0,40 a 0,60 – **Desenvolvimento regular**, e resultados inferiores a 0,40 – **Baixo Desenvolvimento**. Menciona-se que os dados coletados para a formação desse Índice são aqueles disponíveis nos Ministérios do Trabalho e Emprego, da Educação e da Saúde. A série histórica de acesso ao IFDM contempla os períodos de 2005 a 2016 (Sistema Firjan, 2018).

Na **Figura A3**, para o ano de 2016, estão apresentados os municípios da cabeceira da Bacia do Rio Grande conforme suas categorias de níveis de desenvolvimento.

Na avaliação do IFDM de 2016 para os municípios desta cabeceira, percebeu-se que, em média, o nível de desenvolvimento deles é considerado moderado, valor de 0,7029. O município mais desenvolvido é Pouso Alegre, MG (índice de 0,8274) e o menos desenvolvido é Alagoa, MG (com 0,5748). Os municípios localizados nesta cabeceira possuem índices razoáveis, mas que são voláteis ao longo do tempo analisado, de 2005 a 2016. Como os municípios possuem dependência de atividades econômicas diversas, isso pode refletir nas condições sociais deles, de momentos de prosperidade e outros de crises. Na **Figura A4** tem-se a evolução dos municípios pelos valores médios anuais do IFDM.

Na evolução temporal, observou-se que os municípios da cabeceira da Bacia do Rio Grande, pelos valores médios do IFDM em cada ano, estão mais concentrados como nível de desenvolvimento moderado, de 0,60 a 0,80. Tem-se como destaque o ano de 2013, em que em média os municípios atingiram os maiores valores do IFDM (0,7213). Nesta cabeceira a tendência dos municípios foi de inconstância em seus índices ao longo dos anos, o que pode indicar que de 2005 a 2013 os entes públicos fizeram esforços para aumentar o desenvolvimento dos locais, mas por motivos internos ou até macroeconômicos, essa tendência de melhorias não se manteve de 2014 a 2016.

1.2.2. EDUCAÇÃO

A educação é um direito social e uma obrigação do Estado. É uma indutora para o desenvolvimento humano das crianças, jovens e adultos, dando condições para

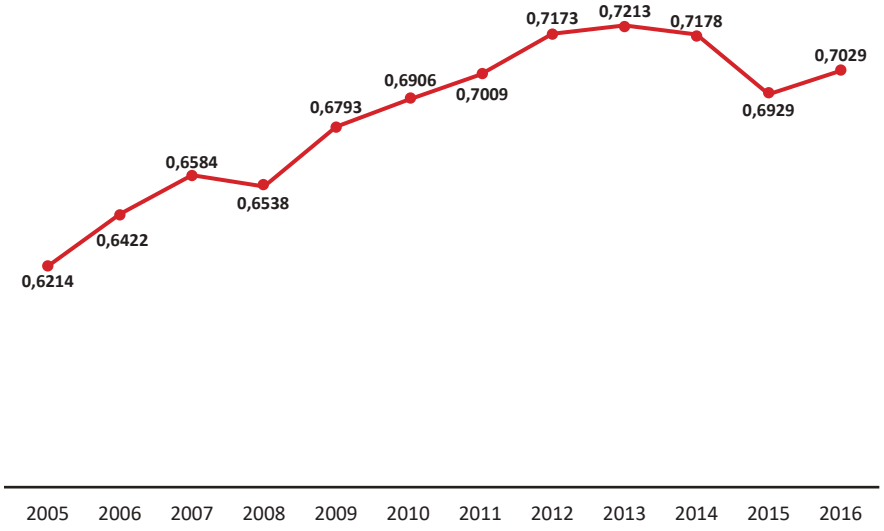

Figura A4. Evolução do IFDM, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

a sobrevivência digna das futuras gerações (MELLO; MOLL, 2020). Conhecer sua situação em um território é importante para as ações e os direcionamentos educacionais da gestão pública.

Para acompanhar e avaliar a educação na cabeceira da Bacia do Rio Grande, inicialmente foi utilizado o IFDM Educação. Esse índice é semelhante ao IFDM consolidado, mas abrange, em seu cálculo, somente dimensões relacionadas à educação, como: atendimento à educação infantil, abandono no ensino fundamental, distorção idade-série no ensino fundamental, docentes com ensino superior no ensino fundamental, média de horas aula diárias no ensino fundamental e resultado do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no ensino fundamental. Ele também varia de 0 a 1 e possui as mesmas classificações de categorias para o nível de desenvolvimento educacional (SISTEMA FIRJAN, 2018).

O IFDM Educação apresentou crescimento desde o início da série histórica. Com isso, alcançou o seu maior nível em 2016, com o índice de 0,8284 (**Figura A5**). Os municípios da Bacia destaques para o IFDM Educação, neste ano, foram Santo Antônio do Pinhal, SP (índice de 0,9429), São Francisco de Paula, MG (índice de 0,9191), São Lourenço, MG (IFDM Educação de 0,9152), Cambuí, MG (índice de 0,9147), Campos do Jordão, SP (IFDM Educação de 0,9056), Espírito Santo do Dourado, MG (índice de 0,9050) e São Bento do Sapucaí, SP (índice de 0,9003). Esses municípios foram os únicos com desenvolvimento alto na educação, acima de 0,90. O estado de São Paulo possui somente três municípios localizados nesta cabeceira, mas todos indicaram alto desenvolvimento educacional. O maior aumento médio de um período para o outro do IFDM Educação foi observado entre os anos de 2006 e 2007, perfazendo uma elevação de 8,47%.

Para os municípios da cabeceira desta Bacia também se considerou o grau de instrução da população para o ano de 2010, segundo dados do Censo Demográfico. Em termos médios, a maioria da população analisada está concentrada no grau de sem e/ou fundamental incompleto, com 54,46%. Enquanto 20,65% tem médio completo e superior incompleto, e 7,74% tem o ensino superior completo (**Figura A6**).

Dentre os municípios, Itajubá, MG se destaca por ser aquele com o menor percentual (41,08%) de pessoas sem instrução e/ou com ensino fundamental incompleto, enquanto Santa Rita de Ibitipoca, MG, com 72,59%, apresenta situação contrária. Bocaina de Minas, MG é o município com menor percentual de pessoas com ensino fundamental completo e médio incompleto (10,99%), enquanto (21,33%) da população

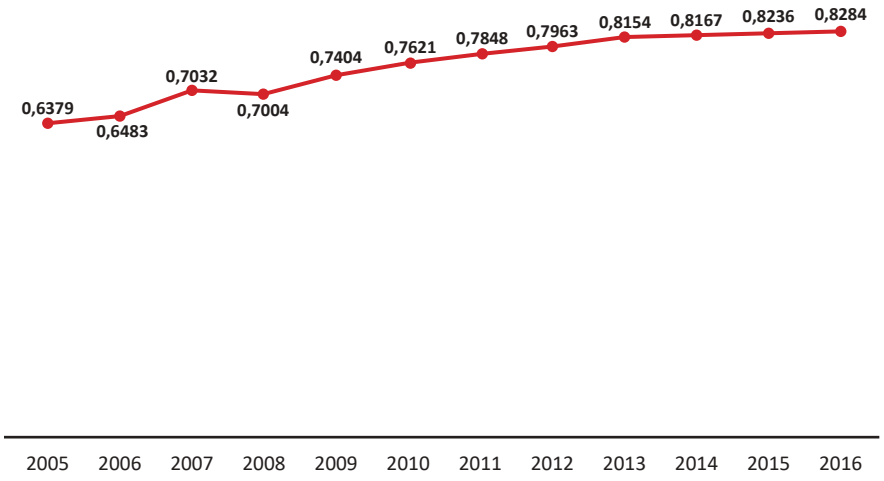

Figura A4. Evolução do IFDM, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

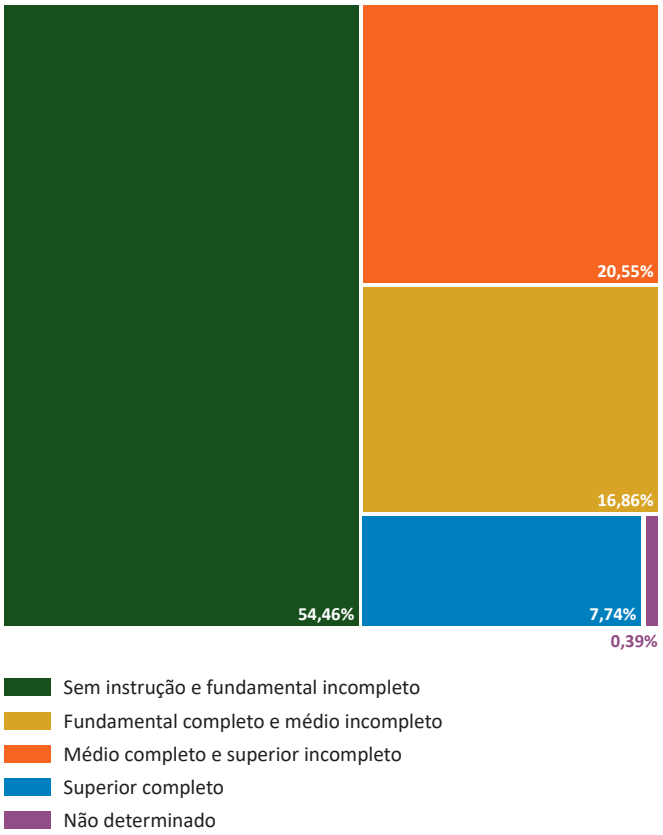

Figura A6. Grau de Instrução para maiores de 10 anos da cabeceira da Bacia do Rio Grande, 2010. Fonte: IBGE.

de Campos do Jordão, SP, possui ensino fundamental completo e médio incompleto. Sobre o grau de instrução de ensino médio completo, Marmelópolis, MG é o município com o menor percentual de pessoas com esse grau (8,06%). Por outro lado, Itajubá, MG possui o maior percentual nessa categoria (28,96%). Por sua vez, o percentual de pessoas com ensino superior completo varia desde um mínimo de (2,26%) em Consolação, MG até um máximo de (12,41%) em Lavras, MG.

Vale uma menção para Itajubá, MG, e para Lavras, MG, que são cidades universitárias, com instituições federais. Logo, esses locais são propícios a fomentar a educação e trazer melhores indicadores nessa área, o que foi observado neste relatório.

Apesar da não disponibilização desses tipos de dados mais atuais, pelo IFDM Educação percebeu-se que essa região deveria ter apresentado melhorias desde o Censo de 2010. Porém, mesmo assim, a situação desses municípios não deve ser satisfatória plenamente, pois ainda há defasagem na educação básica.

1.2.3. SAÚDE E SANEAMENTO

Para que a igualdade ao acesso à saúde seja alcançada, são necessárias ações e políticas de equidade, buscando atingir os vulneráveis e os fragilizados. Sendo um direito, a saúde deveria ser universal e de qualidade (SANTOS; GONÇALVES, 2021).

Para conhecer as condições da saúde nos municípios da cabeceira da Bacia do Grande, *a priori*, foi considerado o IFDM Saúde. Esse índice também é semelhante ao IFDM consolidado, inclusive no intervalo de variação para a sua leitura de 0 a 1 e nas categorias de níveis de desenvolvimento, mas contempla somente dimensões relacionadas à saúde para a sua composição, sendo: proporção de atendimento adequado de pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis e internação sensível à atenção básica (ISAB) (SISTEMA FIRJAN, 2018). Quanto mais próximo de um, maior o nível de desenvolvimento da saúde localmente.

Na **Figura A7** foi possível observar que o IFDM Saúde apresentou progressão crescente em todos os anos da série, atingindo 0,8049, em 2015, como máximo. Neste período, 2015, houve a presença de 15 municípios com índices superiores a 0,90, com alto desenvolvimento na saúde. Para ilustrar, os cinco melhores índices estão em: Natérica, MG, Piranguinho, MG, Passa Quatro, MG, Itanhandu, MG, e Oliveira, MG. Esses municípios destaques podem ser considerados como possíveis referências nas ações de saúde básica, evitando-se óbitos na população, principalmente de crianças e recém-nascidos.

Durante a série histórica, os períodos de 2006 a 2008 podem ser considerados como insatisfatórios para alguns municípios da cabeceira da Bacia. Houve a identificação de indicadores classificados como baixo desenvolvimento, ou seja, abaixo de 0,40. Bom Sucesso, MG, Seritinga, MG, Aiuruoca, MG, e Conceição da

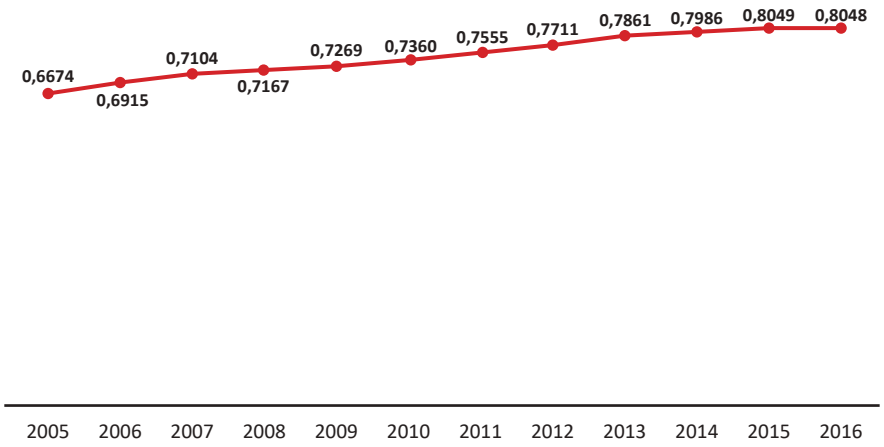

Figura A7. Evolução do IFDM Saúde, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

Barra de Minas, MG, são exemplos de municípios que apresentaram essa situação. Porém, a partir de 2009 começaram com melhorias nos serviços de saúde. Essa afirmação é reforçada quando se discorre que em todos os anos analisados, de um para o outro, na cabeceira, houve evolução no IFDM Saúde – destaque para 2006, aumento de 3,62% em relação a 2005.

Como dados complementares ao IFDM Saúde, foram analisados os tipos de estabelecimentos de saúde e a assistência, cobertura de atenção básica. Houve a observação de que os municípios da cabeceira da Bacia possuem 7.231 estabelecimentos, de variados tipos (Datasus, 2020) (**Figura A8**). Os tipos de estabelecimentos de saúde com maiores quantidades foram consultórios isolados (4.371 unidades), unidade de apoio, diagnóstico e terapia (659 unidades), clínica/centro de especialidade (658 unidades) e centro de saúde, unidade básica (610 unidades). Varginha, MG é o município que possui mais estabelecimentos, 811.

Sobre a assistência, cobertura de atenção básica (equipes de saúde da família e de atenção básica), com dados do Datasus de 2020, os municípios da cabeceira da Bacia do Rio Grande estão, em média, satisfatoriamente contemplados, com 93,53% desses serviços pú-

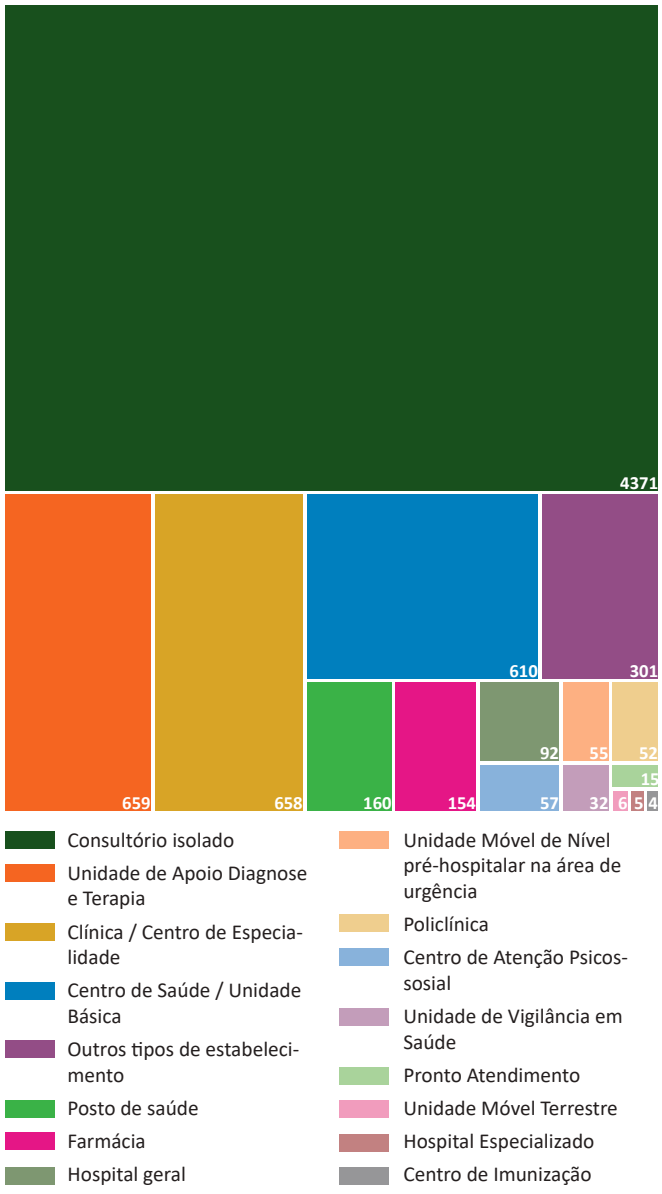

Figura A8. Tipos de Estabelecimentos de Saúde, 2020. Fonte: Datasus.

blicos disponíveis nas cidades. Dos 136 municípios desta cabeceira, 82 têm 100% desse indicador, enquanto três cidades possuem menos de 55%, sendo: Ouro Fino, MG, Sapucaí-Mirim, MG, e Estiva, MG. Porém, no geral, parece que essa região é bem contemplada com os atendimentos de equipes da saúde da família e atenção básica, auxiliando na prevenção e nos cuidados pós-doenças.

Por meio do acesso aos serviços de saneamento, como água tratada, coleta de lixo, e coleta, tratamento de esgoto, é possível reduzir as doenças, promovendo um ambiente com mais saúde para as pessoas. Com dados do ano de 2020, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), foi possível perceber que em média os municípios da cabeceira da Bacia têm 73,47% de água tratada, 76,92% de coleta de lixo, 69,78% de coleta de esgoto e 20,37% de tratamento de esgoto (**Figura A9**). Para essa cabeceira, os indicadores para coleta e tratamento de esgoto, mesmo com valores médios regulares para a coleta, têm alguns pontos de preocupação. Para a coleta de esgoto, 33 municípios possuem menos de 50% de cobertura por esse serviço, enquanto 17 não possuem. Para o tratamento de esgoto a situação é pior, 95 cidades não indicaram a presença dessa atividade pública. Tal cenário suscita a necessidade de ações para que a qualidade de vida da população seja mantida e preservada, pois o esgoto, quando não adequado, é um proliferador de doenças.

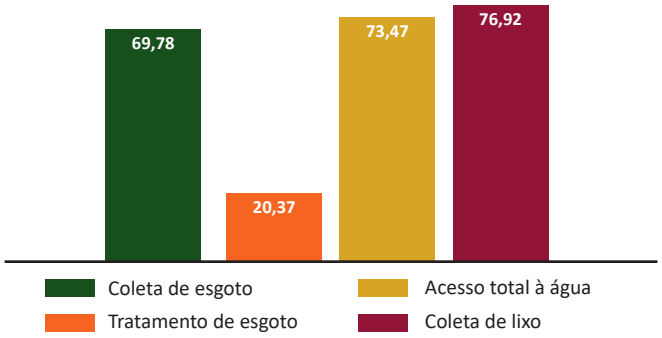

Figura A9. Dados sobre saneamento, em %, de 2020. Fonte: Snis.

1.2.4. ECONOMIA

1.2.4.1. Emprego e Renda

O mercado de trabalho de um território é o principal indutor de crescimento econômico, pois por meio dele ocorre o uso da força de trabalho das pessoas e consequentemente a geração de renda. A estrutura econômica de um local é o resultado das estruturas de emprego e renda (MATTEI; CUNHA, 2020).

Para a demonstração da condição econômica dos municípios da cabeceira da Bacia do Rio Grande, primeiramente, houve a consideração do IFDM Emprego e Renda. Esse índice também é proveniente do IFDM consolidado, mas especificamente na sua composição são contempladas as dimensões de geração de emprego formal, taxa de formalização do mercado de trabalho, geração de renda, massa salarial real no mercado de trabalho formal e índice de Gini de desigualdade de renda no trabalho formal (SISTEMA FIRJAN, 2018). Os dados para elaboração desse índice são provenientes do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como índices mais próximos de um indicam níveis mais altos de desenvolvimento.

A evolução média do IFDM Emprego e Renda para os municípios da cabeceira desta Bacia está apresentada na **Figura A10**.

O IFDM Emprego e Renda foi variando ao longo do período analisado, mas se manteve com valores somente regulares. Ele apresentou variações desde o início da série histórica, com aumentos para os anos de 2006, 2009, 2010, 2012 e 2016. Com isso, alcançou o seu maior nível em 2006, com o valor de 0,5844 (Figura A10). Os municípios apresentaram uma condição de alerta desde 2014, com quedas desse índice. Em 2016, o seu valor chegou a 0,4794, bem próximo da fronteira de baixo desenvolvimento. Essa situação pode ser consequência do cenário nacional de crises fiscais (e políticas), que geraram desemprego em todo o país. Inclusive, a maior queda média de um período para o outro desse IFDM foi observado entre os anos de 2014 e 2015, perfazendo 15,98%.

No entanto, mesmo com índices não tão satisfatórios, em todo o período analisado, os municípios destaques, com índices mais elevados, foram: Pouso Alegre, MG,

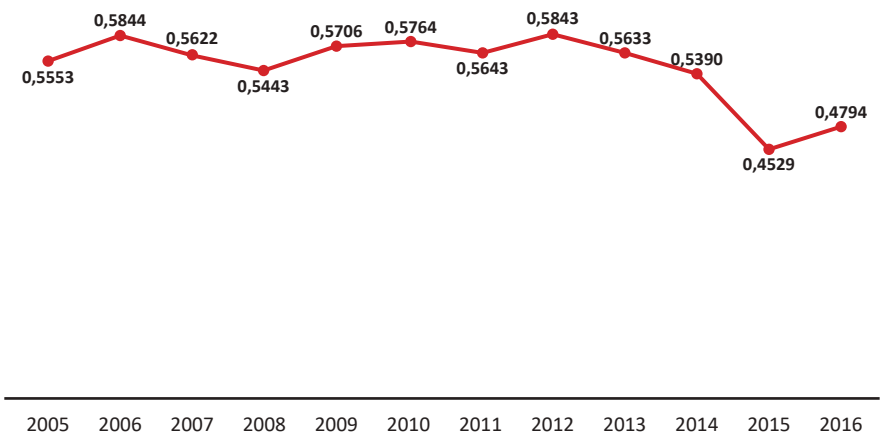

Figura A10. Evolução do IFDM Renda e Emprego, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

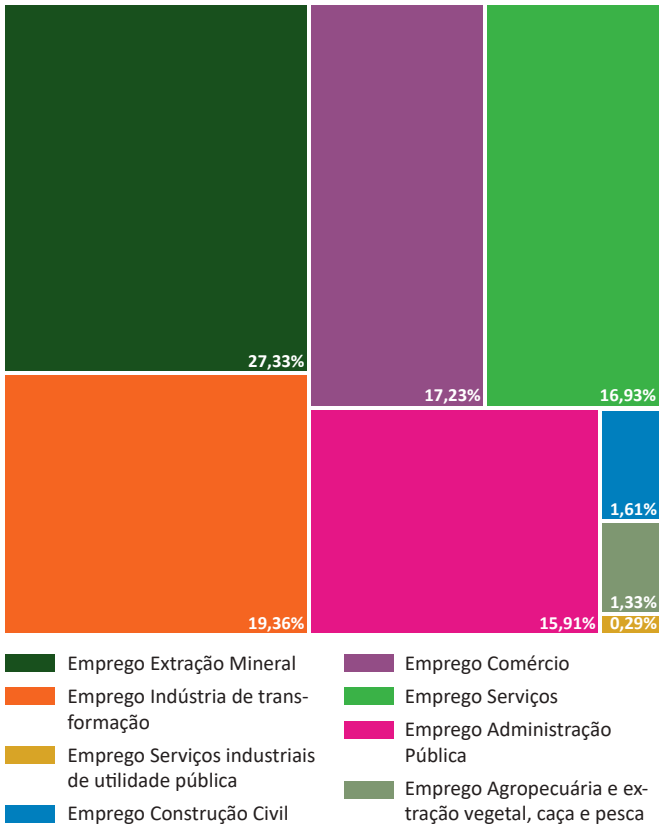

Figura A11. Empregos por segmentos de atividades, de 2019. Fonte: RAIS/CAGED.

Barbacena, MG, Santa Rita do Sapucaí, MG, e Varginha, MG. A explicação para renda e emprego favoráveis nessas cidades está principalmente em duas atividades: a produção cafeeira e a indústria eletrônica, ambas com grande possibilidade de gerar valor agregado para a economia local.

Em aspectos complementares ao IFDM Emprego e Renda, para o ano de 2020, estão apresentados na **Figura A11** o detalhamento das ocupações para alguns setores de atividades econômicas para os municípios da cabeceira desta Bacia, por valores médios em percentuais (CAGED, 2020). Houve a observação de um cenário bem peculiar nos valores observados. Em média, 27,33% dos empregos estão relacionados à administração pública. No Brasil, a participação empregatícia em empregos públicos é normal, principalmente por vagas associadas à saúde e à educação, os núcleos "duros" dos serviços públicos (tem municípios que possuem até 80% de empregos públicos). Nos municípios desta cabeceira, existem algumas universidades federais, institutos federais e cidades turísticas, o que pode explicar a representação significativa dos servidores públicos.

Os empregos na indústria, 19,36%, no comércio, 17,23%, e no setor de serviços, 16,93% também são importantes. A vocação econômica desses locais tem associação com esses percentuais, vide exemplo do município de Campos de Jordão, SP – o turista compra, e demanda variados serviços, como nas lojas de souvenires e restaurantes. Os empregos na agropecuária com 15,91% representam principalmente as atividades

de produção de café e extração de leite. Sobre a participação dos empregos na indústria, mesmo havendo a possibilidade dessa atividade ser mais mecanizada, como na indústria eletrônica, há a necessidade de mão-de-obra humana para a cadeia produtiva.

1.2.4.2. Setores da Economia e Produto Interno Bruto

Para entender melhor as atividades humanas de produção e consumo na economia municipal, ocorre a mensuração delas por meio dos produtos internos brutos (PIB) gerados e as suas separações por setores. Para este relatório foram consideradas as atividades nos setores da agropecuária, indústria e serviços.

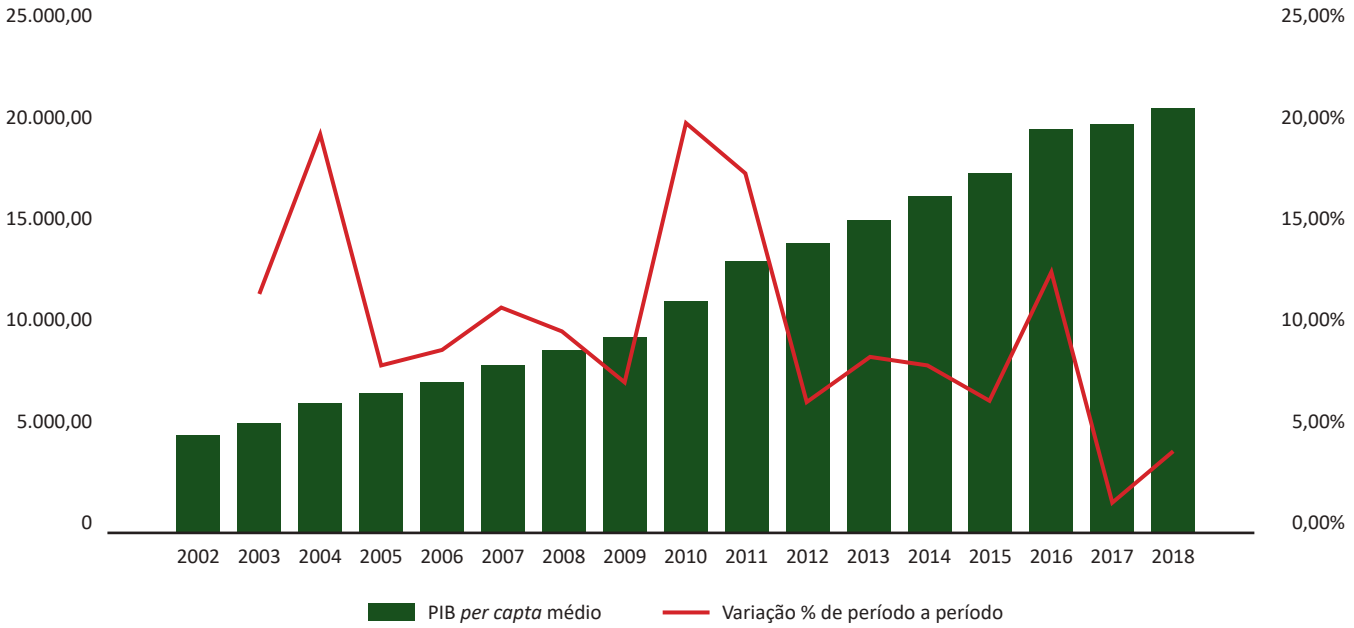

Figura A12. Evolução e Variação dos PIB(s) *per capta* na cabeceira da Bacia do Rio Grande, de 2002 a 2018. Fonte: IBGE.

Ao considerar os valores dos PIB(s) totais médios *per capta* dos municípios da cabeceira desta Bacia, para os anos de 2002 a 2018, observou-se que os maiores valores neste indicador estão presentes no ano de 2018, com menção positiva aos municípios de São Sebastião da Bela Vista, MG, Itamonte, MG, e Pouso Alegre, MG. Em situação contrária, os municípios com menores PIB(s) *per capta* foram captados em Itumirim, MG, Córrego de Bom Jesus, MG, e Soledade de Minas, MG (**Figura A12**). É importante discorrer que os municípios desta cabeceira da Bacia geram suas atividades econômicas principalmente do café, do leite e da eletrônica. Nesta última, devido ao valor agregado gerado nessa cadeia produtiva, há a obtenção de altos PIB(s) localmente. Porém, não necessariamente valores mais altos da economia geram bem-estar social, podendo haver até contrariedades na comparação PIB e indicadores sociais (e outros econômicos).

Em aspectos temporais, para os períodos de 2002 a 2018, os PIB(s) médios *per capta* dos municípios da cabeceira desta Bacia apresentaram crescimento em todos os anos da série. O maior aumento médio de um período para o outro dos PIB(s) foi observado entre os anos de 2009 e 2010, perfazendo 19,74%. Esses anos foram profícuos para commodities como o café.

Para os dados dos PIB(s) em relação aos setores da economia, observou-se que os municípios da cabeceira têm o setor de serviços como o mais importante para a formação do PIB. A agropecuária, mesmo sendo forte no local analisado pelo café e pelo leite, não consegue gerar preços (ou valores adicionados) mais elevados em comparação à indústria e aos serviços (**Figura A13**). Para o setor de serviços vale uma menção para Campos de Jordão, SP, e Caxambu, MG, cidades que exploram o turismo amplamente, gerando alta demanda por variados tipos de serviços. A indústria também é bem representativa na cabeceira, gerando produtos para os mer-

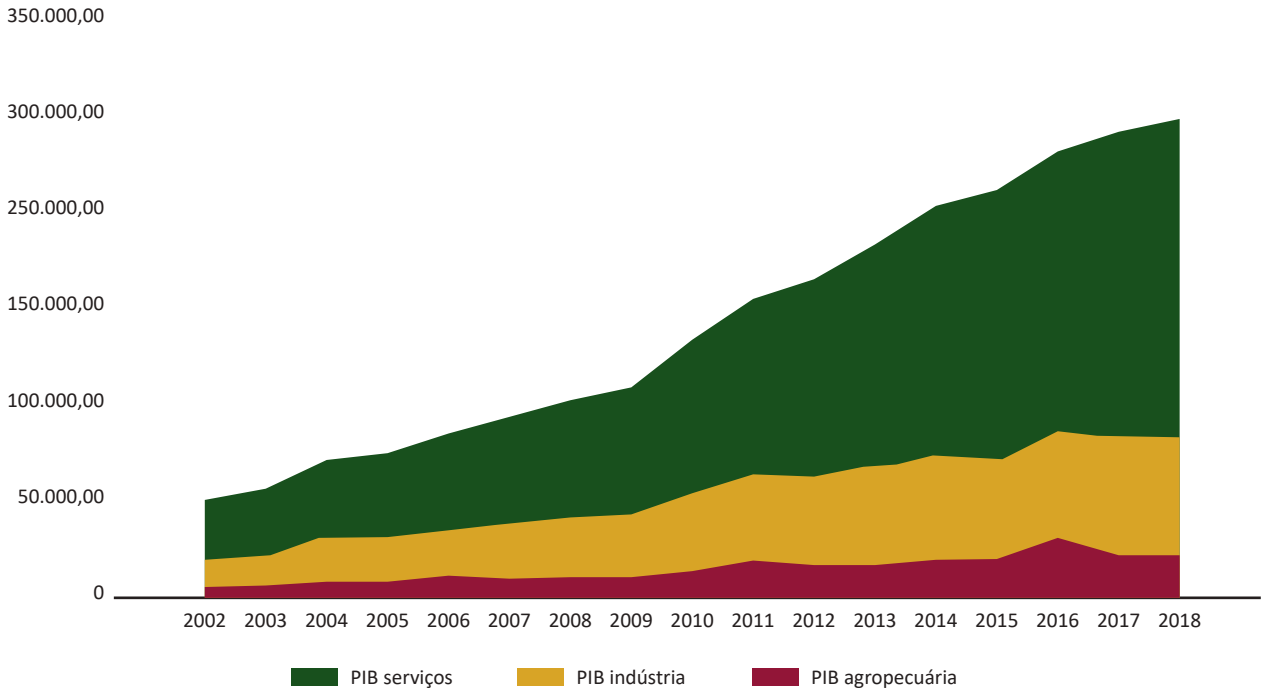

Figura A13. Evolução dos PIB(s) por setores, a valores correntes, na cabeceira da Bacia do Rio Grande, de 2002 a 2018. Fonte: IBGE.

cados relacionados à metalurgia, transporte, mecânica, tecnologia e eletrônica. Destaque para os municípios de Itajubá, MG e Santa Rita do Sapucaí, MG.

Ao longo dos anos, para os períodos considerados, a evolução média dos PIB(s) por setores de um ano para o outro não indicou queda no setor de serviços. Porém, os PIB(s) do agronegócio diminuíram em seis períodos, enquanto os da indústria em um, 2015. Os anos de 2012 e 2017 foram os piores para o agronegócio.

Uma informação que está relacionada com o PIB municipal e é importante para o ofertamento dos serviços públicos, é a forma como os recursos são arrecadados pelos entes públicos. Em valores médios, houve a percepção de que os municípios desta cabeceira são dependentes de transferências advindas dos outros entes da Federação, principalmente da União, com o Fundo de Participação Municipal (FPM). Em média, com dados de 2021, do Tesouro Nacional, próximo a 88% dos recursos obtidos por essas cidades em relação às suas receitas correntes totais foram decorrentes de transferências. Essa condição municipal é denominada na literatura das Finanças Públicas de "preguiça fiscal" – pouco esforço para a arrecadação própria municipal. Porém, sendo a União o maior arrecadador e com melhores condições de capacidade estatal para isso, é justo as transferências para os outros entes subnacionais, considerando a estrutura do Federalismo no Brasil.

1.2.5. ESTRUTURA FUNDIÁRIA

O Brasil é um país caracterizado por sua importância na agropecuária em contexto mundial. Diante disso, além de conhecer o PIB gerado por ela, entender o modo como essa atividade está distribuída e organizada nas propriedades (ou estabelecimentos) é essencial em um determinado país ou espaço. Neste relatório, essa contextualização será apresentada pela quantidade de estabelecimentos, seus tamanhos (e o tamanho do módulo fiscal) e a distribuição deles pela área ocupada.

Na cabeceira da Bacia do Rio Grande, para dados do Censo Agropecuário do ano de 2017, observou-se que a quantidade de estabelecimentos agropecuários é diferente considerando o tamanho das propriedades. Para os municípios analisados, a quantidade total de propriedades é de 74.781. A maior concentração de estabelecimentos está na faixa de tamanho de 5 a menos de

50 hectares, com 54,76% das propriedades. Enquanto que a menor participação de estabelecimentos está na faixa de tamanho de 500 hectares e mais, com apenas 0,70% dos estabelecimentos (**Figura A14**). Os municípios com maior quantidade de estabelecimentos são Poço Fundo, MG, Pouso Alegre, MG, Ouro Fino, MG, e Machado, MG. Apesar de o café e o leite terem participação representativa na cabeceira, outras produções agrícolas estão presentes, como frutas e vegetais, o que pode explicar um percentual maior de propriedades menores em relação ao total de estabelecimentos.

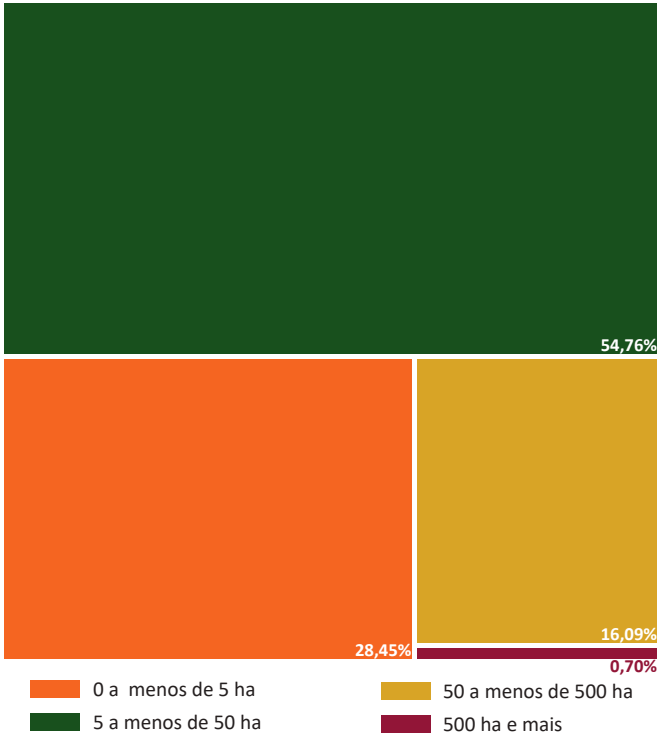

Figura A14. Estabelecimentos Agropecuários por Faixas de Tamanho, ano 2017. Fonte: IBGE.

Em relação ao tamanho total das áreas ocupadas, em hectares, dos estabelecimentos da cabeceira desta Bacia, o valor encontrado foi de 2.466.176. As maiores áreas estão nos municípios de Oliveira, MG, São João del Rei, MG, Andrelândia, MG, e Três Corações, MG. Sobre o tamanho do módulo fiscal, a maioria dos municípios têm valores de 30 hectares, com exceção de alguns municípios que têm valores de 12, 14, 22, 24 e 26.

1.3. MAPEAMENTO DOS *STAKEHOLDERS* AMBIENTAIS E SOCIAIS

Os *stakeholders* são indivíduos e/ou entidades, organizações, que são afetados pelas ações dos entes públicos. Para que esses "grupos de interesse" tenham qualidade de vida, vivendo preponderantemente nos municípios (incluindo áreas rurais), a administração pública deve praticar atividades que fortaleçam esses locais, preocupando-se com questões relacionadas aos aspectos ambientais, culturais, econômicos, políticos e sociais.

Para esta cabeceira, inicialmente, traz-se a discussão de elementos ambientais, unidades de conservação, culturais, políticos e sociais, assentamentos e comunidades quilombolas, que têm relação com os *stakeholders* ou são eles na Bacia do Rio Grande. Os dados para essas análises foram obtidos na Fundação Palmares, no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e no Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), de 2022.

As unidades de conservação são áreas naturais protegidas por leis, que são aprovadas conforme a vontade de políticos (*stakeholders*), e são locais de natureza relevante, importantes para o desenvolvimento da flora, da fauna e também da água. Sem elas, outros *stakeholders* podem ser afetados em suas atividades. O objetivo dessas unidades é a proteção da natureza.

Conforme o Portal do Governo do Estado do Rio Grande do Sul (2022, s.p.), as unidades de conservação "apresentam como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais". Isso demonstra que mesmo sendo a preservação a preocupação dessas áreas, indiretamente os *stakeholders* ainda podem utilizar o meio ambiente delas.

Na cabeceira da Bacia do Rio Grande houve a observação da presença de 42 unidades de conservação, com área total próxima de 1.077.248 hectares (Dados do ICMBio de 2022) (**Figura A15**). Essas unidades estão localizadas principalmente e próximas dos territórios de

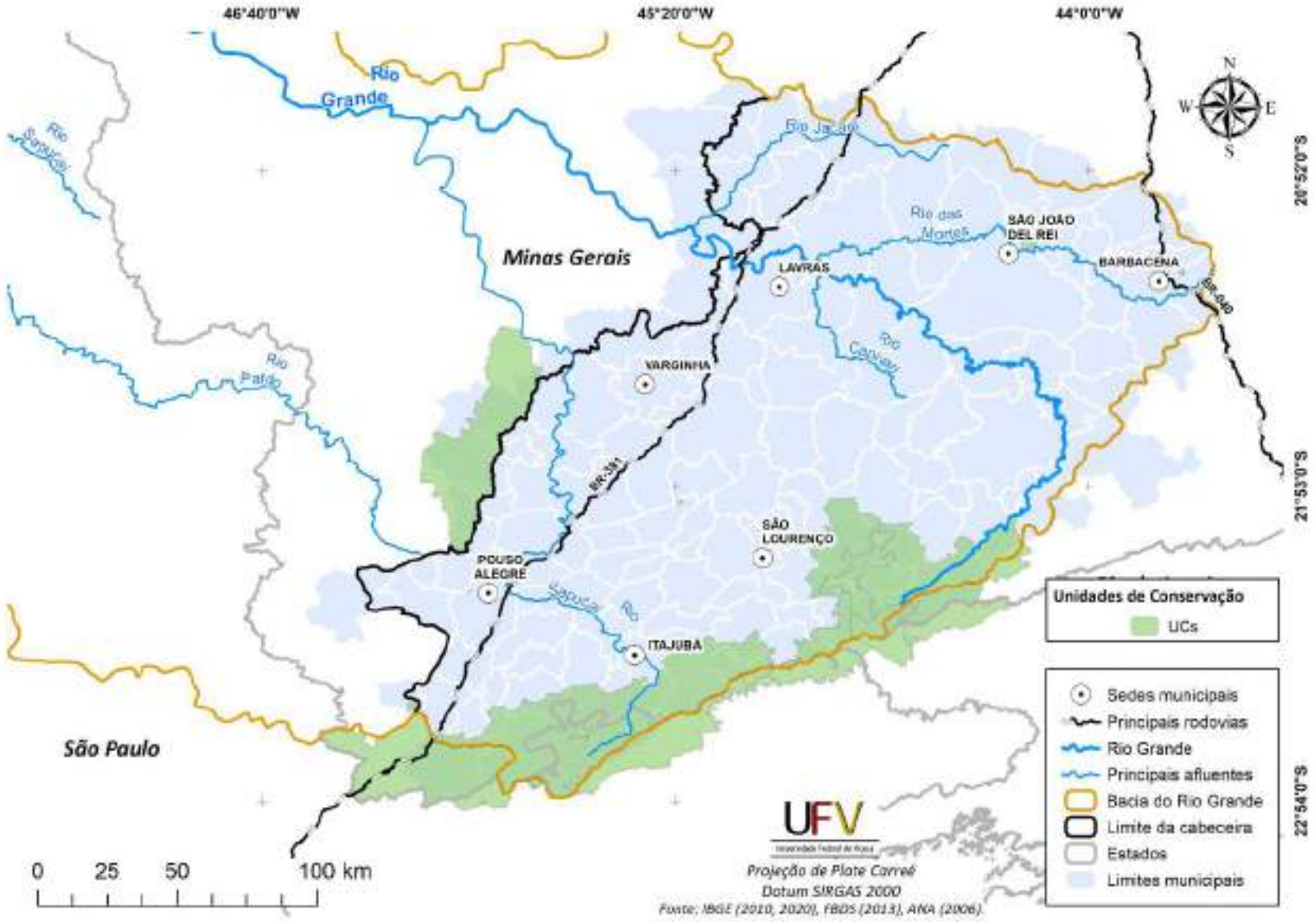

Figura A15. Mapa de Unidades de Conservação Cabeceira da Bacia do Rio Grande. Fonte: ICMBio.

Caxambu, MG, e São Lourenço, MG, e as três maiores em extensão são: área de proteção ambiental Serra da Mantiqueira, área de proteção ambiental Bacia do Paraíba do Sul e área de proteção ambiental Fernão Dias.

Das unidades de conservação localizadas na cabeceira da Bacia do Rio Grande, 47,62% são reservas particulares de patrimônio natural, 19,05% são áreas de proteção ambiental e 16,67% são parques. O restante das categorias de unidades de conservação participa com 5% ou menos (**Figura A16**).

Essas unidades na cabeceira desta Bacia têm as funções de garantir a preservação do ambiente ecológico

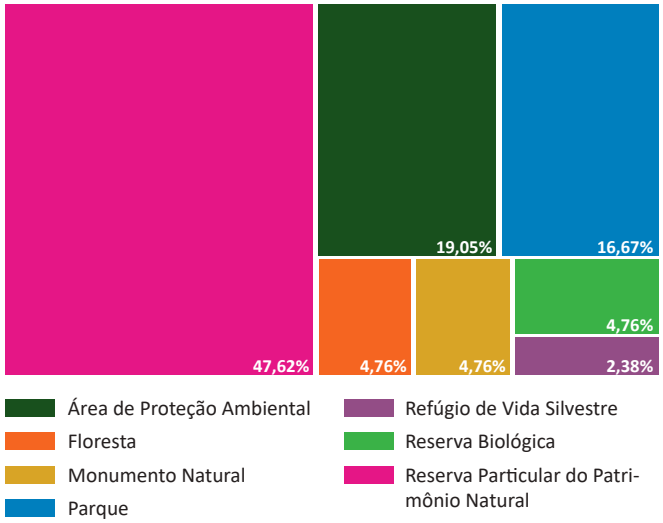

Figura A16. Categorias em % de Unidades de Conservação Cabeceira da Bacia do Rio Grande. Fonte: ICMBio.

dos locais. Além disso, garantem aos *stakeholders* o uso indireto e sustentável de recursos naturais para o desenvolvimento de atividades econômicas (OLIVEIRA; SILVA; MOURA, 2019). Para esta cabeceira, as unidades de conservação são uma forma de manter o meio ambiente protegido e permitir, indiretamente nelas e em outras partes dos municípios, o acontecimento das atividades de produção de produtos agrícolas.

As unidades de conservação têm relação estreita com as populações locais. Dentre elas se mencionam os assentamentos e as comunidades quilombolas, dois *stakeholders* que se utilizam e devem se preocupar com a manutenção e desenvolvimento do meio ambiente. No entanto, eles não foram identificados na cabeceira desta Bacia.

Faz-se a menção que além dos *stakeholders* associados à natureza, identificados na cabeceira desta Bacia por meio das unidades de conservação, discute-se também sobre aqueles *stakeholders* que são protagonistas para promover qualidade de vida e ascensão social, ou seja, os *stakeholders* da educação e saúde, como as escolas e os estabelecimentos de saúde (**Figuras A17** e **A18**).

Esses *stakeholders* são aqueles dos núcleos "duros" dos serviços públicos demandados pela população, e são responsáveis por manterem condições mínimas para que as pessoas, organizações possam gerar trabalho, emprego e renda. A educação, por meio das escolas, está presente em quase todos os territórios desta bacia, demonstrando-se que independentemente do porte, há o ofertamento desse serviço público. A qualidade é diferente entre essas entidades educacionais, mas a ocorrência delas já é um possível indicativo para ações de desenvolvimento social.

Na saúde, esses *stakeholders* estão presentes em todos os municípios desta cabeceira, sobretudo em maior quantidade nas cidades referência. Mesmo que seja uma unidade básica ou um posto de saúde, a oferta da saúde é primordial para o bem-estar desta população. Porém, como observado neste relatório pelos indicadores de saúde, quando a cidade não oferece dada especialidade de saúde, existem os consórcios de saúde ou mesmo o trânsito entre municípios das pessoas que necessitam de atendimento– situação que ocorre nesta cabeceira e em outros locais no Brasil. Vide exemplo: nesta cabeceira há a ocorrência da locomoção intermunicipal de pacientes para tratamentos oncológicos.

Como conclusão, percebeu-se que os *stakeholders* identificados nesta cabeceira da Bacia são as pessoas e as organizações (entidades), que estão em contato direto. E que por meio dessas relações geram a governança e a tomada de decisão em estruturas públicas de um território, considerando-se a sustentabilidade ambiental (DERAKHSHAN; TURNER; MANCINI, 2019).

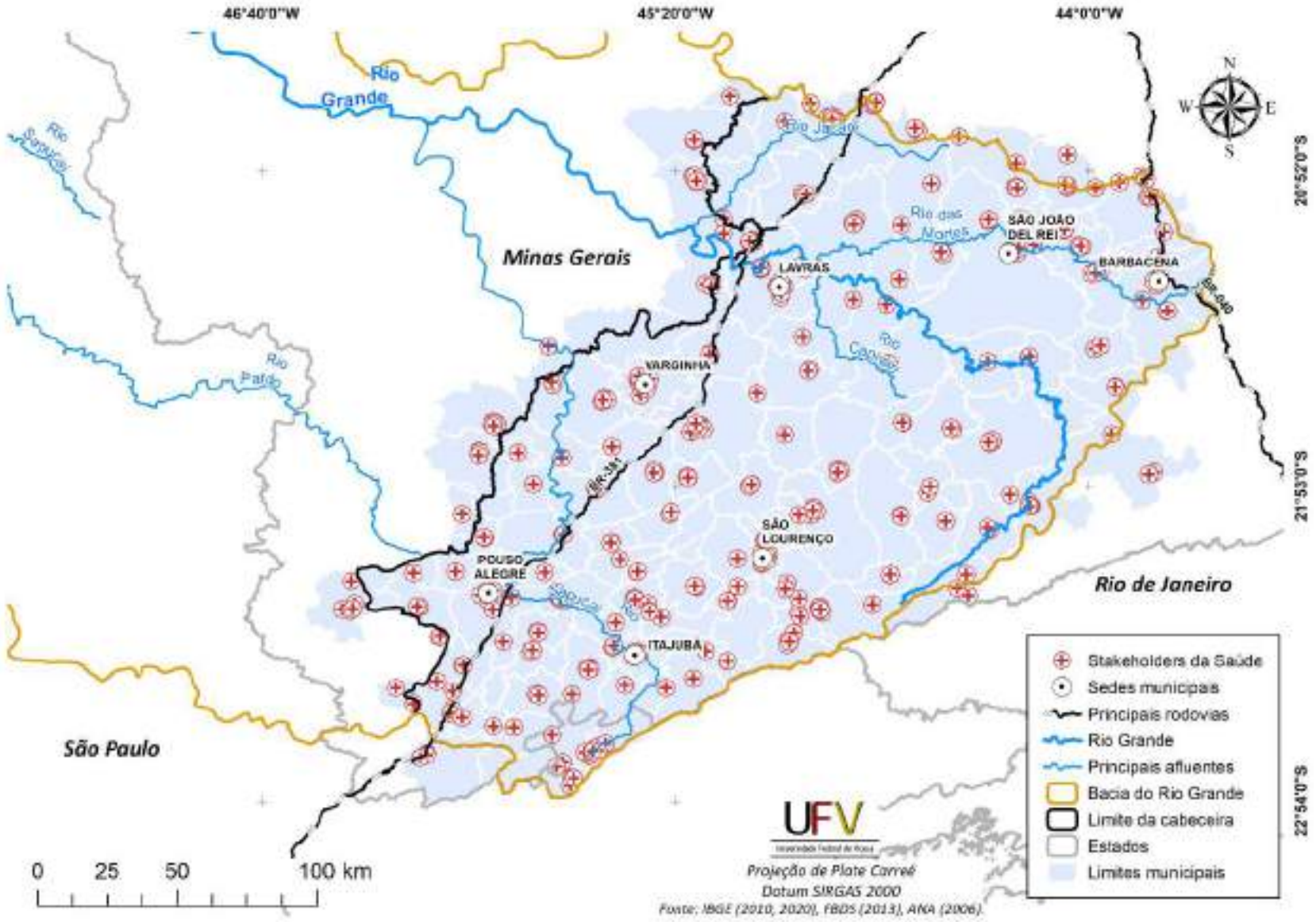

Figura A17. Mapa de *Stakeholders* da Saúde na Cabeceira da Bacia do Rio Grande. Fonte: Google Earth.

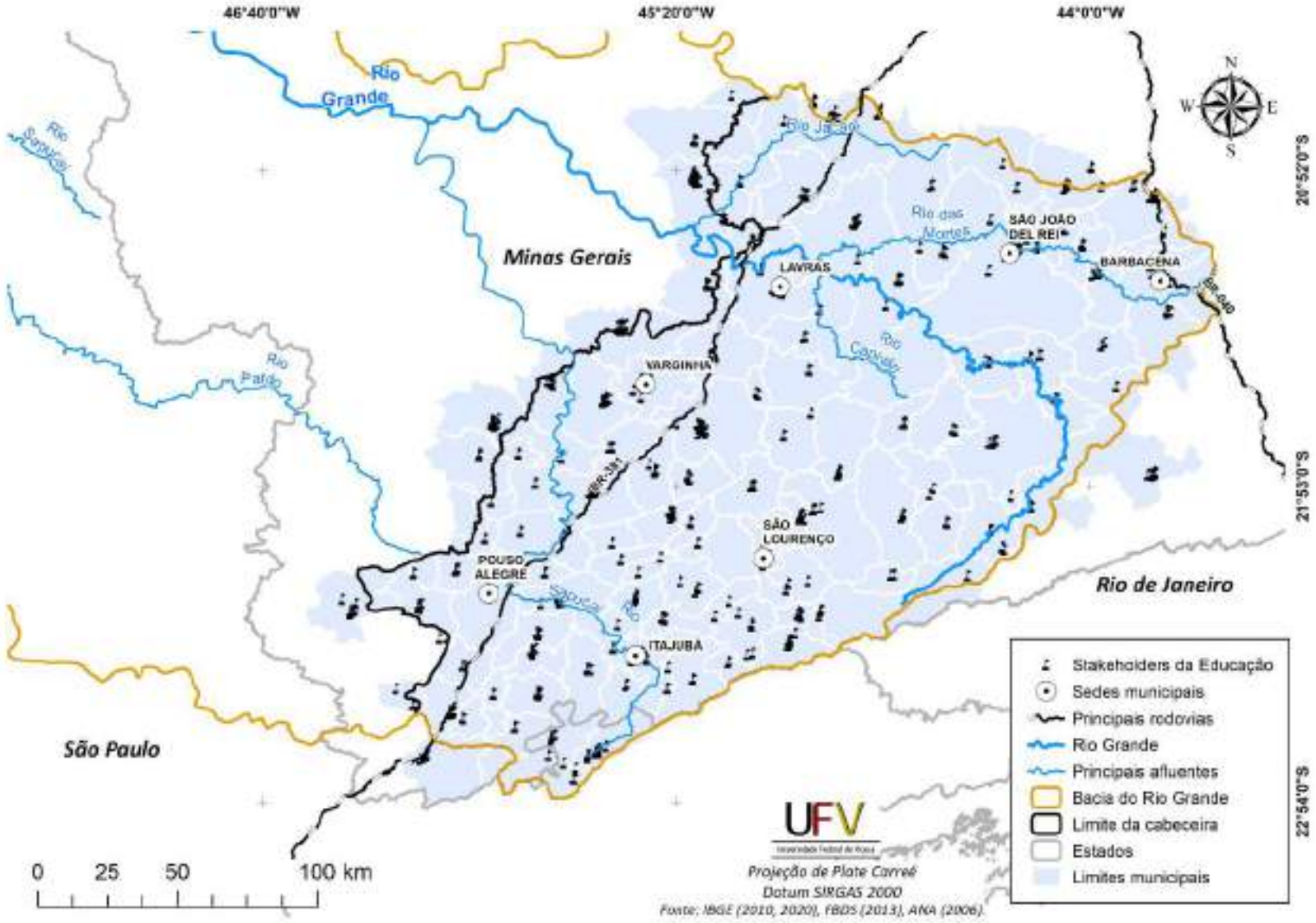

Figura A18. Mapa de *Stakeholders* da Educação na Cabeceira da Bacia do Grande. Fonte: Google Earth.

REFERÊNCIAS

AMORIN, S.; BOULLOSA, R. O estudo dos instrumentos de políticas públicas: uma agenda em aberto para experiências de migração de escala. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 59-69, 2013.

DERAKSHAN, R.; TURNER, R.; MANCINI, M. Project governance and *stakeholders*: a literature review. **International Journal of Project Management**, v. 37, n. 1, p. 98-116, 2019.

GIANEZINI, K. et al. Políticas públicas: definições, processos e constructos no século XXI. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 2, p. 1065-1084, 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PNAD Contínua – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?=&t=destaques>.

LOTTA, G. **Teorias e Análises sobre Implementação de Políticas Públicas no Brasil**. Brasília: ENAP, 2019.

MATTEI, T. F.; CUNHA, M. S. A crise econômica brasileira e seus efeitos sobre o emprego formal: Uma decomposição shift-share estocástica. **Revista Orbis Latina**, v. 10, n. 1, p. 116-138, 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Microdados RAIS e CAGED**. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/microdados-rais-e-caged>.

MELLO, R. C. A.; MOLL, J. Políticas públicas em educação e a garantia do direito à educação no contexto de desigualdade social no Brasil. **Perspectiva**, v. 38, n. 2, p-1-21, 2020.

OLIVEIRA, C. D. L.; SILVA, A. P. A.; MOURA, A. G. Distribuição e Importâncias das Unidades de Conservação no Domínio Caatinga. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 42, n. 1, p. 425-429, 2019.

PORTAL DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. M**eio Ambiente e Infraestrutura**: Unidades de Conservação. Disponível em: < https://sema.rs.gov.br/unidades-de-conservacao-2016-10>.

SANTOS, L. A. P.; GONÇALVES, J. R. Breve Considerações sobre "Políticas Públicas de Saúde no Brasil: Desafio da Efetivação com Equidade". **Anais do Congresso de Políticas Públicas e Desenvolvimento Social**, v. 3, n. 3, p. 11-21, 2021.

SISTEMA FIRJAN. **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal**. Disponível em: <https://firjan.com.br/ifdm/downloads/>.

SISTEMA FIRJAN. **IFDM 201**8. Disponível em: <http://publicacoes.firjan.org.br/ifdm2018/#zoom=z>.

TESOURO NACIONAL TRANSPARENTE. **Transferências a Estados e Municípios**. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/temas/estados-e-municipios/transferencias-a-estados-e-municipios>.

APÊNDICE B.
Diagnóstico socioeconômico da Cabeceira do Rio Paranaíba

1.1. DEMOGRAFIA

Para a formulação, implementação e difusão de políticas públicas existem as influências de fatores contributivos e impeditivos, que podem ser variáveis ao longo do tempo e do espaço. Dentre esses fatores, menciona-se a demografia, que é importante variável para os governos modelar as políticas públicas considerando as características dos territórios, pessoas ao decorrer do tempo (SOBACI; EVERYGIT, 2015; RUIZ-VILLAVERDE; CHICA-OLMO; GONZÁLEZ-GÓMEZ, 2018).

Permeando-se por essa importância de conhecer a demografia de um local, discorre-se que ao considerar a cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, ela está localizada nos estados de Goiás (e Distrito Federal) e Minas Gerais, banhando 38 municípios e a população absoluta estimada dentro da cabeceira desta Bacia é de 4.103.821 habitantes (Dados de 2020, projetados pelo IBGE). Desses municípios, 18 estão integralmente dentro da cabeceira desta Bacia (abrangendo 60.516,28 Km²), enquanto os outros parcialmente (em uma área de 34.245,94 Km²). Os municípios desta cabeceira com as menores áreas dentro dela em Km², menos de 7% dos totais, são: Coromandel, MG, Estrela do Sul, MG, Romaria, MG, Campo Alegre de Goiás, GO, e Nova Aurora, GO.

Sobre o montante populacional da cabeceira, evidenciou-se que ele é essencialmente urbano, com Brasília sendo a cidade com mais destaque para esse tipo de população. O cenário urbano populacional da cabeceira desta Bacia retrata o Brasil, que desde 1970 passou por um êxodo rural, e as cidades tornaram-se o local de maior representatividade da população, seja pela qualidade de vida e/ou pelas oportunidades. Nas regi-

ões dos municípios da cabeceira analisada, os percentuais da população que vivem na área urbana são de 93% para o Sudeste e 90% para o Centro Oeste – dados condizentes com o território analisado (IBGE, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, 2015).

Na Bacia do Rio Paranaíba os municípios com maior participação da população vivendo tanto nas cidades quanto nas áreas rurais são: Brasília, DF, Patos de Minas, MG e Araguari, MG. No entanto, mesmo as cidades sendo bem representativas como local de moradia na cabeceira, elas possuem índices de urbanização física baixos. A média é de 17,96%, isto é, os municípios analisados têm a presença inadequada de acesso à infraestrutura, transporte, como por exemplo, a existência de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio (IBGE, Censo Demográfico 2010). O melhor município nesse quesito é Nova Ponte, MG, com 58,6%.

Independentemente de a população ser urbana ou rural, para uma área de 34.023 Km² da cabeceira, houve a percepção de que a quantidade de habitantes desta parte da Bacia do Rio Paranaíba aumentou em 76,41% (quantidade total), de 1991 para 2020 (**Figura B1**). Dos 38 municípios da cabeceira desta Bacia, 35 tiveram crescimento da população nesse período considerado, destacando-se: Davinópolis, GO (com 509,82% de crescimento populacional), Nova Aurora, GO (com mais 458,51%), Cristalina, GO (com mais 141,45%), e Catalão, GO (com mais 103,55%). Somente Cumari, GO, Presidente Olegário, MG, e Lagamar, MG, tiveram variações negativas no tamanho da população. Os municípios localizados em Goiás foram os que mais cresceram em população, resultado da expansão da fronteira agrícola ocorrida mais destacadamente no estado. Além disso, vale mencionar que os municípios desta cabeceira têm a densidade demográfica média, de 24,35 habitantes por Km², superior à média do Brasil, que é de 23,8 habitantes por Km² (IBGE, Censo Demográfico 2010; Dados de 2020, projetados pelo IBGE).

Sobre a pirâmide etária da população da cabeceira desta Bacia, pode-se perceber, para dados de 2010, do Censo Demográfico, primeiramente, que as habitantes do sexo feminino, 50,97%, são maioria em comparação ao sexo masculino, 49,03%. Apesar de não haver a disponibilização de dados mais atuais sobre o gênero dos habitantes, no Brasil, há uma tendência contemporânea de predominância da população feminina, como observado nesta cabeceira. Além de ser predominantemente feminina a população, ela também é relativamente jovem, com concentração de idade de

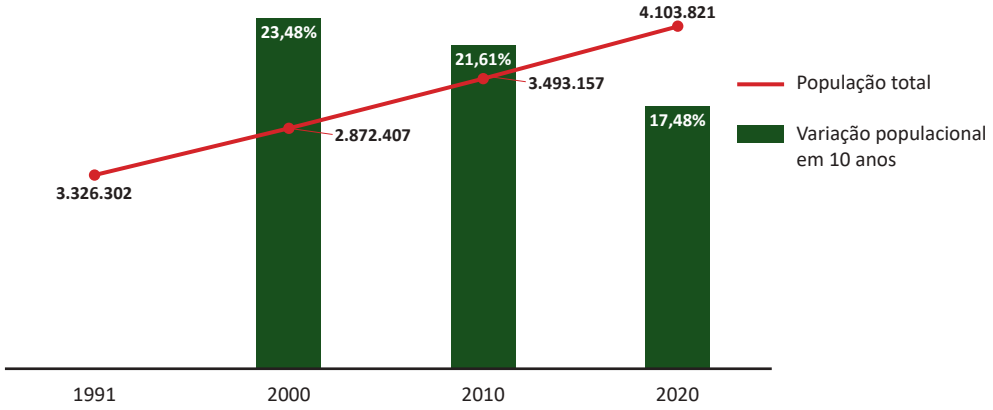

Figura B1. Evolução populacional dos municípios da cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, em décadas, de 1991 para 2020. Fonte: IBGE.
*A variação populacional em 10 anos é calculada pela divisão da quantidade populacional da década posterior (numerador) pela quantidade populacional da década anterior (denominador). Do resultado, se subtrai 1. Valores positivos indicam crescimento populacional, enquanto negativos demonstram queda na população.

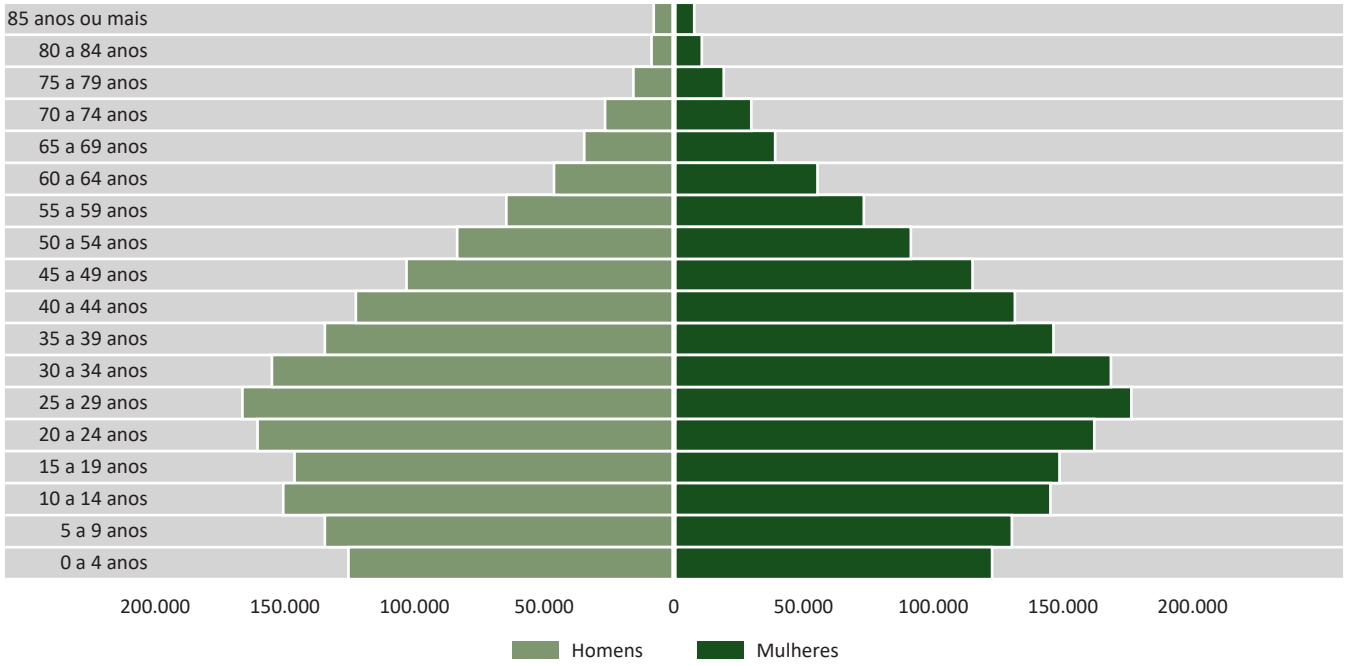

Figura A2. Pirâmide Etária da Cabeceira da Bacia do Rio Grande, pelo total populacional, de 2010. Fonte: IBGE.
*A pirâmide etária foi elaborada pelos totais populacionais de todos os municípios da cabeceira da Bacia. Não existem dados atuais para a separação por gênero. Assim, foram utilizados os dados de 2010.

até 39 anos (**Figura B2**). No entanto, percebe-se que a participação da população idosa nos municípios da cabeceira é relevante, com destaque para os habitantes situados na faixa de idade de 60 a 64 anos. No futuro, espera-se que esta pirâmide etária analisada tenda a se modificar, com a presença da população idosa cada vez mais representativa.

1.2. INDICADORES SOCIAIS E ECONÔMICOS

1.2.1. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

O acompanhamento do desenvolvimento socioeconômico municipal é uma referência para determinar se a adoção de políticas públicas gerais ou específicas estão promovendo resultados nos municípios. Além disso, permite-se esclarecer se a evolução do desenvolvimento é maior ou menor em comparação com os pares municipais semelhantes (ou não).

Com base nisso, diversos são os índices que buscam traduzir o desenvolvimento socioeconômico de cada município. A escolha para este relatório foi do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)[1] consolidado, que é o com dados mais atuais disponibilizado no Brasil, 2016 [2], e contempla dimensões que são semelhantes ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

O IFDM foi elaborado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan) e acompanha três áreas para a definição de um índice geral de desenvolvimento, sendo: Emprego e renda, Educação e Saúde. A interpretação do IFDM é a partir da sua variação entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento local. Na metodologia do IFDM, dentro desse intervalo variável de 0 a 1, também houve a definição de quatro categorias sobre o nível de desenvolvimento: resultados superiores a 0,80 – **Alto Desenvolvimento**, resultados entre 0,60 e 0,80 – **Desenvolvimento moderado**, resultados de 0,40 a

1 Vide informações mais completas em: https://firjan.com.br/data/files/E8/06/F0/D5/58E1B610E6543AA6A8A809C2/Metodologia%20IFDM%20-%20Final.pdf.
2 No site do Sistema Firjan, o IFDM está representado como se fosse até 2018. Porém, os dados são de 2016 (base de informações). Buscando retratar isso mais adequadamente, neste relatório utilizou-se os anos de referência dos dados (base de informações) para as discussões.

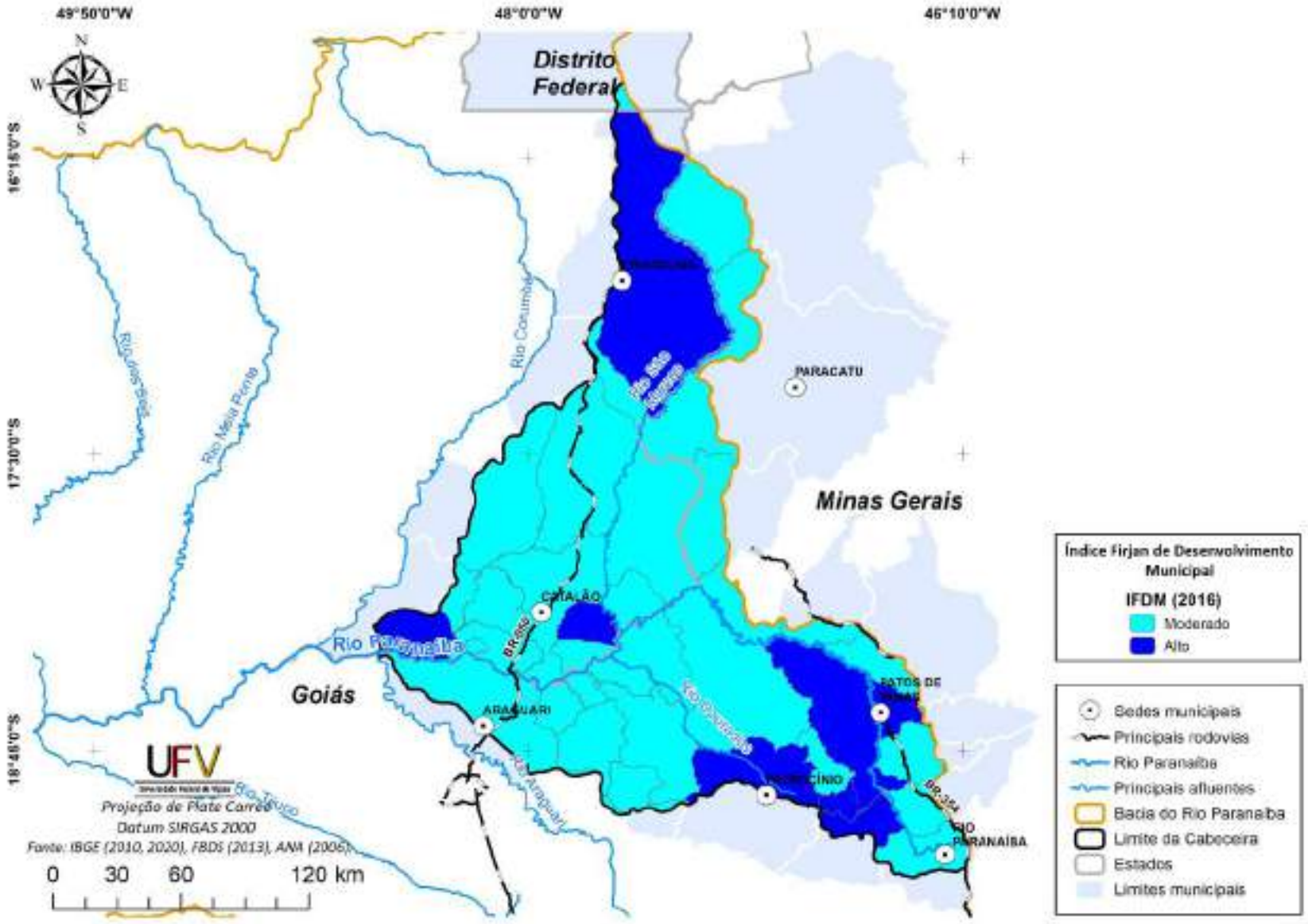

Figura B3. Mapa do IFDM para a cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, 2016. Fonte: Sistema Firjan.

0,60 – **Desenvolvimento regular**, e resultados inferiores a 0,40 – **Baixo Desenvolvimento**. Menciona-se que os dados coletados para a formação desse Índice são aqueles disponíveis nos Ministérios do Trabalho e Emprego, da Educação e da Saúde. A série histórica de acesso ao IFDM contempla os períodos de 2005 a 2016 (SISTEMA FIRJAN, 2018).

Na **Figura B3**, para o ano de 2016, estão apresentados os municípios da cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba conforme suas categorias de níveis de desenvolvimento.

Na avaliação do IFDM de 2016 para os municípios desta cabeceira, percebeu-se que, em média, o nível de desenvolvimento deles é considerado moderado, valor de 0,7498. O município mais desenvolvido é Patos de Minas, MG (índice de 0,8586) e o menos desenvolvido é Itaí de Minas, MG (com 0,6655). Os municípios localizados nesta cabeceira possuem índices favoráveis, dado que estão situados em regiões de atividade econômica satisfatória, principalmente a decorrente do agronegócio. Tal cenário pode se refletir em condições sociais e econômicas melhores. No entanto, notou-se que o desenvolvimento municipal no tempo, de 2005 a 2016, não é uniforme, em valor de índice, na cabeceira da Bacia. Na **Figura B4** tem-se a evolução dos municípios pelos valores médios anuais do IFDM.

Na evolução temporal, observou-se que os municípios da cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, pelos valores médios do IFDM em cada ano, estão mais concentrados como nível de desenvolvimento moderado, de 0,60 a 0,80. Tem-se como destaque o ano de 2016, em que em média os municípios atingiram os maiores valores do IFDM (0,750). Nesta cabeceira a tendência dos municípios foi de crescimento em seus índices ao longo dos anos, o que pode indicar esforços desses entes em melhorar a vida da população, mesmo que já estejam recorrentemente em uma faixa de desenvolvimento favorável.

1.2.2. EDUCAÇÃO

A educação é um direito previsto na Constituição Federal do Brasil em seu artigo 205, buscando promover o desenvolvimento da pessoa para a colaboração com a sociedade, o exercício da cidadania e a qualificação para o mercado de trabalho. Diante disso, conhecer as condições educacionais de um local é essencial para as decisões sobre ações e políticas públicas.

Para acompanhar e avaliar a educação na cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, inicialmente foi utilizado

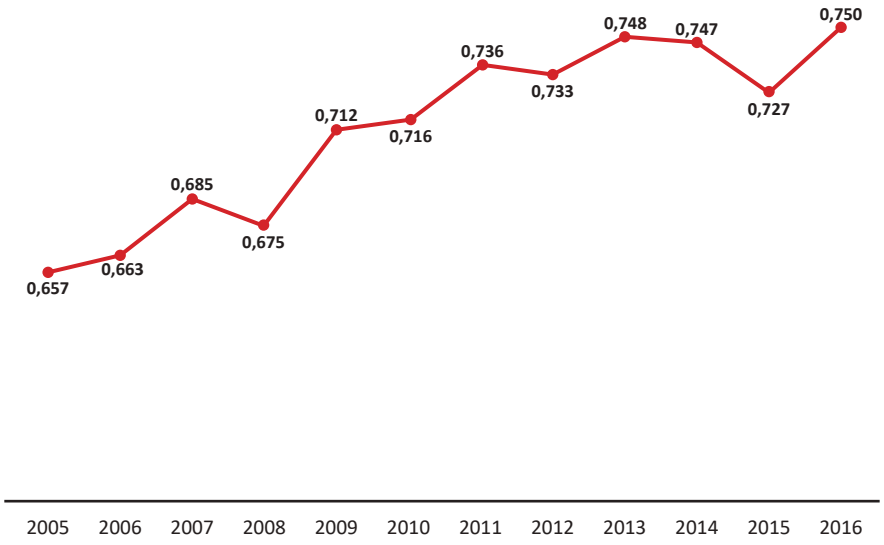

Figura B4. Evolução do IFDM, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

o IFDM Educação. Esse índice é semelhante ao IFDM consolidado, mas abrange, em seu cálculo, somente dimensões relacionadas à educação, como: atendimento à educação infantil, abandono no ensino fundamental, distorção idade-série no ensino fundamental, docentes com ensino superior no ensino fundamental, média de horas aula diárias no ensino fundamental e resultado do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no ensino fundamental. Ele também varia de 0 a 1 e possui as mesmas classificações de categorias para o nível de desenvolvimento educacional (Sistema Firjan, 2018).

O IFDM Educação apresentou crescimento desde o início da série histórica. Com isso, alcançou o seu maior nível em 2016, com o índice de 0,853 (**Figura B5**). Os municípios da Bacia destaques para o IFDM Educação, neste ano, foram Três Ranchos, GO (índice de 0,9571), Ouvidor, GO (índice de 0,9447), Ipameri, GO (índice de 0,9207), e Lagoa Formosa, MG (índice de 0,9049). Esses municípios foram os únicos com desenvolvimento alto na educação, acima de 0,90, demonstrando ações favoráveis da gestão pública para uma adequada educação municipal. O maior aumento médio de um período para o outro do IFDM Educação foi observado entre os anos de 2006 e 2007, perfazendo uma elevação de 7,04%.

Para os municípios da cabeceira desta Bacia também se considerou o grau de instrução da população para o ano de 2010, segundo dados do Censo Demográfico.

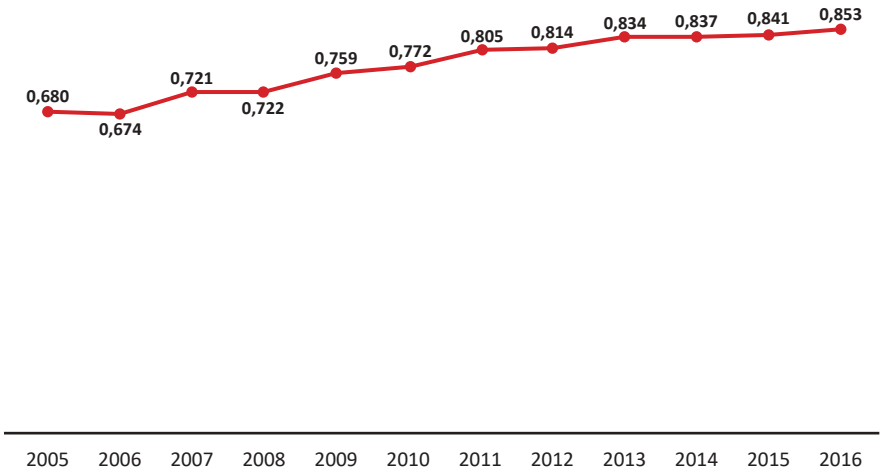

Figura B5. Evolução do IFDM Educação, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

Em termos médios, a maioria da população analisada está concentrada no grau de sem e/ou fundamental incompleto, com 39,67%. Enquanto 27,87% tem médio completo e superior incompleto, e 14,79% tem o ensino superior completo (**Figura B6**).

Dentre os municípios, Brasília, DF se destaca por ser aquele com o menor percentual (34,89%) de pessoas sem instrução e/ou com ensino fundamental incompleto, enquanto Rio Paranaíba, MG, com 66,08%, apresenta situação contrária. Grupiara, MG é o município com menor percentual de pessoas com ensino fundamental completo e médio incompleto (12,65%), enquanto (24,77%) da população de Três Ranchos, GO, possui ensino fundamental completo e médio incompleto. Sobre o grau de instrução de ensino médio completo, Abadia dos Dourados, MG é o município com o menor percentual de pessoas com esse grau (12,06%). Por outro lado, Brasília, DF possui o maior percentual nessa categoria (30,08%). Por sua vez, o percentual de pessoas com ensino superior completo varia desde um mínimo de (2,74%) em Davinópolis, GO até um máximo de (17,56%) em Brasília, DF (Figura B6).

Apesar da não disponibilização desses tipos de dados mais atuais, em pesquisas mais pontuais, como a Pes-

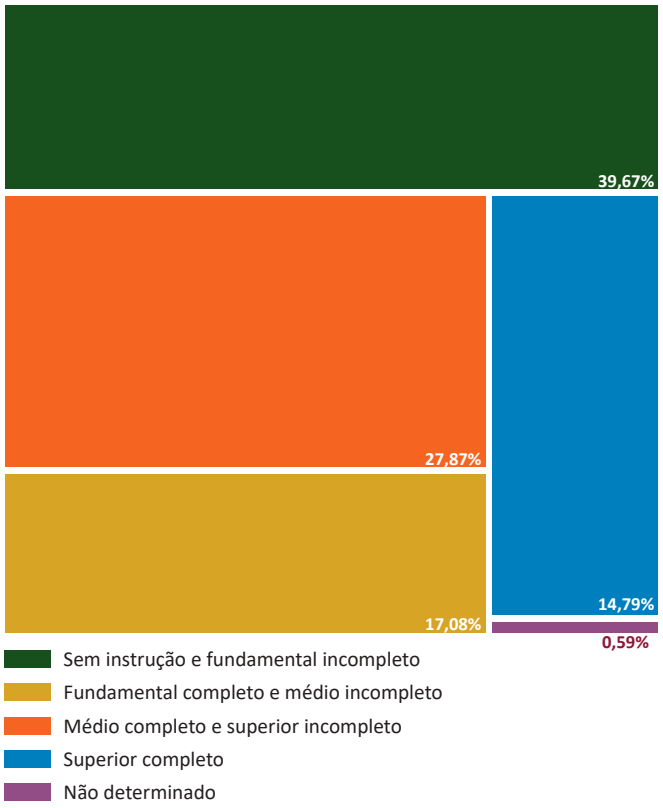

Figura B6. Grau de Instrução para maiores de 10 anos da cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, 2010. Fonte: IBGE.

quisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad), de 2018, a situação educacional brasileira ainda é inadequada e está refletida nos resultados desta Bacia. O analfabetismo atinge ainda mais de 10 milhões de habitantes e mais da metade dos brasileiros de 25 anos ou mais ainda não completou a educação básica. O IFDM Educação não retrata todas as óticas da educação em um local. Logo, outros indicadores demonstram as deficiências da Bacia.

1.2.3. SAÚDE E SANEAMENTO

A saúde bem como a educação também é um direito universal a todos e é dever do Estado oferecê-la com qualidade à sociedade. O acesso à saúde, principalmente a básica, deveria ser realidade a toda a população.

Para conhecer as condições da saúde nos municípios da cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, *a priori*, foi considerado o IFDM Saúde. Esse índice também é semelhante ao IFDM consolidado, inclusive no intervalo de variação para a sua leitura de 0 a 1 e nas categorias de níveis de desenvolvimento, mas contempla somente dimensões relacionadas à saúde para a sua composição, sendo: proporção de atendimento adequado de pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis e internação sensível à atenção básica (ISAB) (SISTEMA FIRJAN, 2018). Quanto mais próximo de um, maior o nível de desenvolvimento da saúde localmente.

Na **Figura B7** foi possível observar que o IFDM Saúde apresentou crescimento em todos os anos da série, atingindo 0,832, em 2016, como máximo. Os municípios destaques neste último período de dados, em ordem decrescente, foram Cruzeiro da Fortaleza, MG, Coromandel, MG, Carmo do Paranaíba, MG, Goiandira, GO, Guimarânia, MG, Patos de Minas, MG, Lagoa Formosa, MG, e Brasília, DF. Todos esses municípios tiveram índices superiores a 0,90, demonstrando principalmente condições adequadas de atendimento básico de saúde e o combate aos óbitos de crianças. Durante a série histórica, somente o município de Iraí de Minas, MG teve desenvolvimento regular no IFDM Saúde, para os anos de 2015 e 2016.

Como dados complementares ao IFDM Saúde, foram analisados os tipos de estabelecimentos de saúde e a assistência, cobertura de atenção básica. Houve a observação de que os municípios da cabeceira da Bacia possuem 6.982 estabelecimentos, de variados tipos (Datasus, 2020) (**Figura B8**). Os tipos de estabelecimentos de saúde com maiores quantidades foram consultórios isolados (2.650 unidades), clínica/centro de especialidade (2.035 unidades) e policlínica (632 unidades). Brasília, DF é o município que possui mais estabelecimentos, 4.662.

Sobre a assistência, cobertura de atenção básica (equipes de saúde da família e de atenção básica), com dados do Datasus de 2020, os municípios da cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba estão, em média, satisfatoriamente contemplados, com 87,52% desses serviços públicos disponíveis nas cidades. Com exceção de Co-

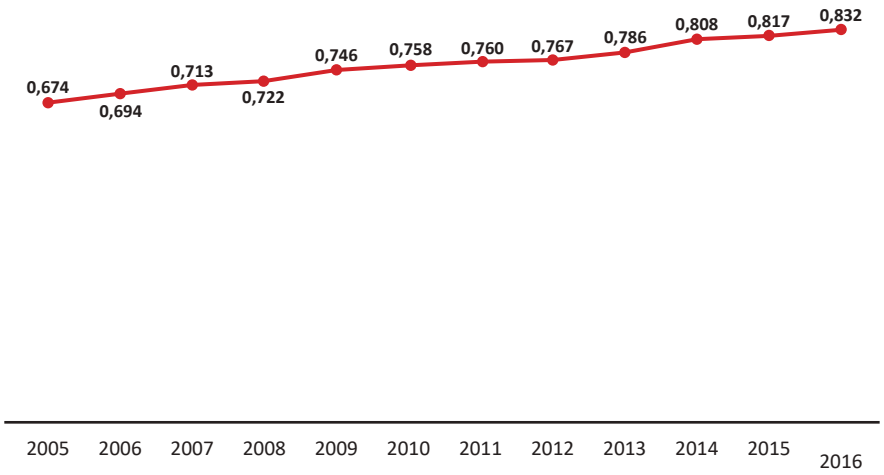

Figura B7. Evolução do IFDM Saúde, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

rumbaíba, GO, Estrela do Sul, MG, Unaí, MG, Dourado-quara, MG, e Catalão, GO, que possuem menos de 55% desses tipos de ações de saúde, o restante dos municí-pios têm indicadores favoráveis de atividades que bus-cam fortalecer o Sistema Único de Saúde (SUS).

Por meio do acesso aos serviços de saneamento, como água tratada, coleta de lixo, e coleta, tratamento de esgoto, é possível reduzir as doenças, promovendo um ambiente com mais saúde para as pessoas. Com dados do ano de 2020, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), foi possível perceber que em média os municípios da cabeceira da Bacia têm 78,73% de água tratada, 26,53% de coleta de lixo, 50,75% de coleta de esgoto e 36,79% de tratamento de esgoto (**Fi-gura B9**). As cidades nas piores condições foram, para ilustrar, Anhanguera, GO, Campo Alegre de Goiás, GO, e Davinópolis, GO, que apresentaram condições nu-las ou bem deficientes de saneamento. Por sua vez, o melhor município nesses indicadores foi Brasília, DF. A situação de saneamento na cabeceira da Bacia reflete a lacuna de saneamento que o Brasil vivencia, atingin-do mais de 130 milhões de pessoas (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2022), de um ambiente inadequado para o es-goto e o acesso à água. Além disso, o lixo é um proble-ma, sendo um vetor indutor para a geração de doenças.

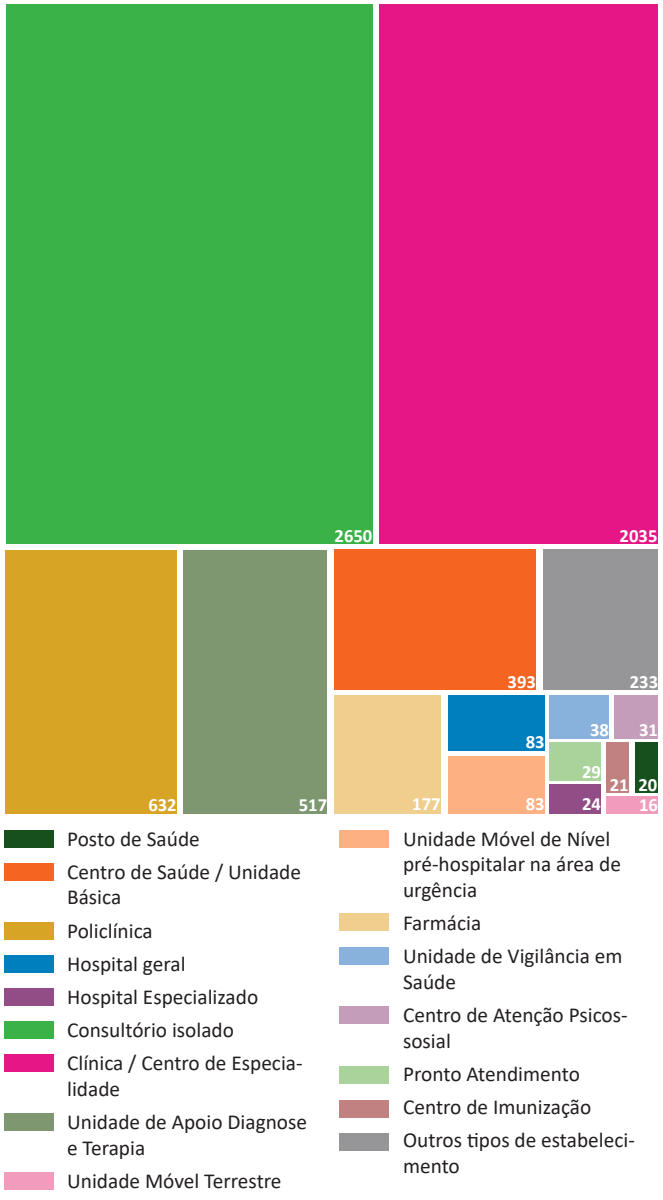

Figura B8. Tipos de Estabelecimentos de Saúde, 2020. Fonte: Datasus.

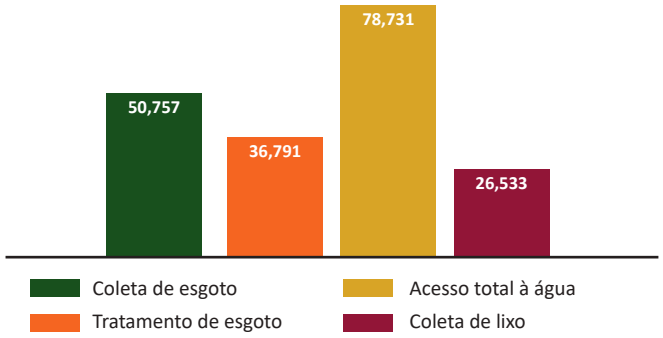

Figura B9. Dados sobre saneamento, em %, de 2020. Fonte: Snis.

1.2.4. ECONOMIA

1.2.4.1. Emprego e Renda

A base da economia de um local é a atividade desenvolvida pelas pessoas, que visa gerar produção e consumo para trazer sobrevivência e qualidade de vida à sociedade (CHICAIZA BECERRA; GARCIA MOLIN; URREA, 2021). Neste interim, a geração de empregos e a renda são elementos primordiais para o desenvolvimento municipal.

Para a demonstração da condição econômica dos municípios da cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, primeiramente, houve a consideração do IFDM Emprego e Renda. Esse índice também é proveniente do IFDM consolidado, mas especificamente na sua composição são contempladas as dimensões de geração de emprego formal, taxa de formalização do mercado de trabalho, geração de renda, massa salarial real no mercado de trabalho formal e índice de Gini de desigualdade de renda no trabalho formal (SISTEMA FIRJAN, 2018). Os dados para elaboração desse índice são provenientes do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como índices mais próximos de um indicam níveis mais altos de desenvolvimento.

A evolução média do IFDM Emprego e Renda para os municípios da cabeceira desta Bacia está apresentada na **Figura B10**.

O IFDM Emprego e Renda foi heterogêneo ao longo do período analisado. Ele apresentou variações desde o início da série histórica, com aumentos para os anos de 2006, 2009, 2011, 2013 e 2016. Com isso, alcançou o seu maior nível em 2011, com o valor de 0,633 (Figura B10). Os municípios da Bacia destaques para o IFDM Emprego e Renda foram Catalão, GO, Campo Alegre de Goiás, GO, Brasília, DF, e Patos de Minas, MG. Com exceção da capital federal, todas as outras cidades mencionadas têm o agronegócio forte, gerando renda e empregos à população. A maior queda média de um período para o outro desse IFDM foi observado entre os anos de 2014 e 2015, perfazendo 12,16%. Esses anos foram o início da crise fiscal mais grave no Brasil, trazendo poucos investimentos e desemprego no País, tendo como consequência efeitos na renda das pessoas e empresas.

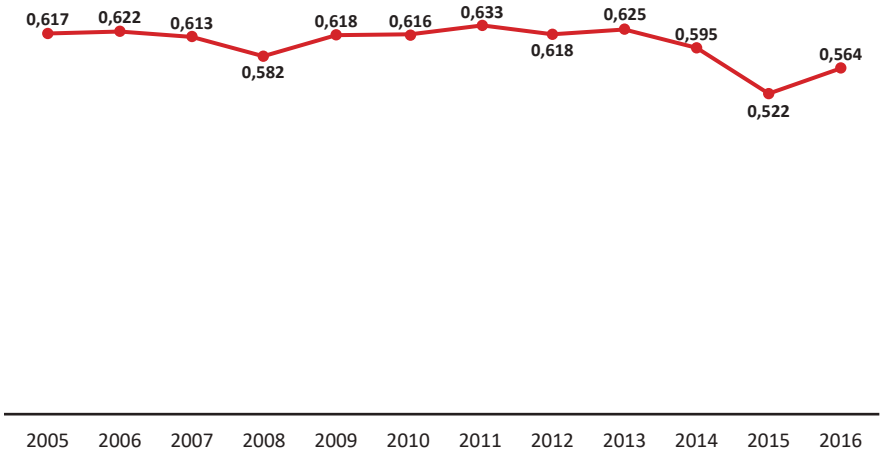

Figura B10. Evolução do IFDM Renda e Emprego, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

Em aspectos complementares ao IFDM Emprego e Renda, para o ano de 2020, estão apresentados na **Figura B11** o detalhamento das ocupações para alguns setores de atividades econômicas para os municípios da cabeceira desta Bacia, por valores médios em percentuais (CAGED, 2020). Houve a observação de que a administração pública, em média, 26,40%, é o maior empregador dos municípios analisados. Situação explicada pela presença de Brasília, DF na Bacia. A agropecuária também tem destaque e confirma a missão deste local em realizar esse tipo de atividade. Por sua vez, os empregos na construção civil, extração mineral e serviços industriais de utilidade pública são os que aparecem em menor proporção, visto que o setor da agropecuária e os outros podem ser mais atraentes quanto aos salários e até na quantidade de vagas ofertadas.

1.2.4.2. Setores da Economia e Produto Interno Bruto

Para entender melhor as atividades humanas de produção e consumo na economia municipal, ocorre a mensuração delas por meio dos produtos internos brutos (PIB) gerados e as suas separações por setores. Para este relatório foram consideradas as atividades nos setores da agropecuária, indústria e serviços.

Ao considerar os valores dos PIB(s) totais médios *per capta* dos municípios da cabeceira desta Bacia, para os anos de 2002 a 2018, observou-se que os maiores valores neste indicador estão presentes no ano de 2018, com menção positiva aos municípios de Davinópolis, GO, Indianópolis, MG, Ouvidor, GO, e Brasília, DF. Em situação contrária, os municípios com menores PIB(s) *per capta* foram captados em Anhanguera, GO, Cascalho Risco, MG, e Três Ranchos, GO (**Figura B12**). Uma menção percebida é que PIB(s) elevados não levam necessariamente a resultados favoráveis de desenvolvimento social, veja-se o exemplo de Davinópolis, GO.

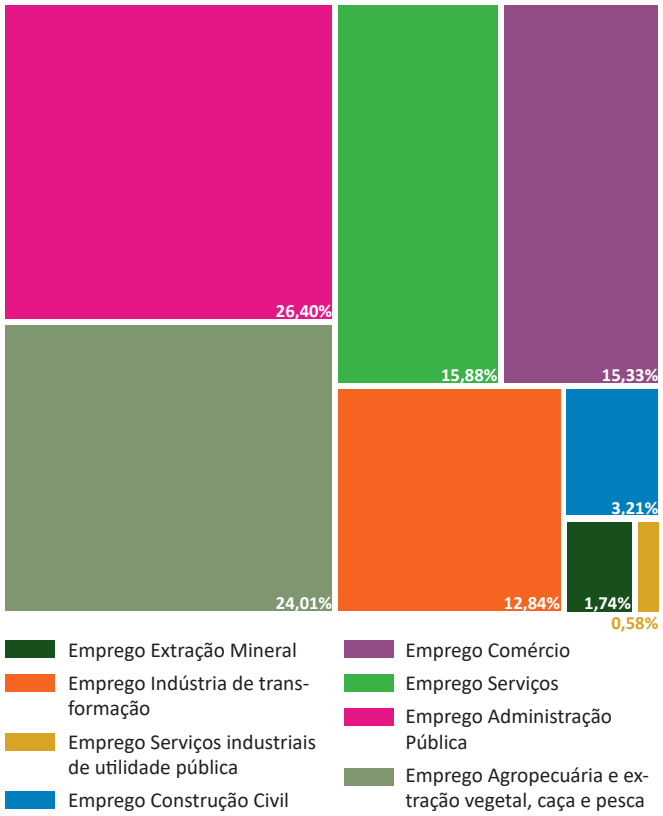

Figura B11. Empregos por segmentos de atividades, de 2019. Fonte: RAIS/CAGED.

*O cálculo para estes valores é feito pela divisão de quantidade de empregos por cada setor de atividade em relação à quantidade de empregos totais

Em aspectos temporais, para os períodos de 2002 a 2018, os PIB(s) médios *per capta* dos municípios da cabeceira desta Bacia apresentaram crescimento em todos os anos da série, com exceção ao ano de 2013, atingindo, em 2018, R$48.847,24, como máximo. O maior aumento médio de um período para o outro dos PIB(s) foi observado entre os anos de 2010 e 2011, perfazendo 21,30%.

Para os dados dos PIB(s) em relação aos setores da economia, observou-se que os municípios da cabeceira têm o setor de serviços como o mais importante para a formação do PIB. A agropecuária, mesmo sendo forte no local analisado, não consegue gerar preços (ou valores adicionados) mais elevados em comparação à indústria e aos serviços (**Figura B13**).

Ao longo dos anos, para os períodos considerados, a evolução média dos PIB(s) por setores de um ano para o outro não indicou queda no setor de serviços. Porém, para os outros setores, os PIB(s) do agronegócio diminuíram em cinco períodos, e os da indústria em quatro. Os anos de 2015 e 2017 foram os piores para esses setores.

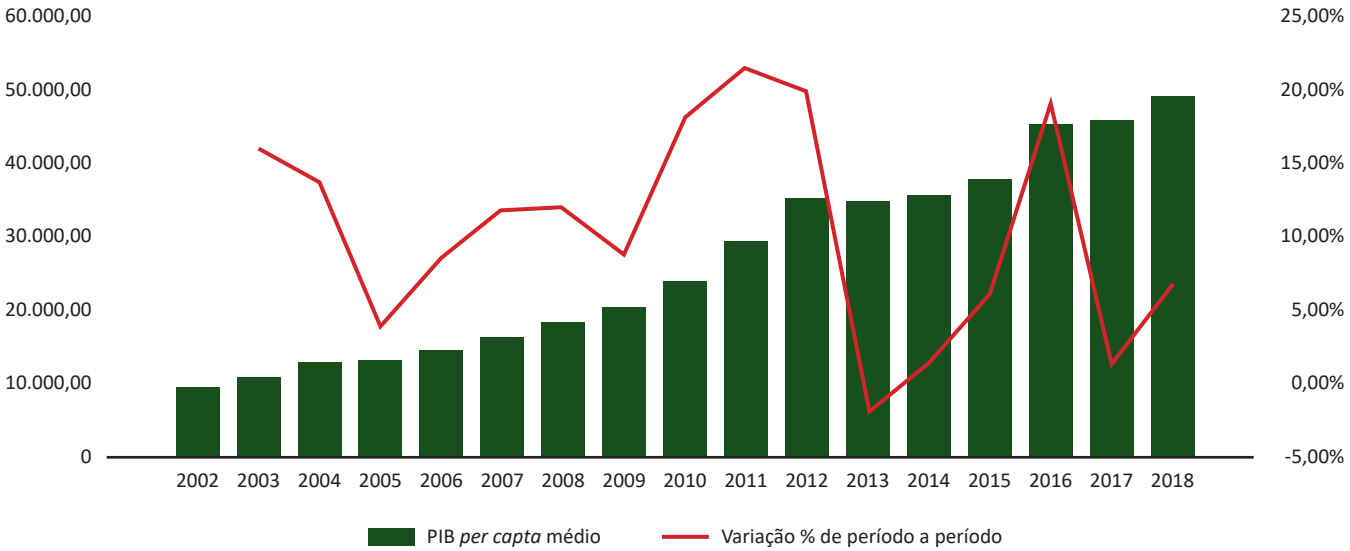

Figura B12. Evolução e Variação dos PIB(s) *per capta* na cabeceira da Baciado Rio Paranaíba, de 2002 a 2018. Fonte: IBGE.

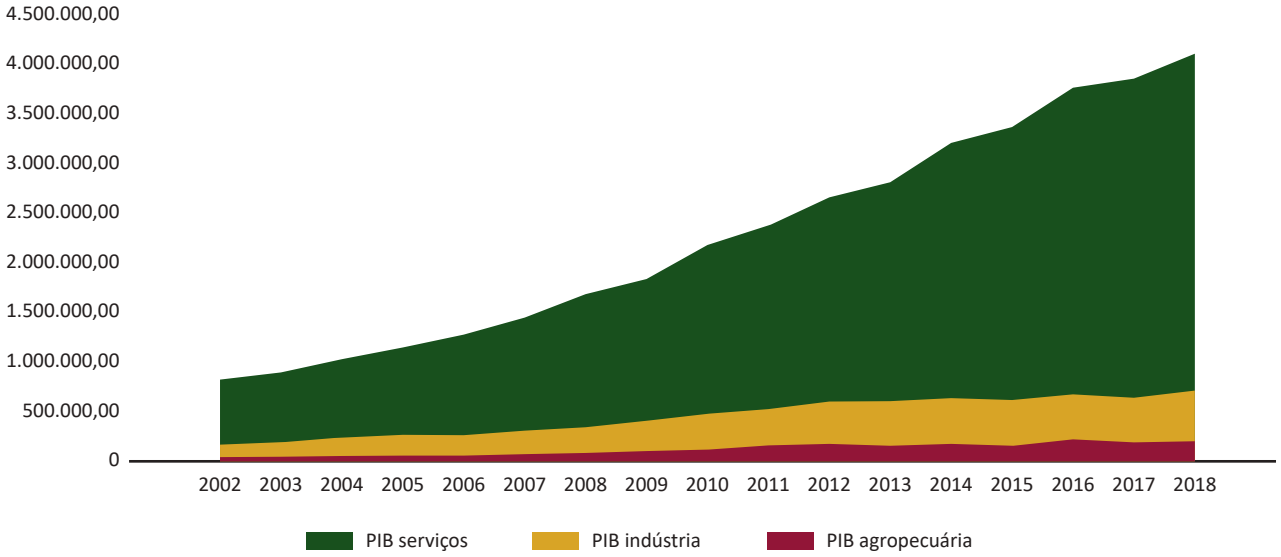

Figura B13. Evolução dos PIB(s) por setores, a valores correntes, na cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, de 2002 a 2018. Fonte: IBGE.

Uma informação que está relacionada com o PIB municipal e é importante para o ofertamento dos serviços públicos, é a forma como os recursos são arrecadados pelos entes públicos. Em valores médios, houve a percepção de que os municípios desta cabeceira estão altamente dependentes de transferências advindas dos outros entes da Federação, principalmente da União, com o Fundo de Participação Municipal (FPM). Em média, com dados de 2021, do Tesouro Nacional, aproximadamente 85% dos recursos obtidos por essas cidades em relação às suas receitas correntes totais foram decorrentes de transferências. Tal cenário é recorrente no Brasil, onde o esforço para a arrecadação própria é baixo.

1.2.5. ESTRUTURA FUNDIÁRIA

O Brasil é um país caracterizado por sua importância na agropecuária em contexto mundial. Diante disso, além de conhecer o PIB gerado por ela, entender o modo como essa atividade está distribuída e organizada nas propriedades (ou estabelecimentos) é essencial em um determinado país ou espaço. Neste relatório, essa contextualização será apresentada pela quantidade de estabelecimentos, seus tamanhos (e o tamanho do módulo fiscal) e a distribuição deles pela área ocupada.

Na cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, para dados do Censo Agropecuário do ano de 2017, observou-se que a

quantidade de estabelecimentos agropecuários é bem heterogênea considerando o tamanho das propriedades. Para os municípios analisados, a quantidade total de propriedades é de 43.575. A maior concentração de estabelecimentos está na faixa de tamanho de 5 a menos de 50 hectares, com 49,69% das propriedades. Enquanto que a menor participação de estabelecimentos está na faixa de tamanho de 500 hectares e mais, com 4,58% dos estabelecimentos (**Figura B14**). Os municípios com maior quantidade de estabelecimentos são Brasília, Patos de Minas, Unaí e Patrocínio, todos em Minas Gerais, com exceção de Brasília. Apesar de Goiás estar na expansão da fronteira agrícola, ele está caracterizado por estabelecimentos maiores, enquanto Minas Gerais por propriedades menores e normalmente de pequenos, médios produtores.

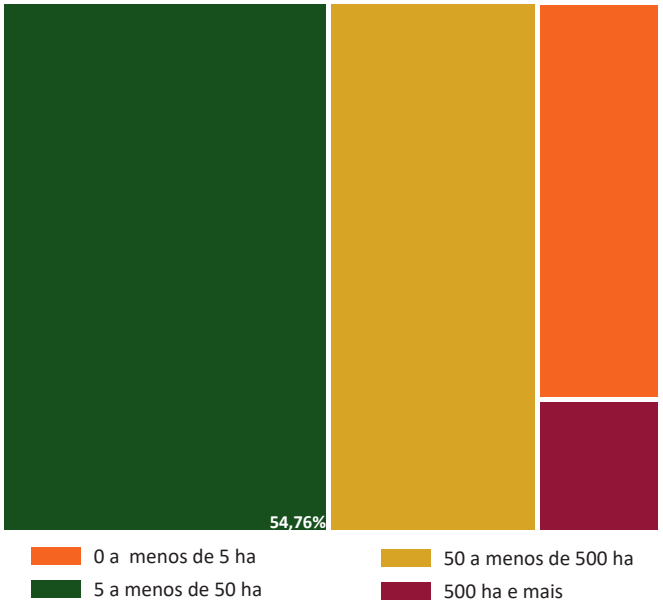

Figura B14. Estabelecimentos Agropecuários por Faixas de Tamanho, ano 2017. Fonte: IBGE.

Em relação ao tamanho total das áreas ocupadas, em hectares, dos estabelecimentos da cabeceira desta Bacia, o valor encontrado foi de 4.964.464. As maiores áreas estão nos municípios de Unaí, MG, Paracatu, MG, Cristalina, GO e Ipameri, GO. Sobre o tamanho do módulo fiscal, a maioria dos municípios têm valores de 30 e 40 hectares, com exceção de alguns municípios que têm valores de 5, 28, 30, 35, 45, 50 e 65.

1.3. MAPEAMENTO DOS *STAKEHOLDERS* AMBIENTAIS E SOCIAIS

O processo de desenvolvimento de um território está atrelado à preocupação com as pessoas principalmente, mas para que elas tenham uma qualidade de vida favorável, são necessárias ações que fortaleçam os principais elementos que permeiam um município, tais como: os ambientais, culturais, econômicos, políticos e sociais. Nesse interim, o meio ambiente e as comunidades são atores (ou que influenciam eles) importantes na cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba (Dados obtidos de Fundação Palmares, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e Instituto de Colonização e Reforma Agrária (Incra), 2022).

As unidades de conservação são elementos formalizados por atores políticos (*stakeholders*) e são locais de natureza relevante, importantes para o desenvolvimento da flora, da fauna e também da água. Sem elas, outros *stakeholders* podem ser afetados em suas atividades. O objetivo dessas unidades é a proteção do meio ambiente.

Segundo Portal do Governo do Estado de Tocantins (2011, s.p.), "além de favorecer a conservação ambiental, essas unidades [...] são incentivos às pesquisas científicas, educação e informação ambiental, preservação das espécies e da diversidade genética, e outras formas de geração de renda com o mínimo de impacto humano".

Na cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba houve a observação da presença de 56 unidades de conservação, com área total próxima de 777,5 mil hectares (Dados do ICMBio de 2022) (**Figura B15**). Essas unidades estão localizadas principalmente nos territórios de Brasília, DF, Unaí, MG, e Paracatu, MG, e as três maiores em extensão são: área de proteção ambiental do Planalto Central, área de proteção ambiental da Bacia do Rio São Bartolomeu e área de proteção ambiental de Cafuringa.

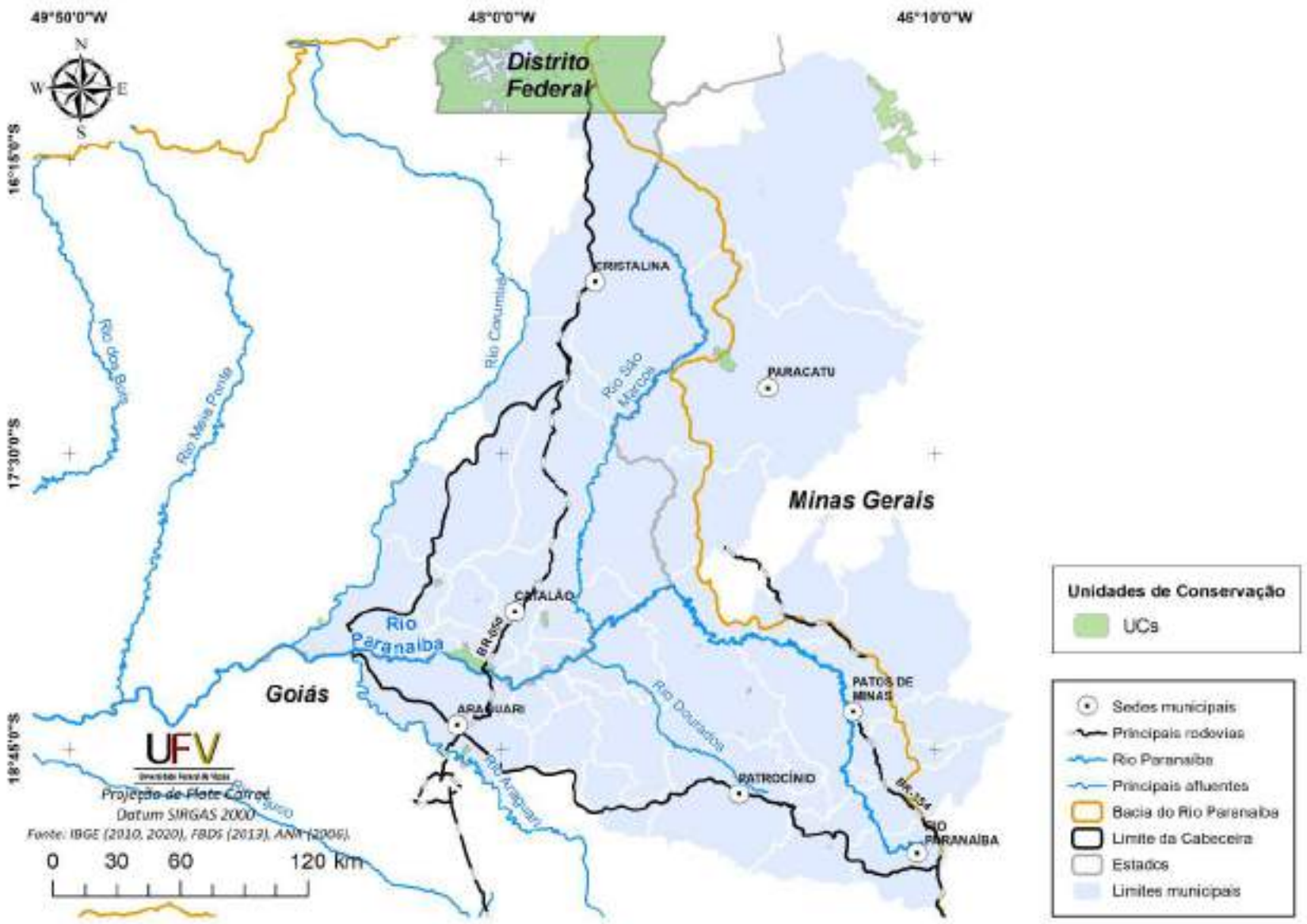

Figura B15. Mapa de Unidades de Conservação Cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba. Fonte: ICMBio.

Das unidades de conservação localizadas na cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, 25% são áreas de relevante interesse ecológico, 23,2% são reservas particulares do Patrimônio Natural, 17,9% são área de proteção ambiental e 17,9% são parques. O restante das categorias de unidades de conservação participa com 8% ou menos (**Figura B16**).

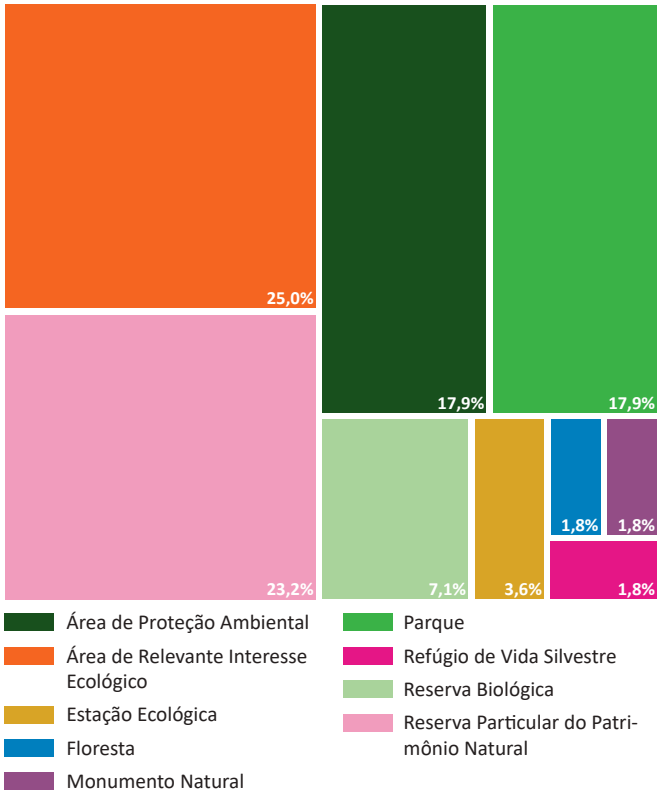

Figura B16. Categorias em % de Unidades de Conservação Cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba. Fonte: ICMBio.

Essas unidades na cabeceira desta Bacia têm as funções de garantir a continuidade do ambiente ecológico dos locais. Além disso, garantem aos *stakeholders*, neste caso populações e comunidades tradicionais, o uso de recursos naturais para o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis (OLIVEIRA; SILVA; MOURA, 2019). Para esta cabeceira, as unidades de conservação são uma forma de manter o meio ambiente protegido e permitir, em outras partes dos municípios, o acontecimento das atividades agropecuárias, que são as principais indutoras de renda para a Bacia.

As unidades de conservação têm relação estreita com as populações locais. Dentre elas se mencionam os assentamentos (**Figura B17** e **Figura B18**) e as comunidades quilombolas (**Figura B19**), dois *stakeholders* que se utilizam e devem se preocupar com a manutenção e desenvolvimento do meio ambiente, e que foram identificados na cabeceira desta Bacia.

Os assentamentos são decorrentes da Política de Reforma Agrária Nacional, e na cabeceira desta Bacia existem 74 projetos de assentamentos, ocupando uma área de aproximadamente 148,6 mil hectares (Dados do Incra de 2022). Os assentamentos identificados estão localizados principalmente nos municípios de Minas Gerais (53 assentamentos), com exceção de dois em Ipameri, GO, e 19 no Distrito Federal. O maior assentamento em dimensões, de nome PA Jambeiro, está em Paracatu - MG, com 10.898,86 hectares. Enquanto que os assentamentos PA Palmeirinha (com 161 famílias), em Unaí, MG, e PA Oziel Alves III (com 161 famílias assentadas), em Brasília, DF, são os destaques na quantidade de famílias assentadas (**Figura B18**).

A maioria dos assentamentos da cabeceira estão em fase de criados ou em fase de estruturação, e segundo dados do Incra de 2022, eles atendem 3.972 famílias. A capacidade total de atendimento para famílias assentadas nesses assentamentos é de 4.454. A forma na qual esses locais ou terrenos foram obtidos no Incra para o projeto de assentamento é em maior frequência na cabeceira por meio da desapropriação.

A presença dessa quantidade de famílias assentadas demonstra como são *stakeholders* importantes os assentamentos, pois são demandadores de recursos bem como fornecedores. Os assentamentos da cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, como a maioria dos localizados no Brasil, vivem da produção agrícola, podendo gerar condições para a sobrevivência social e ainda auxiliar economicamente os municípios.

As comunidades quilombolas são descendentes e remanescentes de escravos fugitivos de quilombos. Elas estão em todo o território brasileiro, representando a cultura de seus ancestrais. Nesta cabeceira da Ba-

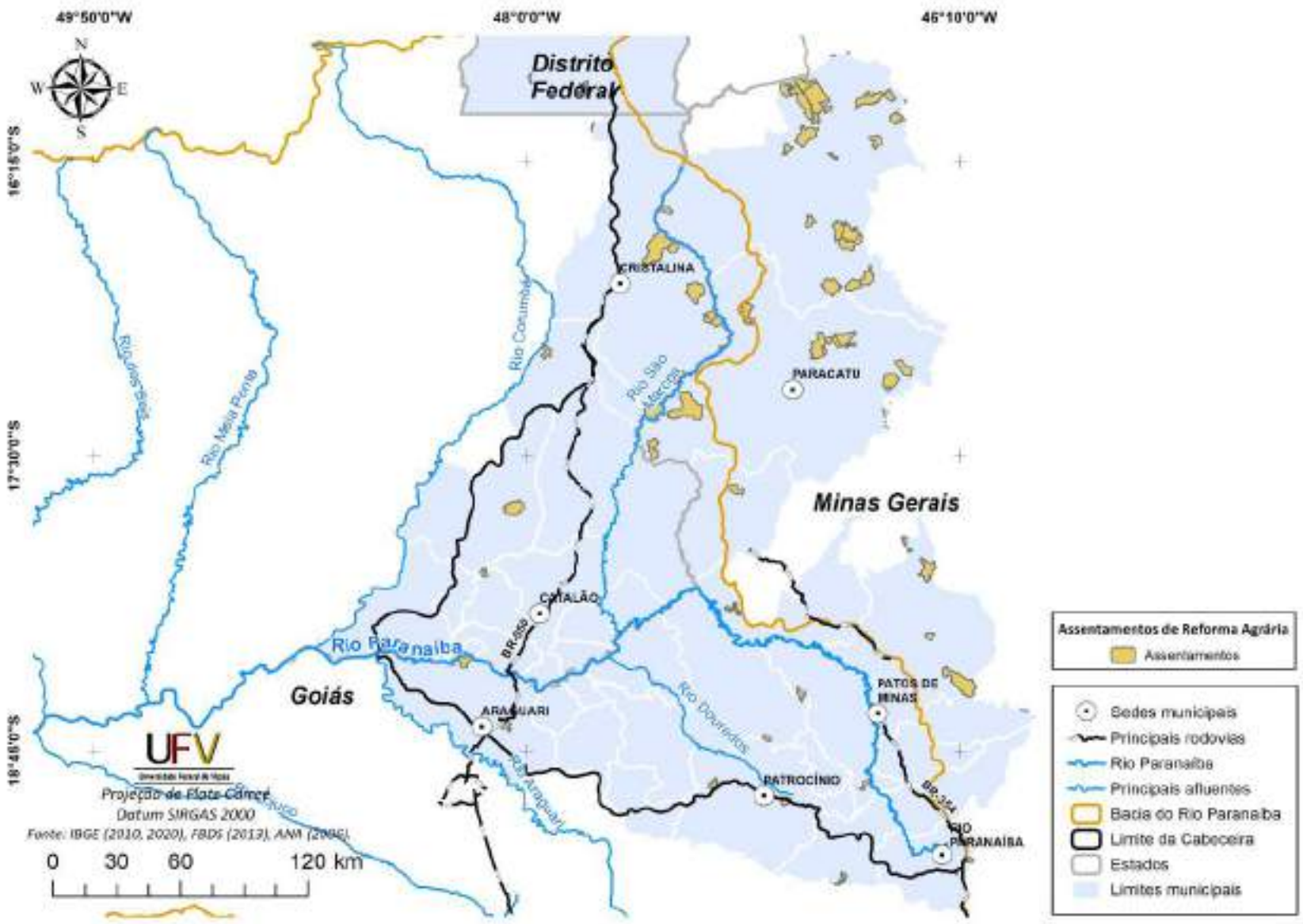

Figura B17. Mapa – Assentamentos na Cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba. Fonte: INCRA.

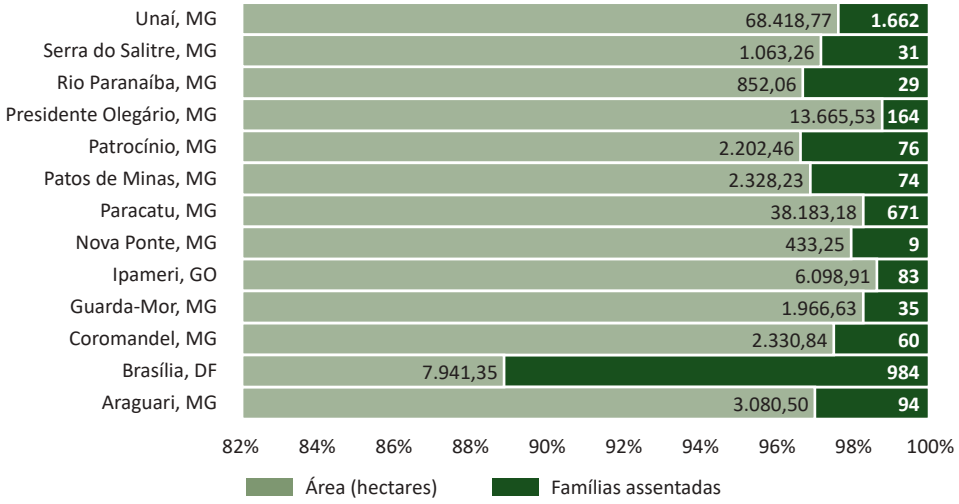

Figura B18. Quantidade e participação (%) de Assentamentos na Cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba, área e quantidade de famílias assentadas. Fonte: INCRA.

cia foram identificadas seis comunidades (de nomes: Mesquita, São Sebastião, Família Teodoro de Oliveira e Ventura, Machadinho, Amaros e São Domingos), sendo localizadas em Minas Gerais e no Distrito Federal. A área total dessas comunidades é de 16,1 mil hectares. Elas são dependentes dos recursos de preservação das unidades de conservação e podem ter relacionamentos com os assentamentos, com o intuito da subsistência – evidenciando-se a interação dos *stakeholders*.

A menção final para outros *stakeholders* analisados neste relatório está naqueles que podem proporcionar melhores condições sociais para os outros *stakeholders*. Nesse contexto, discute-se sobre aqueles já mencionados aqui, mas agora demonstrados localizados espacialmente (**Figura B20** e **B21**): que são os *stakeholders* da saúde e da educação.

Esses *stakeholders* educacionais e da saúde são aqueles vinculados aos principais serviços públicos demandados pela população - por meio deles as pessoas podem ter a garantia de qualidade de vida. Na cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba houve a observação da presença deles em praticamente todos os territórios analisados e próximos aos outros *stakeholders* identificados, o que indica que há a dependência dos assentamentos e comunidades em relação às escolas e aos hospitais, por exemplo.

Enfim, os *stakeholders* identificados nesta cabeceira da Bacia ilustram que as pessoas e as organizações (entidades) estão em contato direto e que os seus papéis, relações e posições geram a governança e a tomada de decisão em estruturas públicas de um território (DE-RAKHSHAN; TURNER; MANCINI, 2019).

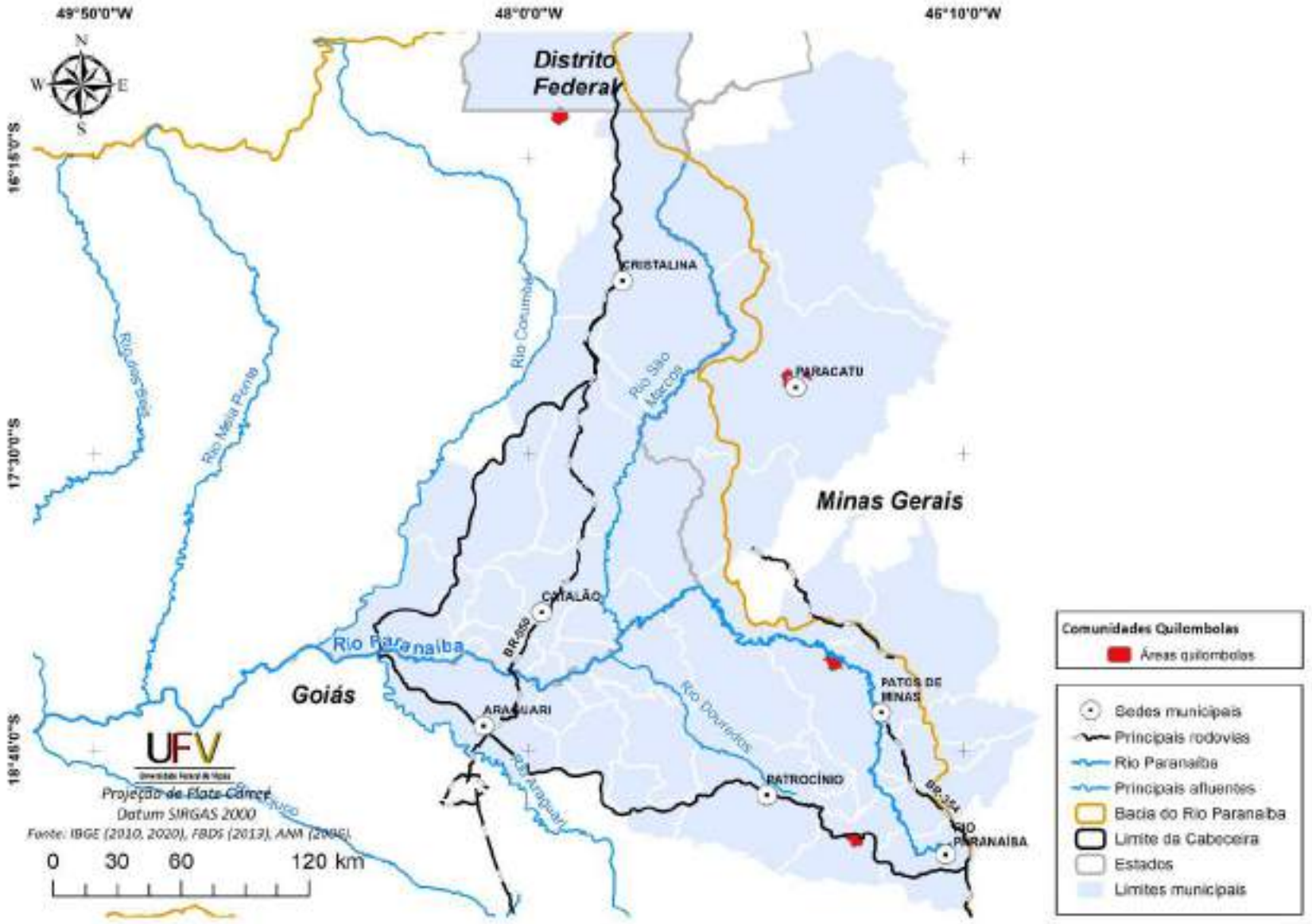

Figura B19. Mapa das Comunidades Quilombolas na Cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba. Fonte: Fundação Palmares.

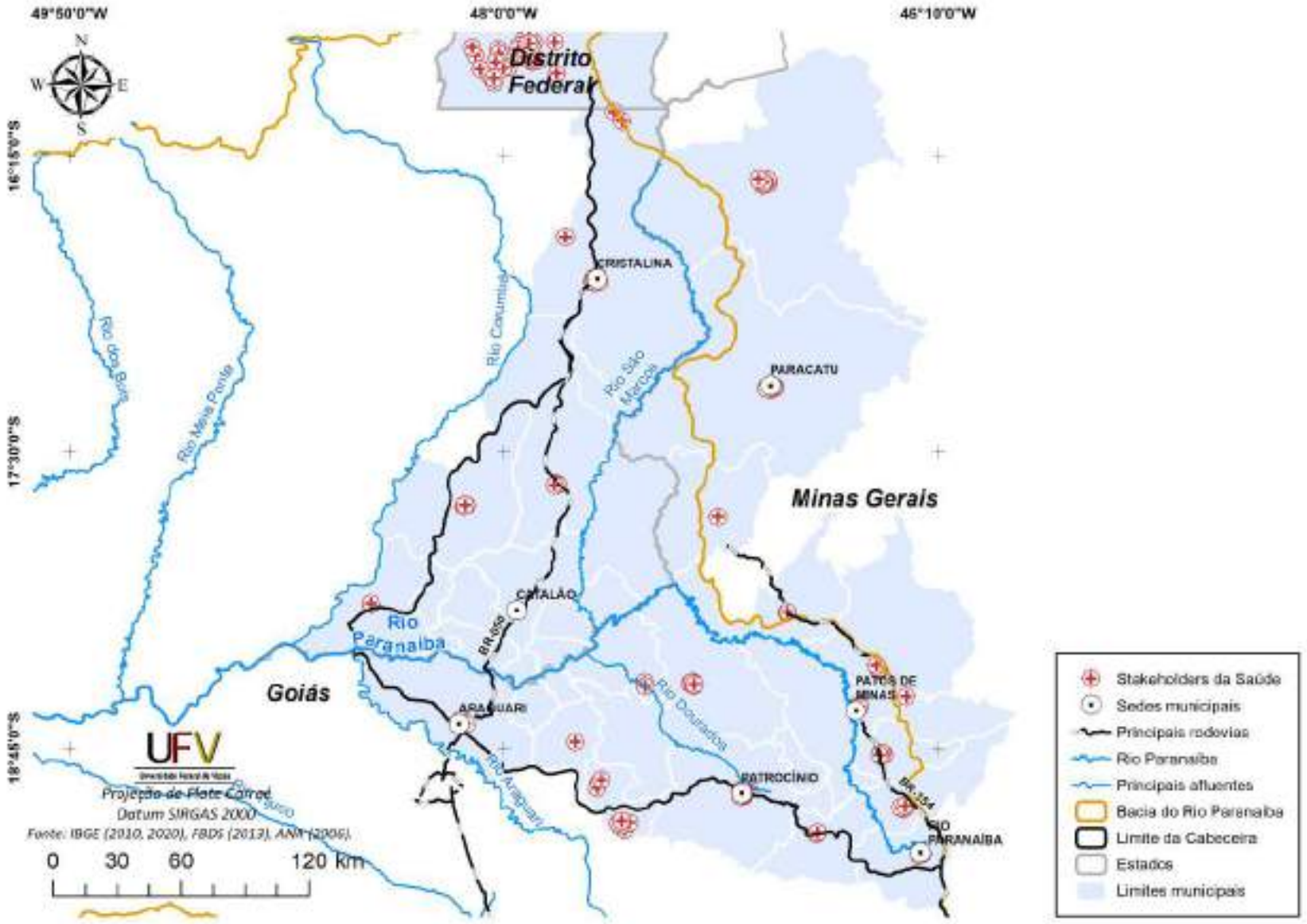

Figura B20. Mapa de *Stakeholders* da Saúde na Cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba. Fonte: Google Earth.

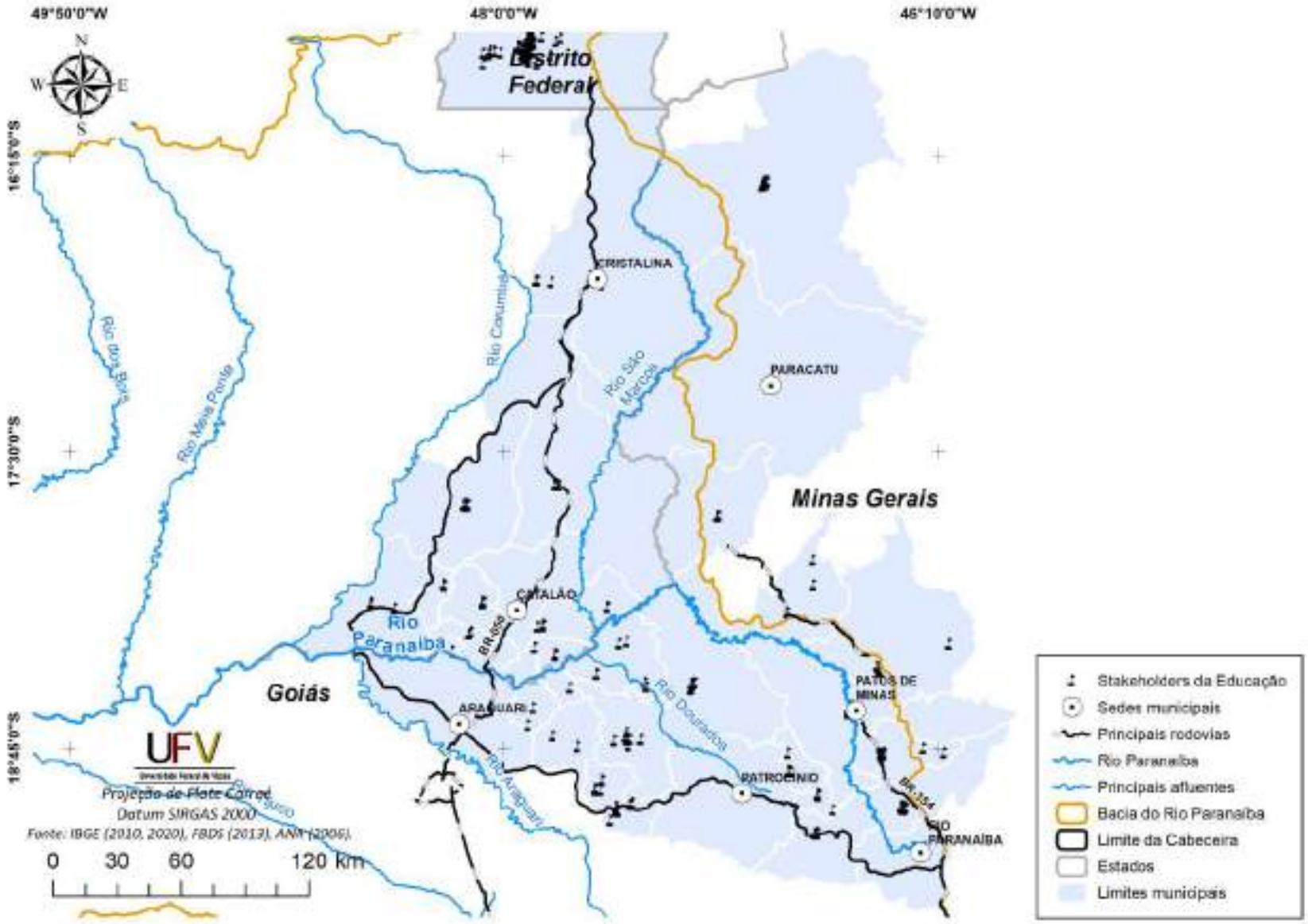

Figura B21. Mapa de *Stakeholders* da Educação na Cabeceira da Bacia do Rio Paranaíba. Fonte: Google Earth.

REFERÊNCIAS

CHICAIZA BECERRA, L.; GARCIA MOLIN, M.; URREA, I. L.. ¿Economía o salud? Un análisis global de la pandemia de covid-19. **Revista de Economia Institucional**, v. 23, n. 44, p. 171-194, 2021.

DERAKSHAN, R.; TURNER, R.; MANCINI, M. Project governance and *stakeholders*: a literature review. **International Journal of Project Management**, v. 37, n. 1, p. 98-116, 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PNAD Contínua – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?=&t=destaques>.

INSTITUTO TRATA BRASIL. **Estudos do Setor**. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/estudos-do-setor/>.

LOTTA, G. **Teorias e Análises sobre Implementação de Políticas Públicas no Brasil**. Brasília: ENAP, 2019.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Microdados RAIS e CAGED**. Disponível em: <http://pdet.mte.gov.br/microdados-rais-e-caged>.

OLIVEIRA, C. D. L.; SILVA, A. P. A.; MOURA, A. G. Distribuição e Importâncias das Unidades de Conservação no Domínio Caatinga. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 42, n. 1, p. 425-429, 2019.

PORTAL DO ESTADO DE TOCANTINS. **Unidades de Conservação proporcionam benefícios e geram renda para as comunidades**. Disponível em: <https://www.to.gov.br/secom/noticias/unidades-de-conservacao-proporcionam-beneficios-e-geram-renda=-para-as-comunidades3/gahz0q8y64z#:~:text-Al%C3%A9m%20de%20favorecer%20a%20conserva%C3%A7%C3%A30,gen%C3%A9tica%2C%20e%20outras%20formas%20de>.

RUIZ-VILLAVERDE, A. CHICA-OLMO, J.; GONZÁLEZ-GÓMEZ, F. Do small municipalities imitate larger ones? Diffusion of water privatization policies. **Water Journal**, v. 15, n. 2, p. 138-149, 2018.

SISTEMA FIRJAN. **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal**. Disponível em: <https://firjan.com.br/ifdm/downloads/>.

SISTEMA FIRJAN. **IFDM 2018**. Disponível em: <http://publicacoes.firjan.org.br/ifdm2018/#zoom=z>.

SOBACI, M. Z.; ERYIGIT, K. Y. Determinants of E-Democracy adoption in Turkish municipalities: An analysis for spatial diffusion effect. **Local Government Studies**, v. 41, n. 3, p. 445-469, 2015.

TESOURO NACIONAL TRANSPARENTE. **Transferências a Estados e Municípios**. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/temas/estados-e-municipios/transferencias-a-estados-e-municipios>.

APÊNDICE C.
Diagnóstico socioeconômico da Cabeceira do Rio São Francisco

1.1. DEMOGRAFIA

"O Estado é formado por contratos que regulam a sociedade e originado pela vontade humana, e aspira o bem geral que lhes é próprio, ou seja, o bem comum. Assim, o homem realiza pactos e contratos visando o interesse público surgindo, assim, as ações sociais por meio de políticas" (DALLARI, 2013, p. 4). Essas ações sociais podem ter relações com a demografia, buscando organizar a estrutura de um território por meio das características das pessoas ao passar dos anos (GIANEZINI et al., 2017).

Partindo-se dessa ótica de conhecer a demografia de um local, discorre-se que ao considerar a cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, ela está localizada no estado de Minas Gerais, banhando 105 municípios e a população absoluta estimada dentro da cabeceira desta Bacia é de 6.549.273 habitantes (Dados de 2020, projetados pelo IBGE). Dos municípios que compõem esta cabeceira, 64 estão integralmente dentro dela, ocupando uma área de 25.340,40 Km². O restante das cidades está parcialmente, de 1% a 98% de suas áreas, inserido na cabeceira.

Dentro desse montante populacional, observou-se que ele é essencialmente urbano, com Belo Horizonte, MG sendo a cidade com mais destaque para esse tipo de população. Nesta cabeceira está localizada a região metropolitana de Belo Horizonte, em Minas Gerais, o que fortalece a presença mais significativa da população urbana. Esses territórios abrigam um conjunto de diversas cidades que foram se conurbando ao longo do tempo, aumentando seus limites geográficos e também a urbanização.

Sobre esse assunto, nesta Bacia houve a percepção que os municípios com maior participação da população vivendo tanto nas cidades quanto nas áreas rurais são: Belo Horizonte, Contagem e Betim – todas da região metropolitana da capital mineira

Porém, mesmo com a presença dessas cidades polos metropolitanos, observou-se que nesta cabeceira os índices de urbanização física são baixos. A média é de 21,57%, isto é, os municípios analisados não possuem elementos suficientes para a vida na cidade, como por exemplo, a existência satisfatória de iluminação, bueiros, pavimentação, meio-fio, arborização, saneamento etc. (IBGE, Censo Demográfico 2010). O melhor município nesse quesito é Camacho, MG, com 59,8%. Mesmo sendo dados de 2010, a condição atual dos municípios não é tão superior. O Brasil tem um cenário de urbanização precária, expansão de áreas sem a devida urbanização, por necessidade das pessoas. Isso ocorre principalmente nas maiores cidades – o que foi observado aqui nesta cabeceira, pois Belo Horizonte, MG, Contagem, MG, e Betim, MG, possuem índices inferiores a 45%.

Independentemente de a população ser urbana ou rural, para uma área de 38.707 Km² da cabeceira, houve a percepção de que a quantidade de habitantes desta parte da Bacia do Rio São Francisco aumentou em 45,38% (quantidade total), de 1991 para 2020 (**Figura C1**). Dos 105 municípios da cabeceira desta Bacia, 90 tiveram crescimento da população nesse período considerado, destacando-se: Nova Serrana, MG (com 83,02% de crescimento populacional), Esmeraldas, MG (com mais 66,04%), Betim, MG (com mais 61,57%), e Perdigão, MG (com mais 61,32%). Quinze municípios tiveram decréscimo populacional. Os municípios que tiveram maiores aumentos de população foram aqueles que têm a indústria como atividade econômica, o que pode atrair as pessoas a migrarem para esses locais.

Outrossim, vale mencionar que os municípios desta cabeceira têm a densidade demográfica média, superior a 200 habitantes por Km², valor bem elevado em comparação à média do Brasil, que é de 23,8 habitantes por Km² (IBGE, Censo Demográfico 2010; Dados de 2020, projetados pelo IBGE). Essa situação era esperada, pois envolve territórios de capital de estado e região metropolitana.

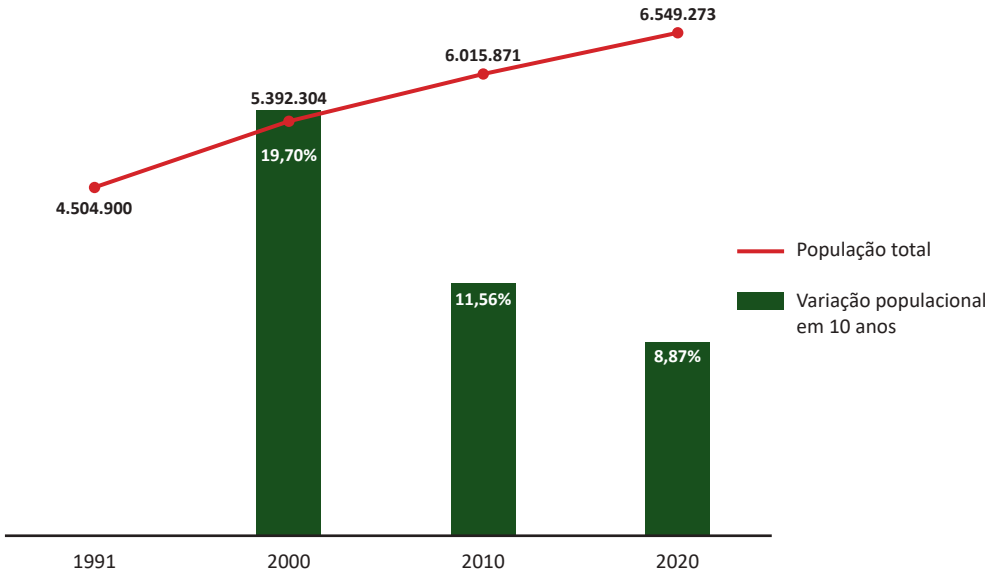

Figura C1. Evolução populacional dos municípios da cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, em décadas, de 1991 para 2020. Fonte: IBGE. *A variação populacional em 10 anos é calculada pela divisão da quantidade populacional da década posterior (numerador) pela quantidade populacional da década anterior (denominador). Do resultado, se subtrai 1. Valores positivos indicam crescimento populacional, enquanto negativos demonstram queda na população.

Sobre a pirâmide etária da população da cabeceira desta Bacia, pode-se perceber, para dados de 2010, do Censo Demográfico, primeiramente, que as habitantes do sexo feminino, 51,57%, são maioria em comparação ao sexo masculino, 48,43%. Apesar de não haver a disponibilização de dados mais atuais sobre o gênero dos habitantes, no Brasil, há uma tendência contemporânea de predominância da população feminina, como observado nesta cabeceira. Porém, desde de 2018, 2019, mais homens têm nascido em comparação às mulheres, mas o percentual de diferença no nascimento é bem pequeno, não chegando a 2%. Além de ser predominantemente feminina a população, ela também é formada por pessoas com idades mais baixas, com concentração de idade de até 25 a 29 anos (**Figura C2**). No entanto, percebeu-se que a participação da população mais velha nos municípios da cabeceira é relevante, com destaque para os habitantes situados na faixa de idade de 55 a 59 anos para cima. Nesta região existem locais de elevada atividade econômica, o que pode indicar a atração e/ou manutenção de pessoas mais jovens, buscando empregos ou trabalhando nas organizações.

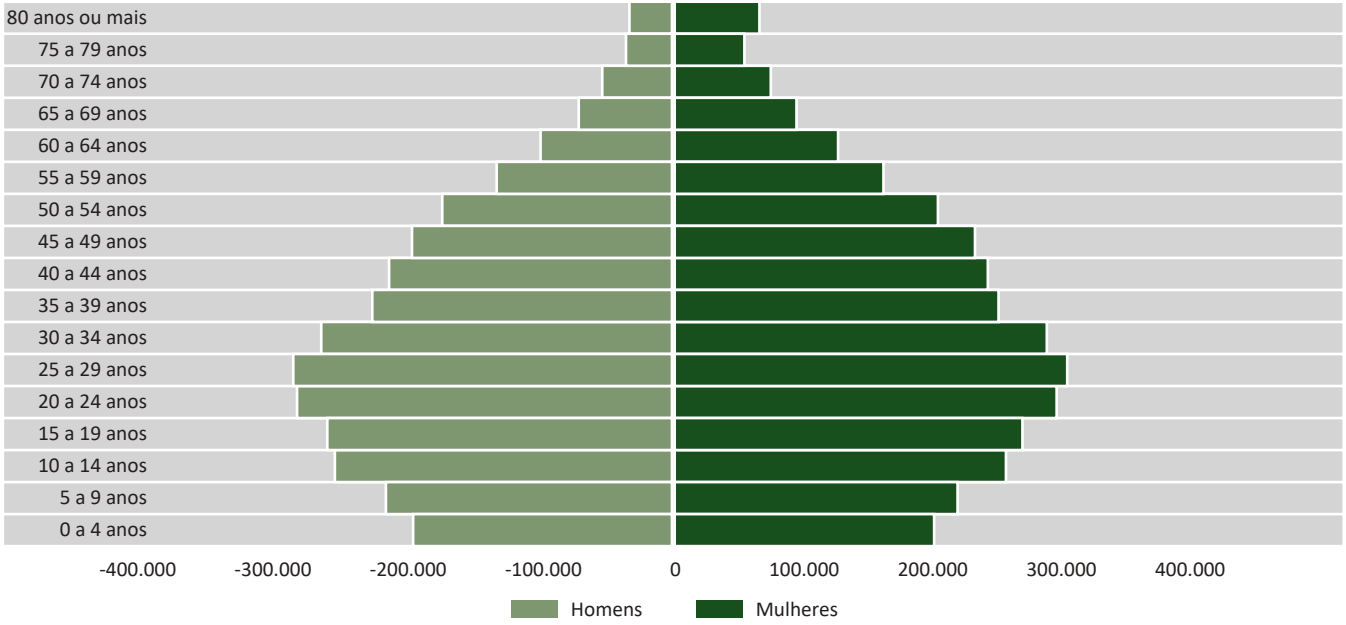

Figura C2. Pirâmide Etária da Cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, pelo total populacional, de 2010. Fonte: IBGE.
*A pirâmide etária foi elaborada pelos totais populacionais de todos os municípios da cabeceira da Bacia. Não existem dados atuais para a separação por gênero. Assim, foram utilizados os dados de 2010..

1.2. INDICADORES SOCIAIS E ECONÔMICOS

1.2.1. ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

O desenvolvimento socioeconômico municipal, em grau adequado, é o desejo das pessoas e deveria ser o objetivo dos gestores públicos. Quando ocorre desenvolvimento a tendência é de que as políticas públicas estejam acontecendo. Com base nisso, conhecer a evolução do desenvolvimento territorial é crucial, para as tomadas de decisões da população e de outros *stakeholders* envolvidos.

Com base nisso, diversos são os índices que buscam traduzir o desenvolvimento socioeconômico de cada município. A escolha para este relatório foi do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)[1] consolidado, que é o com dados mais atuais disponibilizado no Brasil, 2016[2], e contempla dimensões que são semelhantes ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

O IFDM foi elaborado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan) e acompanha

1 Vide informações mais completas em: https://firjan.com.br/data/files/E8/06/F0/D5/58E1B610E6543AA6A8A809C2/Metodologia%20IFDM%20-%20Final.pdf.
2 No site do Sistema Firjan, o IFDM está representado como se fosse até 2018. Porém, os dados são de 2016 (base de informações). Buscando retratar isso mais adequadamente, neste relatório utilizou-se os anos de referência dos dados (base de informações) para as discussões.

três áreas para a definição de um índice geral de desenvolvimento, sendo: Emprego e renda, Educação e Saúde. A interpretação do IFDM é a partir da sua variação entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento local. Na metodologia do IFDM, dentro desse intervalo variável de 0 a 1, também houve a definição de quatro categorias sobre o nível de desenvolvimento: resultados superiores a 0,80 – **Alto Desenvolvimento**, resultados entre 0,60 e 0,80 – **Desenvolvimento moderado**, resultados de 0,40 a 0,60 – **Desenvolvimento regular**, e resultados inferiores a 0,40 – **Baixo Desenvolvimento**. Menciona-se que os dados coletados para a formação desse Índice são aqueles disponíveis nos Ministérios do Trabalho e Emprego, da Educação e da Saúde. A série histórica de acesso ao IFDM contempla os períodos de 2005 a 2016 (SISTEMA FIRJAN, 2018).

Na **Figura C3**, para o ano de 2016, estão apresentados os municípios da cabeceira da Bacia do Rio São Francisco conforme suas categorias de níveis de desenvolvimento.

Na avaliação do IFDM de 2016 para os municípios desta cabeceira, percebeu-se que, em média, o nível de desenvolvimento deles é considerado moderado, valor de 0,7155. Os municípios mais desenvolvidos são Lagoa da Prata, Formiga, Perdigão, Pará de Minas e Belo Horizonte. Todos são mineiros e possuem índices superiores a 0,82. As cidades menos desenvolvidas são Itaverava, MG (com 0,5839), e Bonfim, MG (índice de 0,5432). Os municípios localizados nesta cabeceira, para os anos mais recentes do IFDM, possuem índices considerados adequados. No entanto, esperavam-se valores mais altos pela região para conter municípios da região metropolitana, com mais atividades econômicas diversificadas e mais capacidade estatal para ofertar serviços públicos. O que se observou é que existe muita disparidade e desigualdade nos locais. Nesse interim, notou-se que o desenvolvimento municipal no tempo, de 2005 a 2016, não é uniforme, em valor de índice, na cabeceira desta Bacia. No **Figura C4** tem-se a evolução dos municípios pelos valores médios anuais do IFDM.

Na evolução temporal, observou-se que os municípios da cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, pelos valores médios do IFDM em cada ano, estão mais concentrados como nível de desenvolvimento moderado, de 0,60 a 0,80. Tem-se como destaque o ano de 2013, em que em média os municípios atingiram os maiores valores do IFDM (0,7480). Nesta cabeceira, a tendência dos municípios foi de crescimento até 2013 do IFDM. Após 2014, os índices apresentaram baixas – consequência da crise econômica nacional, com a recessão, que direta/indiretamente afeta a captação de recursos dos municípios, influenciando na oferta dos serviços públicos.

1.2.2. EDUCAÇÃO

A educação é um direito fundamental social, buscando trazer e fortalecer os instrumentos mínimos necessários ao exercício da cidadania. Quando há o conhecimento de seu cenário em um local, o acesso a esse serviço público no presente e futuramente pode se tornar menos desigual (LEONARDO, 2017).

Para acompanhar e avaliar a educação na cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, inicialmente foi utilizado o IFDM Educação. Esse índice é semelhante ao IFDM consolidado, mas abrange, em seu cálculo, somente dimensões relacionadas à educação, como: atendimento à educação infantil, abandono no ensino fundamental, distorção idade-série no ensino fundamental, docentes com ensino superior no ensino fundamental, média de horas aula diárias no ensino fundamental e resultado do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no ensino fundamental. Ele também varia de 0 a 1 e possui as mesmas classificações de categorias para o nível de desenvolvimento educacional (SISTEMA FIRJAN, 2018).

O IFDM Educação apresentou crescimento desde o início da série histórica até 2012. De 2014 a 2016 o IFDM manteve-se praticamente estável (variações percentuais menores do que 1,5%). Com isso, alcançou o seu maior nível em 2016, com o índice de 0,8352 (**Figura**

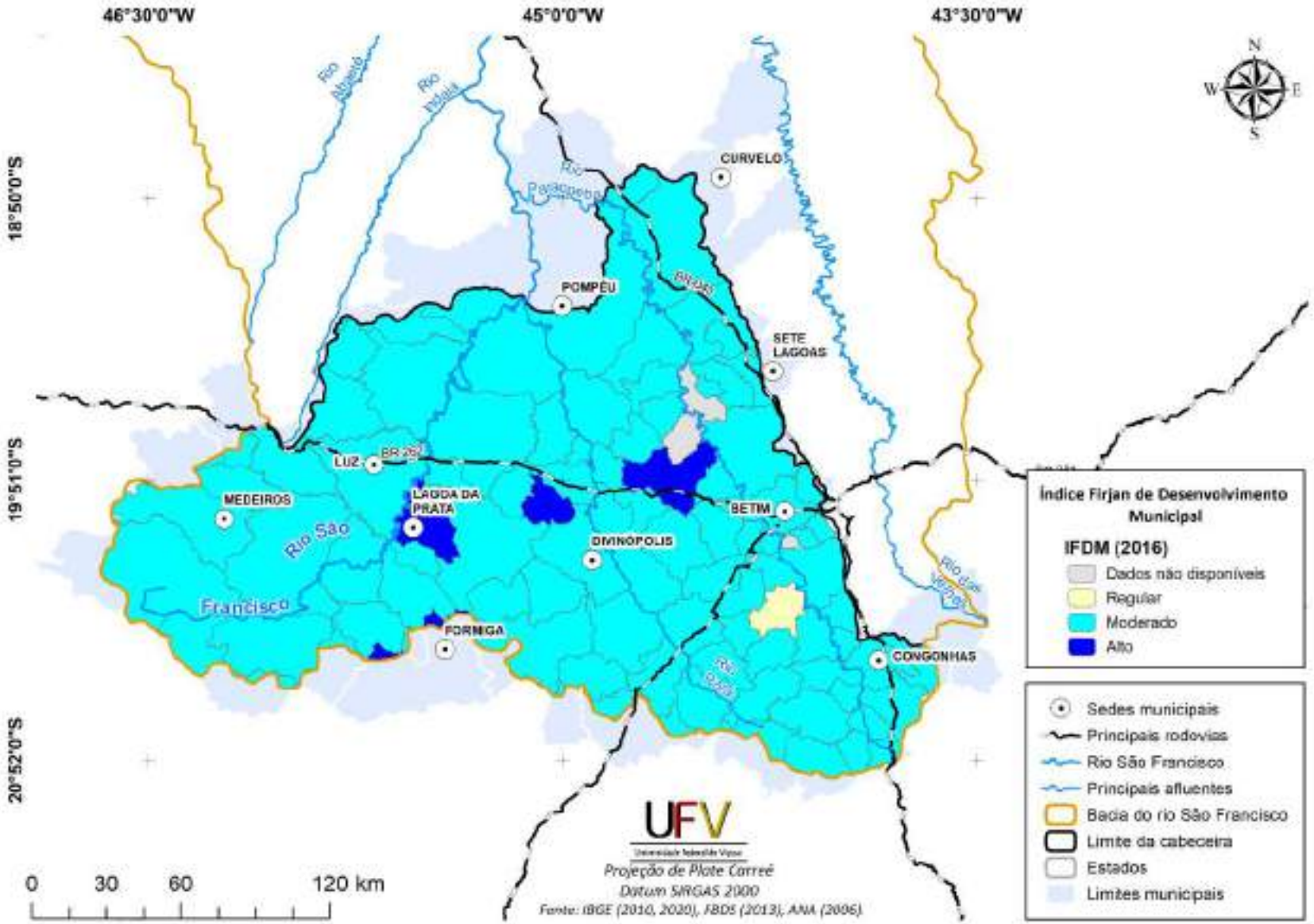

Figura C3. Mapa do IFDM para a cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, 2016. Fonte: Sistema Firjan.

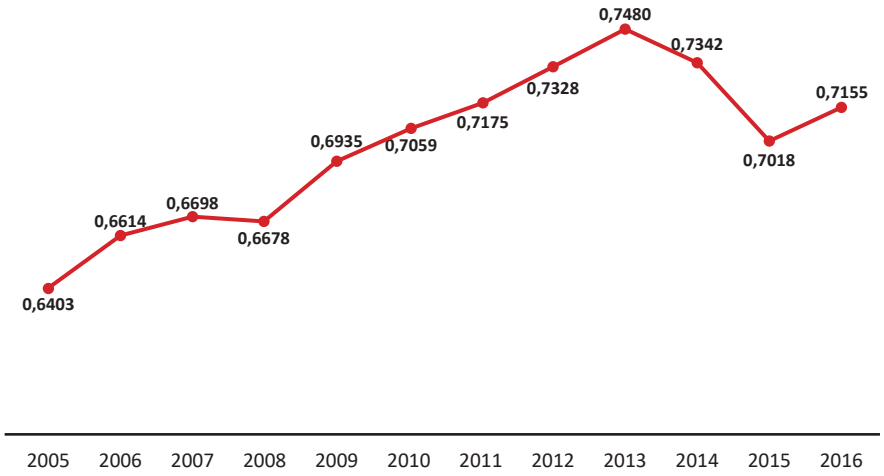

Figura C4. Evolução do IFDM, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

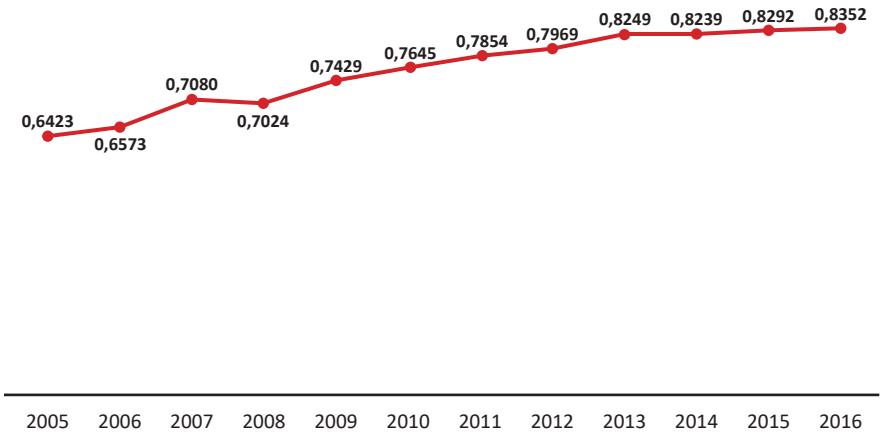

Figura C5. Evolução do IFDM Educação, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

C5). Os municípios da Bacia destaques para o IFDM Educação, neste ano, foram Fortuna de Minas, MG, São Francisco de Paula, MG, Formiga, MG, Florestal, MG, Medeiros, MG, São Brás do Suaçuí, MG, Arcos, MG, e Piumhi, MG. Esses municípios alcançaram o desenvolvimento alto na educação, acima de 0,90, indicando que mesmo municípios bem pequenos podem ter ações planejadas e efetivas para uma boa educação, principalmente a primária. O maior aumento médio de um período para o outro do IFDM Educação foi observado entre os anos de 2006 e 2007, perfazendo uma elevação de 7,71%.

Para os municípios da cabeceira desta Bacia também se considerou o grau de instrução da população para o ano de 2010, segundo dados do Censo Demográfico. Em termos médios, a maioria da população analisada está concentrada no grau de sem e/ou fundamental incompleto, com 44,98%. Enquanto 26,07% tem médio completo e superior incompleto, e 11,03% tem o ensino superior completo (**Figura C6**).

Dentre os municípios, Contagem, MG se destaca por ser aquele com o menor percentual (42,81%) de pessoas sem instrução e/ou com ensino fundamental incompleto, enquanto Piedade dos Gerais, MG, com 76,45%, apresenta situação contrária. Passa Tempo, MG é o município com menor percentual de pessoas com ensino fundamental completo e médio incom-

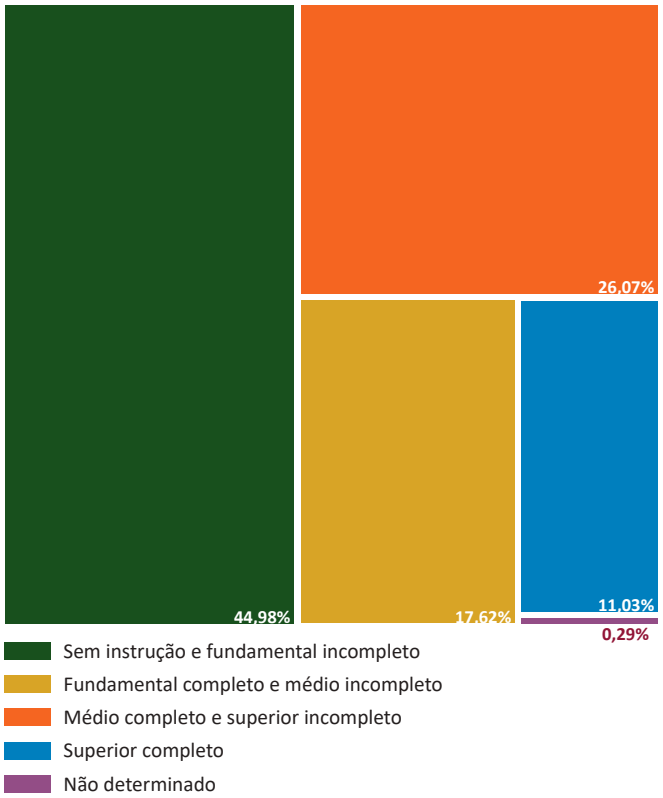

Figura C6. Grau de Instrução para maiores de 10 anos da cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, 2010. Fonte: IBGE.

pleto (11,10%), enquanto (25,22%) da população de Doresópolis, MG, possui ensino fundamental completo e médio incompleto. Sobre o grau de instrução de ensino médio completo, São Sebastião do Oeste, MG é o município com o menor percentual de pessoas com esse grau (5,11%). Por outro lado, Contagem, MG possui o maior percentual nessa categoria (30,09%). Por sua vez, o percentual de pessoas com ensino superior completo varia desde um mínimo de (2,24%) em Ibirité, MG até um máximo de (9,95%) em Ouro Branco, MG (**Figura C6**).

Apesar da não disponibilização desses tipos de dados mais atuais, com os valores do IFDM Educação, percebeu-se que a educação na cabeceira melhorou. Porém, isso não indica melhorias em todas as áreas educacionais, há deficiências. No entanto, uma observação comum a partir das informações utilizadas é que os municípios pequenos, médios da cabeceira são mais profícuos em educação em comparação aos maiores, inclusive a capital mineira. O sucesso da educação vem de atividades planejadas e adequadas ao local de aplicação das ações públicas.

1.2.3. SAÚDE E SANEAMENTO

Para conhecer as condições da saúde nos municípios da cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, *a priori*, foi considerado o IFDM Saúde. Esse índice também é semelhante ao IFDM consolidado, inclusive no intervalo de variação para a sua leitura de 0 a 1 e nas categorias de níveis de desenvolvimento, mas contempla somente dimensões relacionadas à saúde para a sua composição, sendo: proporção de atendimento adequado de pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis e internação sensível à atenção básica (ISAB) (SISTEMA FIRJAN, 2018). Quanto mais próximo de um, maior o nível de desenvolvimento da saúde localmente.

Na **Figura C7** foi possível observar que o IFDM Saúde apresentou crescimento em todos os anos da série, atingindo 0,8084, em 2016, como máximo. O aumento efetivo desse índice foi até 2012; de 2013 a 2016, houve estabilidade (pouca variação). Os municípios destaques, para 2016, foram Tapiraí, MG, e Santo Antônio do Monte, MG, com índices superiores a 0,94. Belo Horizonte, MG teve um IFDM Saúde favorável em 2016, 0,8916, mas não o melhor. A explicação está no caminho de que municípios de menor porte podem realizar ações de saúde mais direcionadas, enquanto capitais atendem muitas pessoas, de diferentes demandas, não somente localmente, mas também de outras cidades – o que inviabiliza a plenitude dos atendimentos em saúde. Durante a série histórica, o município de Campos Altos, MG pode ser considerado o de índices menos privilegiados, indicando desenvolvimento regular no IFDM Saúde.

Como dados complementares ao IFDM Saúde, foram analisados os tipos de estabelecimentos de saúde e a assistência, cobertura de atenção básica. Houve a observação de que os municípios da cabeceira da Bacia possuem 12.151 estabelecimentos, de variados tipos

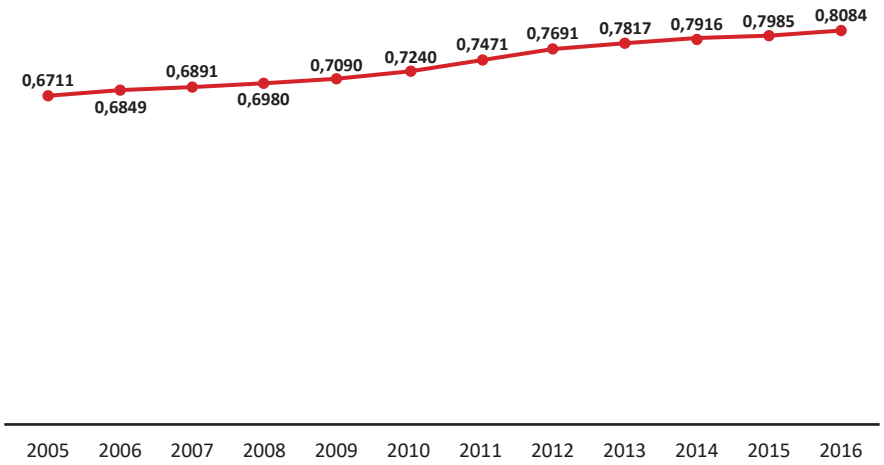

Figura C7. Evolução do IFDM Saúde, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

(Datasus, 2020) (**Figura C8**). Os tipos de estabelecimentos de saúde com maiores quantidades foram consultórios isolados (5.889 unidades), clínica/centro de especialidade (2.656 unidades) e centro de saúde, unidade básica (1.086 unidades). Belo Horizonte, MG, como esperado, é o município que possui mais estabelecimentos, 5.031.

Sobre a assistência, cobertura de atenção básica (equipes de saúde da família e de atenção básica), com dados do Datasus de 2020, os municípios da cabeceira da Bacia do Rio São Francisco estão, em média, adequadamente contemplados, com 91,83% desses serviços públicos disponíveis nas cidades. Porém, três municípios apresentaram situações mais preocupantes, com esses indicadores menores do que 60%, sendo eles: Congonhas, MG (58,59%), Pimenta, MG (43,22%), e Campos Altos, MG (29,75%). Esses resultados podem ser decorrentes dos baixos investimentos em saúde *per capta* nos locais, trazendo impactos nos indicadores.

Por meio do acesso aos serviços de saneamento, como água tratada, coleta de lixo, e coleta, tratamento de esgoto, é possível reduzir as doenças, promovendo um ambiente com mais saúde para as pessoas. Com dados

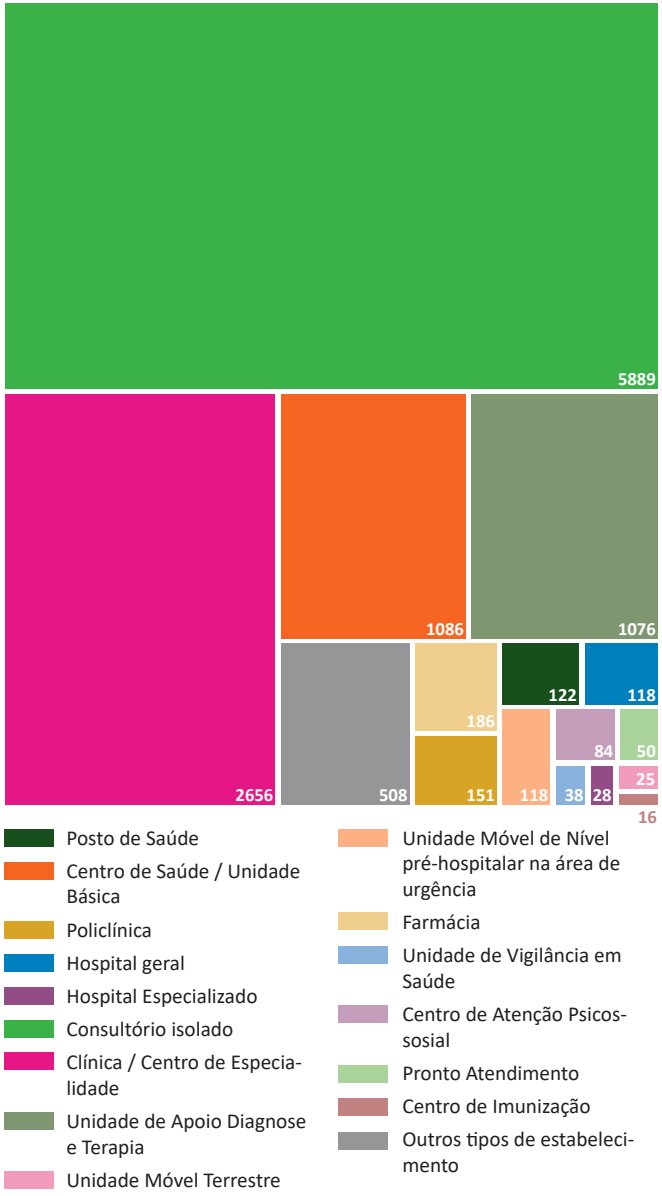

Figura C8. Tipos de Estabelecimentos de Saúde, 2020. Fonte: Datasus.

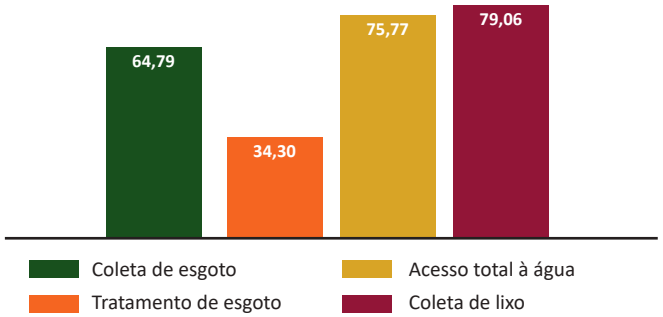

Figura C9. Dados sobre saneamento, em %, de 2020. Fonte: Snis.

do ano de 2020, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), foi possível perceber que em média os municípios da cabeceira da Bacia têm 75,77% de água tratada, 79,06% de coleta de lixo, 64,79% de coleta de esgoto e 34,30% de tratamento de esgoto (**Figura C9**). O tratamento de esgoto é o indicador de pior situação nesta cabeceira, sendo que 62 municípios possuem 10% ou menos desse tipo de serviço público. Por outro lado, 20 cidades têm 100% de seu esgoto tratado, incluindo a capital mineira Belo Horizonte. Com o novo marco legal do saneamento, espera-se que essa situação melhore, mas em médio prazo, até 2033.

1.2.4. ECONOMIA

1.2.4.1. Emprego e Renda

Para Pontes et al. (2018), a base de uma economia está atrelada à permanência do trabalhador no mercado de trabalho, que é de grande importância para a geração de renda de um país. Nesse cenário, quando a economia apresenta condições adequadas e favoráveis há uma tendência de desenvolvimento local.

Para a demonstração da situação econômica dos municípios da cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, primeiramente, houve a consideração do IFDM Emprego e Renda. Esse índice também é proveniente do IFDM consolidado, mas especificamente na sua composição são contempladas as dimensões de geração de emprego formal, taxa de formalização do mercado de trabalho, geração de renda, massa salarial real no mercado de trabalho formal e índice de Gini de desigualdade de renda no trabalho formal (SISTEMA FIRJAN, 2018). Os dados para elaboração desse índice são provenientes do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como índices mais próximos de um indicam níveis mais altos de desenvolvimento.

A evolução média do IFDM Emprego e Renda para os municípios da cabeceira desta Bacia está apresentada na **Figura C10**.

O IFDM Emprego e Renda foi constante até 2013, mas apresentou queda a partir de 2014. Ele apresentou variações desde o início da série histórica, com aumentos para os anos de 2006, 2009, 2010, 2012, 2013 e 2016.

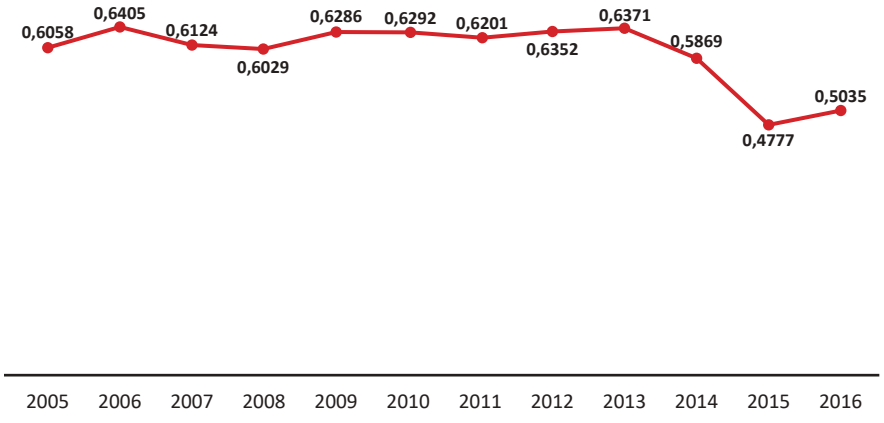

Figura C10. Evolução do IFDM Renda e Emprego, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

Com isso, alcançou o seu maior nível em 2006, com o valor de 0,6405 (**Figura C10**). Na cabeceira, o IFDM Emprego e Renda apresentou tendência de moderado a regular. Os municípios da Bacia destaques para o IFDM Emprego e Renda foram Nova Serrana, MG, Lagoa da Prata, MG, Perdigão, MG, Pará de Minas, MG, e Belo Horizonte, MG. Nessa região as principais atividades geradoras de renda e emprego estão na indústria de calçados, na agropecuária, na indústria de alimentos, nos laticínios e nos segmentos automotivos.

A renda e o emprego passaram a apresentar preocupação nesta cabeceira, a partir de 2014. O IFDM Emprego e Renda caiu 7,87% de 2013 para 2014, e 18,62% de 2014 para 2015 – reflexo da crise financeira nacional, acarretando na diminuição da oferta de empregos, principalmente nos grandes centros.

Em aspectos complementares ao IFDM Emprego e Renda, para o ano de 2020, estão apresentados na **Figura C11** o detalhamento das ocupações para alguns setores de atividades econômicas para os municípios da cabeceira desta Bacia, por valores médios em percentuais (CAGED, 2020). Houve a observação de que a administração pública, em média, é o maior empregador dos municípios analisados, 21,90%. No entanto, os empregos gerados pela indústria estão bem próximos desse percentual, com 20,85%. Isso demonstra a força industrial desse local, principalmente para a capital mineira (e região metropolitana) e as indústrias alimentícias e de calçados (Nova Serrada, MG, e Perdigão, MG, como exemplos). Por abrigar municípios de grande porte, os empregos no comércio e serviços também são representativos, chegando, os dois tipos somados, a quase 40% do total.

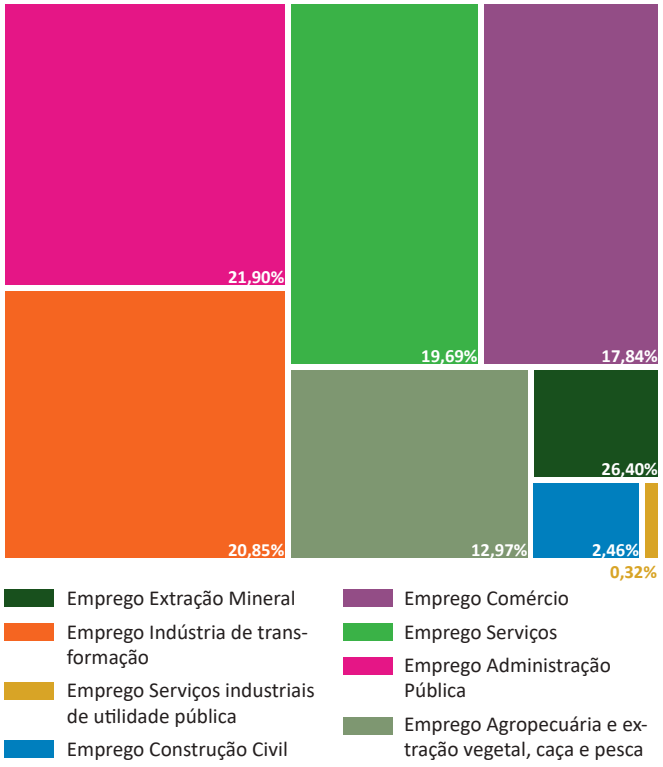

Figura C11. Empregos por segmentos de atividades, de 2019.
Fonte: RAIS/CAGED.
*O cálculo para estes valores é feito pela divisão de quantidade de empregos por cada setor de atividade em relação à quantidade de empregos totais

1.2.4.2. Setores da Economia e Produto Interno Bruto

Para a compreensão das atividades humanas de produção e consumo na economia municipal, ocorre a mensuração delas por meio dos produtos internos brutos (PIB) gerados e as suas separações por setores. Para este relatório foram consideradas as atividades nos setores da agropecuária, indústria e serviços.

Ao considerar os valores dos PIB(s) totais médios *per capta* dos municípios da cabeceira desta Bacia, para os anos de 2002 a 2018, observou-se que os maiores valores neste indicador estão presentes nos anos de 2014, 2017 e 2018, com menção positiva aos municípios de Tapira, MG, Ouro Branco, MG, Itatiaiuçu, MG, e Vargem Bonita, MG. Em situação contrária, os municípios com menores PIB(s) *per capta* foram captados em Mário Campos, MG, Esmeraldas, MG, e Itaverava, MG (**Figura C12**). Sobre esses resultados econômicos, houve a percepção de que as cidades mais ricas estão na mesorregião mineira do Alto Paranaíba, Triângulo Mineiro, que possui alta participação do agronegócio e de indústrias.

Em aspectos temporais, para os períodos de 2002 a 2018, os PIB(s) médios *per capta* dos municípios da cabeceira desta Bacia apresentaram crescimento em todos os anos da série, com exceção aos anos de 2009 e 2015, atingindo, em 2018, R$30.759,81, como máximo. O maior aumento médio de um período para o outro

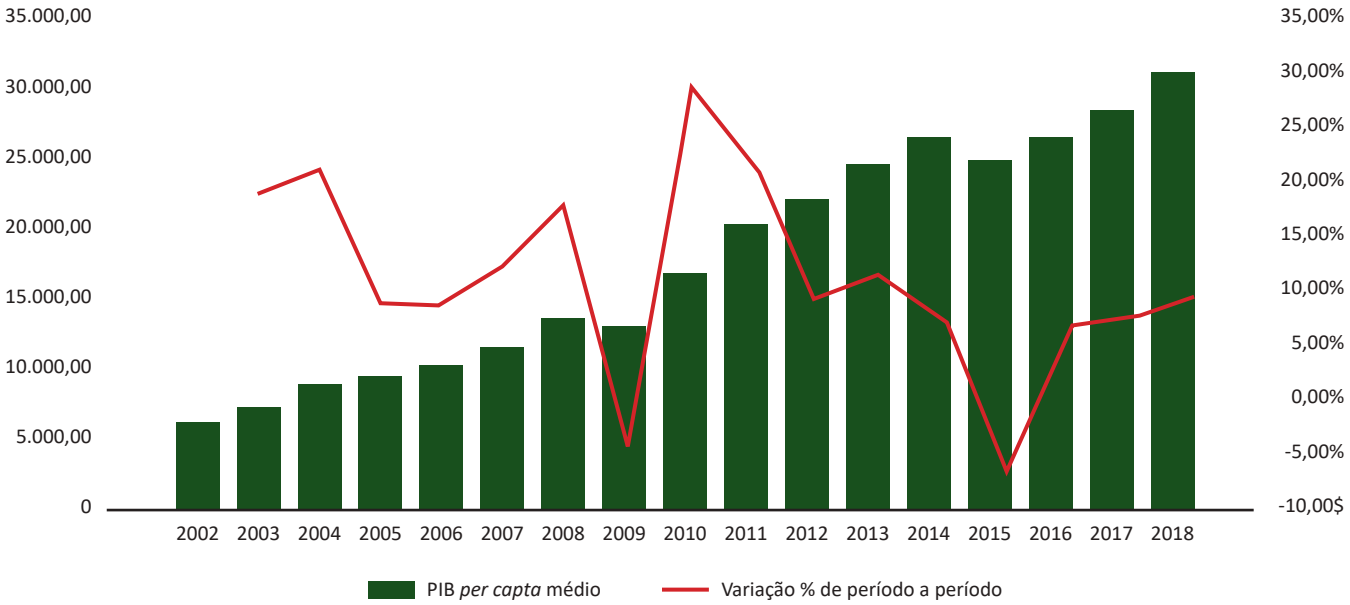

Figura C12. Evolução e Variação dos PIB(s) *per capta* na cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, de 2002 a 2018. Fonte: IBGE.

dos PIB(s) foi observado entre os anos de 2009 e 2010, perfazendo 28,35%.

Para os dados dos PIB(s) em relação aos setores da economia, observou-se que os municípios da cabeceira têm o setor de serviços como o mais importante para a formação do PIB. Cenário explicado pela presença da região metropolitana mineira – estudos anteriores já demonstraram que capitais e suas adjacências podem gerar até metade do PIB no setor de serviços. Existe uma variedade de serviços, como por exemplo bares, estética, hotéis etc., que são praticados e demandados. A indústria é bem importante também na geração do PIB desta cabeceira. A indústria automobilística, com várias multinacionais, é um exemplo de segmento gerador de renda nesses locais. A agropecuária mesmo sendo forte no local analisado, principalmente nas cidades da mesorregião do Alto Paranaíba, Triângulo Mineiro, não consegue gerar preços (ou valores adicionados) mais elevados em comparação à indústria e aos serviços (**Figura C13**).

Ao longo dos anos, para os períodos considerados, a evolução média dos PIB(s) por setores de um ano para o outro não indicou queda no setor de serviços. Porém, para os outros setores, os PIB(s) do agronegócio diminuíram em três períodos, e os da indústria em dois. O ano de 2015 foi o pior para esses setores.

Uma informação que está relacionada com o PIB municipal e é importante para o ofertamento dos serviços públicos, é a forma como os recursos são arrecadados pelos entes públicos. Em valores médios, houve a percepção de que os municípios desta cabeceira estão altamente dependentes de transferências advindas dos outros entes da Federação, principalmente da União, com o Fundo de Participação Municipal (FPM). Em média, com dados de 2021, do Tesouro Nacional, próximo a 84% dos recursos obtidos por essas cidades em relação às suas receitas correntes totais foram decorrentes de transferências. Mesmo sendo uma região de boas rendas, a dependência de transferências intergovernamentais ainda ocorre, principalmente nos pequenos municípios. No entanto, cidades maiores, como as que estão na região metropolitana mineira, são mais independentes em relação às transferências – em média, as receitas próprias desses municípios estão em 40% ou mais do total de suas receitas.

1.2.5. ESTRUTURA FUNDIÁRIA

O Brasil é um país que teve seu alicerce econômico baseado na agropecuária. Tal situação se mantém contemporaneamente, e alavancou este país protagonista

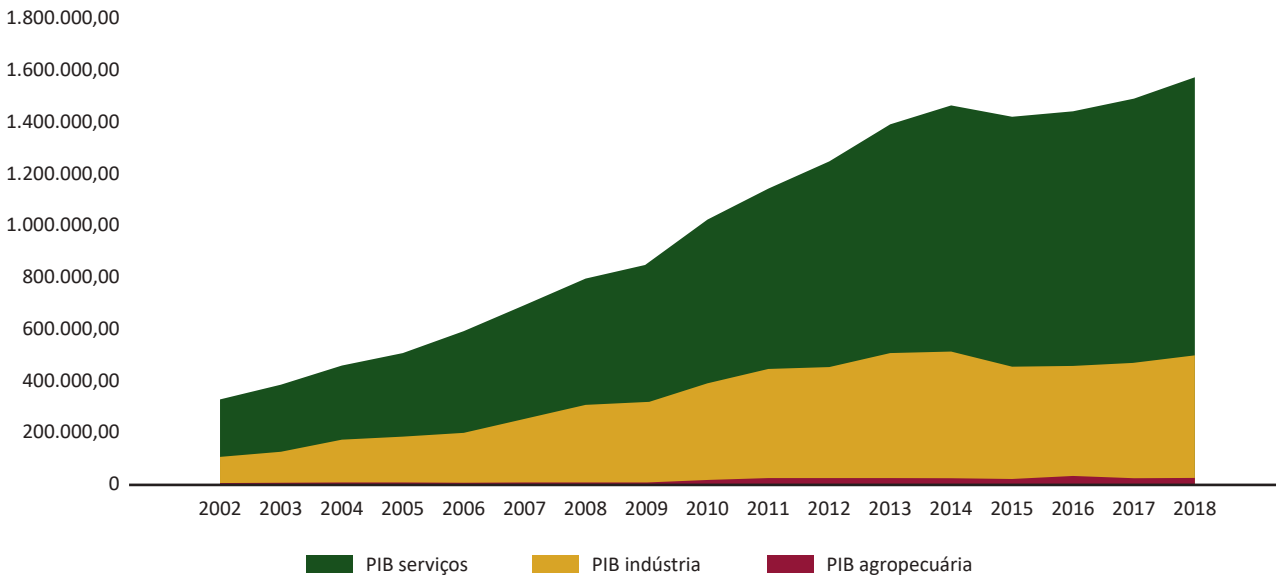

Figura C13. Evolução dos PIB(s) por setores, a valores correntes, na cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, de 2002 a 2018. Fonte: IBGE.

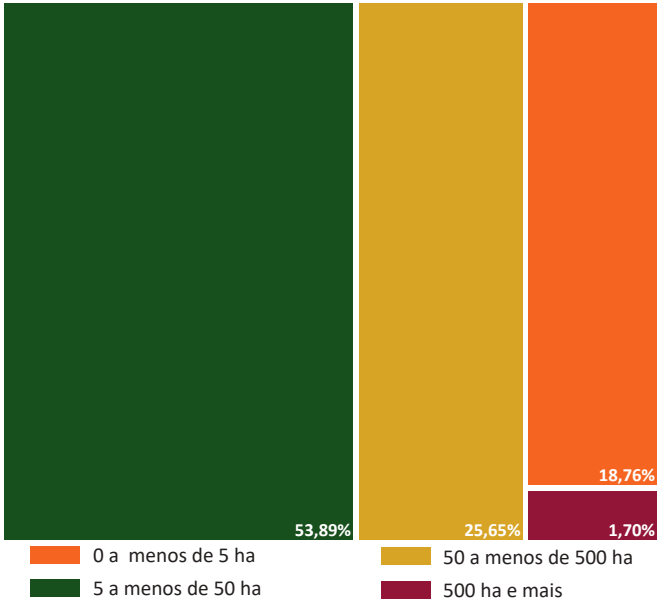

Figura C14. Estabelecimentos Agropecuários por Faixas de Tamanho, ano 2017. Fonte: IBGE.

no contexto mundial. Diante disso, além de conhecer o PIB gerado por esse segmento, entender o modo como essa atividade está distribuída e organizada nas propriedades (ou estabelecimentos) é essencial em um determinado país ou espaço. Neste relatório, essa contextualização será apresentada pela quantidade de estabelecimentos, seus tamanhos (e o tamanho do módulo fiscal) e a distribuição deles pela área ocupada.

Na cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, para dados do Censo Agropecuário do ano de 2017, observou-se que a quantidade de estabelecimentos agropecuários é bem variável considerando o tamanho das propriedades. Para os municípios analisados, a quantidade total de propriedades é de 55.002. A maior concentração de estabelecimentos está na faixa de tamanho de 5 a menos de 50 hectares, com 53,89% das propriedades. Enquanto que a menor participação de estabelecimentos está na faixa de tamanho de 500 hectares e mais, com 1,70% dos estabelecimentos (**Figura C14**). Os municípios com maior quantidade de estabelecimentos são Divinópolis, Formiga e Bambuí, todos em Minas Gerais. Nessa região as pequenas propriedades são mais dominantes, e o meio rural é utilizado para fornecer matéria-prima para as indústrias e o setor de serviços, que são mais fortes em comparação ao agronegócio.

Na região metropolitana de Belo Horizonte, MG, a quantidade de estabelecimentos agropecuários é bem pequena, dada a escassez de locais para esse desenvolvimento e a importância dada para a indústria e a prestação de serviços.

Em relação ao tamanho total das áreas ocupadas, em hectares, dos estabelecimentos da cabeceira desta bacia, o valor encontrado foi de 3.218.826. As maiores áreas estão nos municípios de Ibiá, MG, Curvelo, MG, e Abaeté, MG. Ibiá, MG é um local de representativa produção de leite e agricultura. Sobre o tamanho do módu-

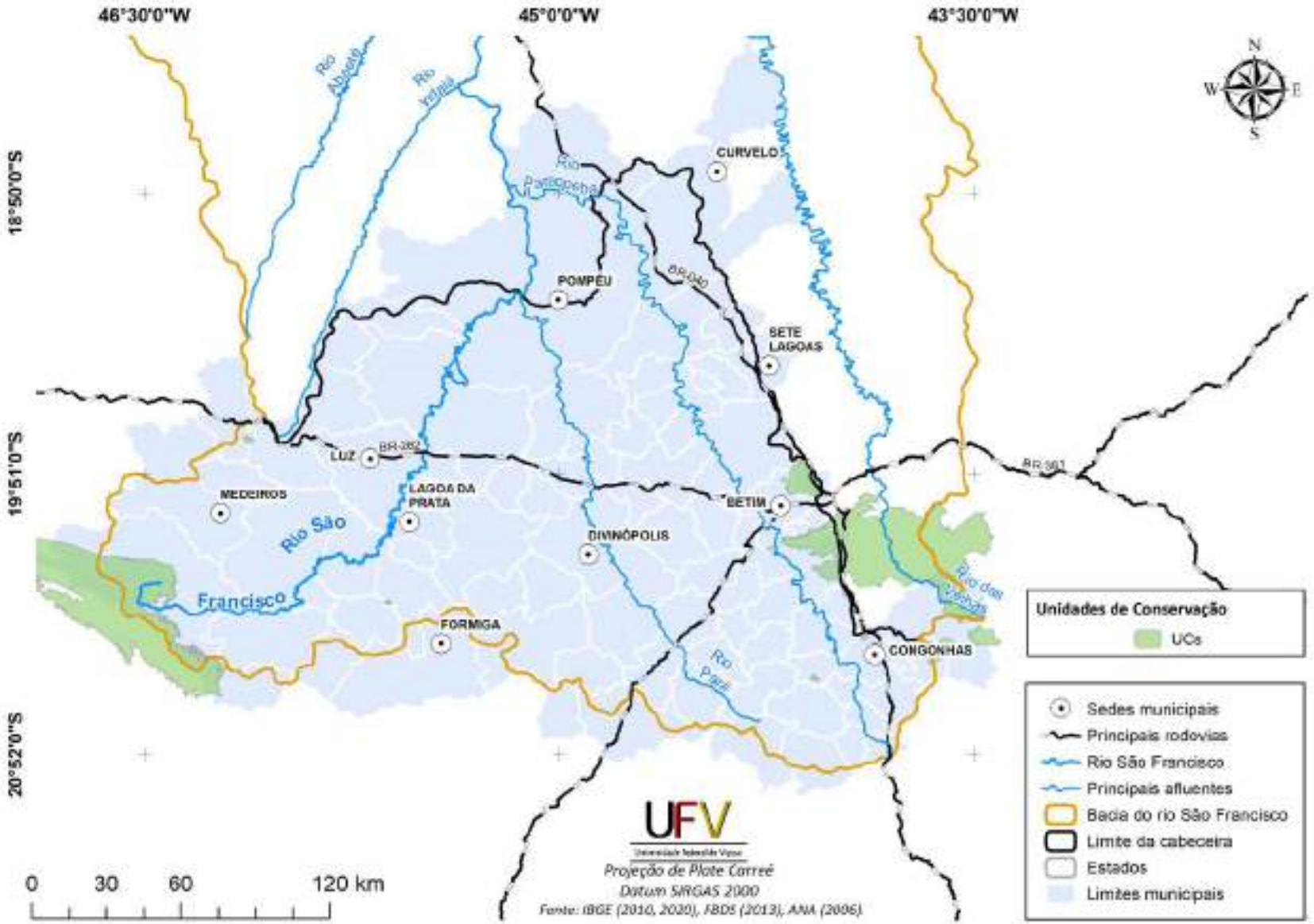

Figura C15. Mapa de Unidades de Conservação Cabeceira da Bacia do Rio São Francisco. Fonte: ICMBio.

lo fiscal, a maioria dos municípios têm valores de 20 e 30 hectares, mas foram percebidas variações de 7 até 50.

1.3. MAPEAMENTO DOS *STAKEHOLDERS* AMBIENTAIS E SOCIAIS

O processo de desenvolvimento de um território está atrelado à preocupação com as pessoas, mas para que elas tenham uma qualidade de vida favorável, são necessárias ações que fortaleçam os principais elementos que permeiam um município, tais como: os ambientais, comunitários, culturais, econômicos, políticos e sociais. Segundo Davis (2004), quando as pessoas estão inseridas nas decisões, o desenvolvimento social local é uma forma de melhorar o bem-estar social e a qualidade de vida individual, trazendo oportunidades mais equitativas e inclusivas para todos os membros da sociedade.

Nesse interim, o meio ambiente e as comunidades podem ser *stakeholders* ou elementos que influem neles, e eles têm a capacidade de serem importantes na cabeceira da Bacia do Rio São Francisco. Neste sentido, para este relatório, com o intuito de explanar a participação desses *stakeholders*, foram levantadas informações sobre as unidades de conservação, assentamentos, comunidades indígenas e quilombolas (Dados obtidos da Fundação Palmares, do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio e do Instituto de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, 2022).

As unidades de conservação são áreas naturais que são formalizadas (como forma de proteção) por decisões de atores políticos (*stakeholders*) e são locais de natureza relevante, importantes para o desenvolvimento da flora, da fauna e também da água. Sem elas, outros *stakeholders* podem ser afetados em suas atividades. O objetivo dessas unidades é a proteção do meio ambiente.

Segundo Portal do WWF Brasil (2022, s.p.), as unidades de conservação têm diferentes objetivos e usos. Porém, em meios gerais, seu objetivo está em preservar e pesquisar, isto é, nas unidades de conservação busca-se proteger ambientes naturais e assegurar a existência da fauna ou flora por meio de assistência e pesquisa científica. Quando necessário, o uso desses locais deve ser realizado de forma responsável e sustentável.

Na cabeceira da Bacia do Rio São Francisco houve a observação da presença de 35 unidades de conservação, com área total próxima de 452,7 mil hectares (Dados do ICMBio de 2022) (**Figura 15**). Essas unidades estão localizadas principalmente próximas aos territórios de Betim, MG, e Congonhas, MG, e as três maiores em extensão são: Parque Nacional da Serra da Canastra, área de proteção ambiental Sul-RMBH, e Parque Nacional da Serra do Gandarela.

Das unidades de conservação localizadas na cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, 40% são parques, 14,29% são monumentos naturais, e 11,43% (cada) são áreas de proteção ambiental ou estação ecológica ou reserva particular do patrimônio natural. O restante das categorias de unidades de conservação participa com 10% ou menos (**Figura C16**).

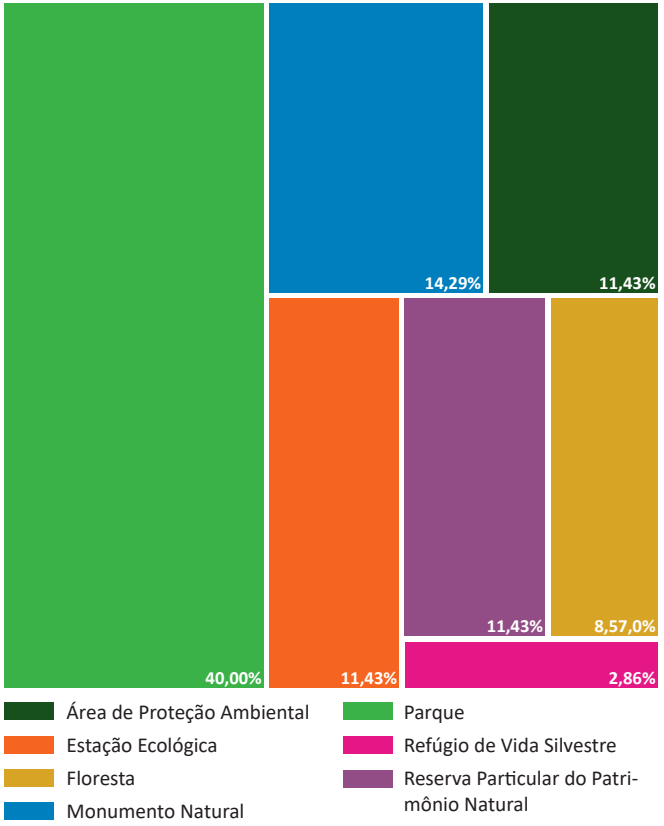

Figura C16. Categorias em % de Unidades de Conservação Cabeceira da Bacia do Rio São Francisco. Fonte: ICMBio.

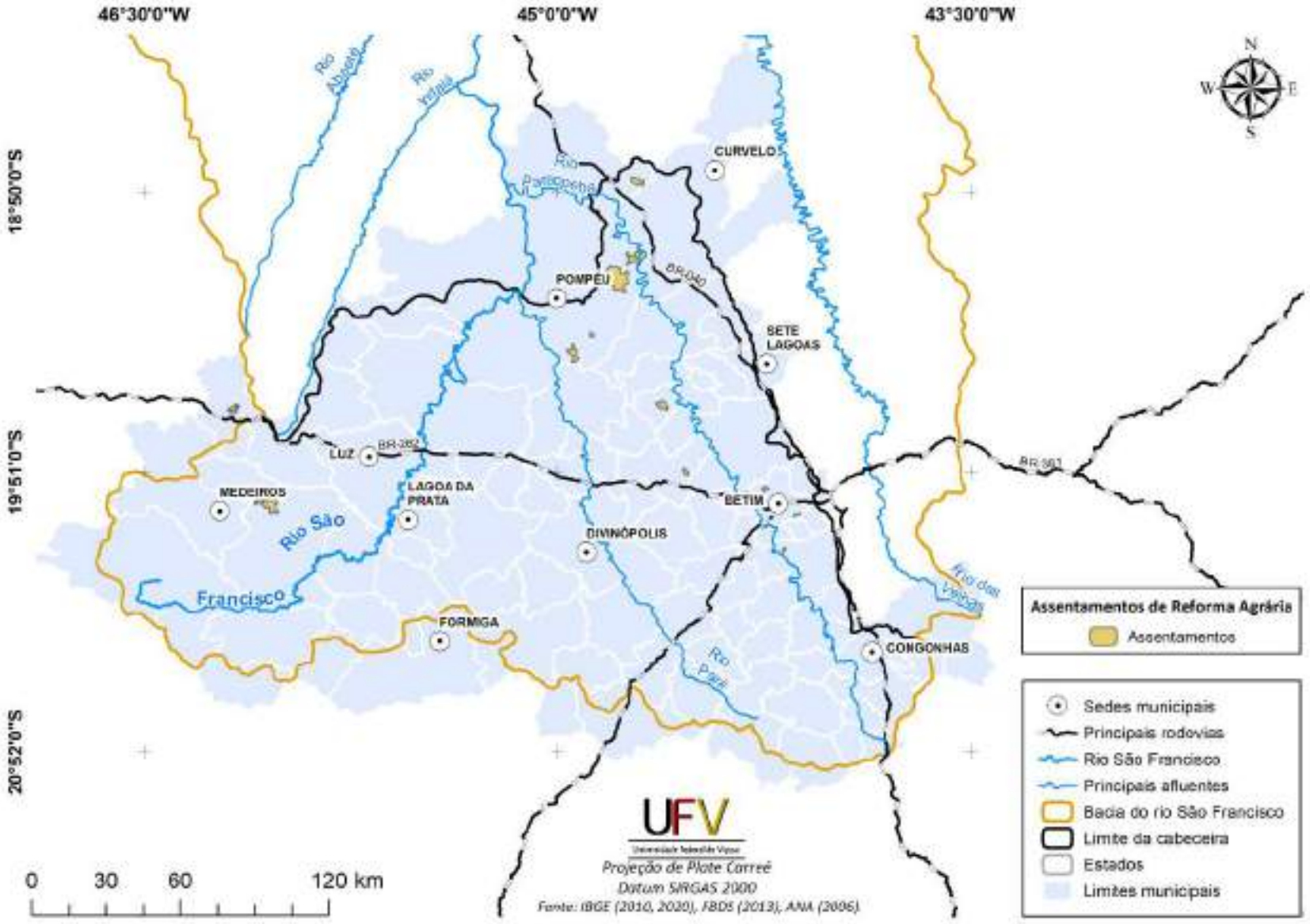

Figura C17. Mapa de Assentamentos na Cabeceira da Bacia do Rio São Francisco. Fonte: INCRA.

Essas unidades na cabeceira desta Bacia têm as funções de garantir a continuidade do ambiente ecológico dos locais, principalmente em alguns locais desta cabeceira que ocorrem explorações da agricultura e da indústria. Além disso, garantem aos *stakeholders*, neste caso populações e comunidades tradicionais, o uso de recursos naturais para o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis (OLIVEIRA; SILVA; MOURA, 2019).

As unidades de conservação têm relação estreita com as populações locais. Dentre elas se mencionam os assentamentos (**Figura C17** e **Figura C18**) e as comunidades quilombolas (**Figura C19**) e indígenas (**Figura C20**), três *stakeholders* que se utilizam e devem se preocupar com a manutenção e desenvolvimento do meio ambiente, e que foram identificados na cabeceira desta Bacia.

Os assentamentos são decorrentes da Política de Reforma Agrária Nacional, e na cabeceira desta Bacia existem 19 projetos de assentamentos, ocupando uma área de aproximadamente 20.943,97 hectares (Dados do Incra de 2022). Os assentamentos identificados estão localizados principalmente nos municípios de Betim, MG, Ibiá, MG, e Pompéu, MG. O maior assentamento em dimensões, de nome PA 26 de outubro, está em Pompéu, MG com 5.287,72 hectares. Enquanto que os assentamentos PA 26 de outubro (com 117 famílias), em Pompéu, MG, e PA Dois de julho (com 51 famílias assentadas), em Betim, MG, são os destaques na quantidade de famílias assentadas (**Figura C18**).

A maioria dos assentamentos da cabeceira estão em fase de criados (seis) ou em fase de estruturação (nove), e segundo dados do Incra de 2022, eles atendem 580 famílias. A capacidade total de atendimento para famílias assentadas nesses assentamentos é de 707. A forma na qual esses locais ou terrenos foram obtidos no Incra para o projeto de assentamento é em maior frequência na cabeceira por meio da desapropriação.

A presença dessa quantidade de famílias assentadas demonstra como são *stakeholders* importantes os assentamentos, pois são demandadores de recursos bem como fornecedores. Os assentamentos da cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, considerando suas localizações, vivem da produção agrícola (principalmente para a subsistência, mas comercializando excedentes), contribuindo com produtores rurais maiores e com os variados setores da economia local.

As comunidades quilombolas são descendentes e remanescentes de escravos fugitivos de quilombos. Elas estão em todo o território brasileiro, representando a cultura de seus ancestrais. Nesta cabeceira da Bacia foram identificadas duas comunidades (de nomes: Luízes e Mangueiras), sendo localizadas em Minas Gerais, ambas com município-sede em Belo Horizonte. A área total dessas comunidades é de 21,83 hectares.

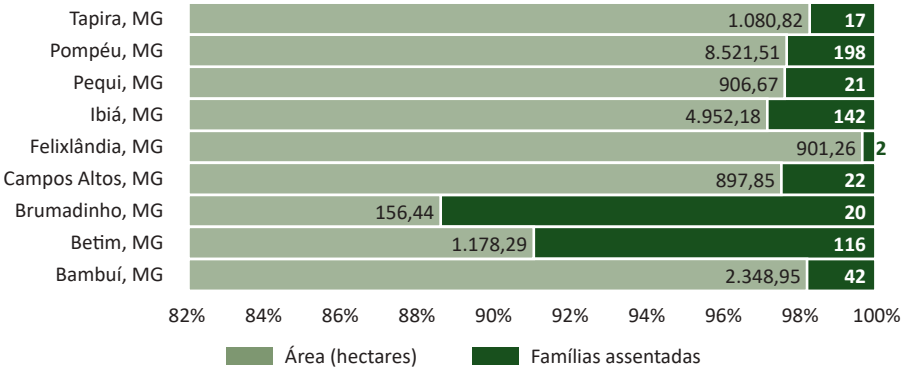

Figura C18. Quantidade e participação (%) dos assentamentos na Cabeceira da Bacia do Rio São Francisco, área e quantidade de famílias assentadas. Fonte: INCRA.

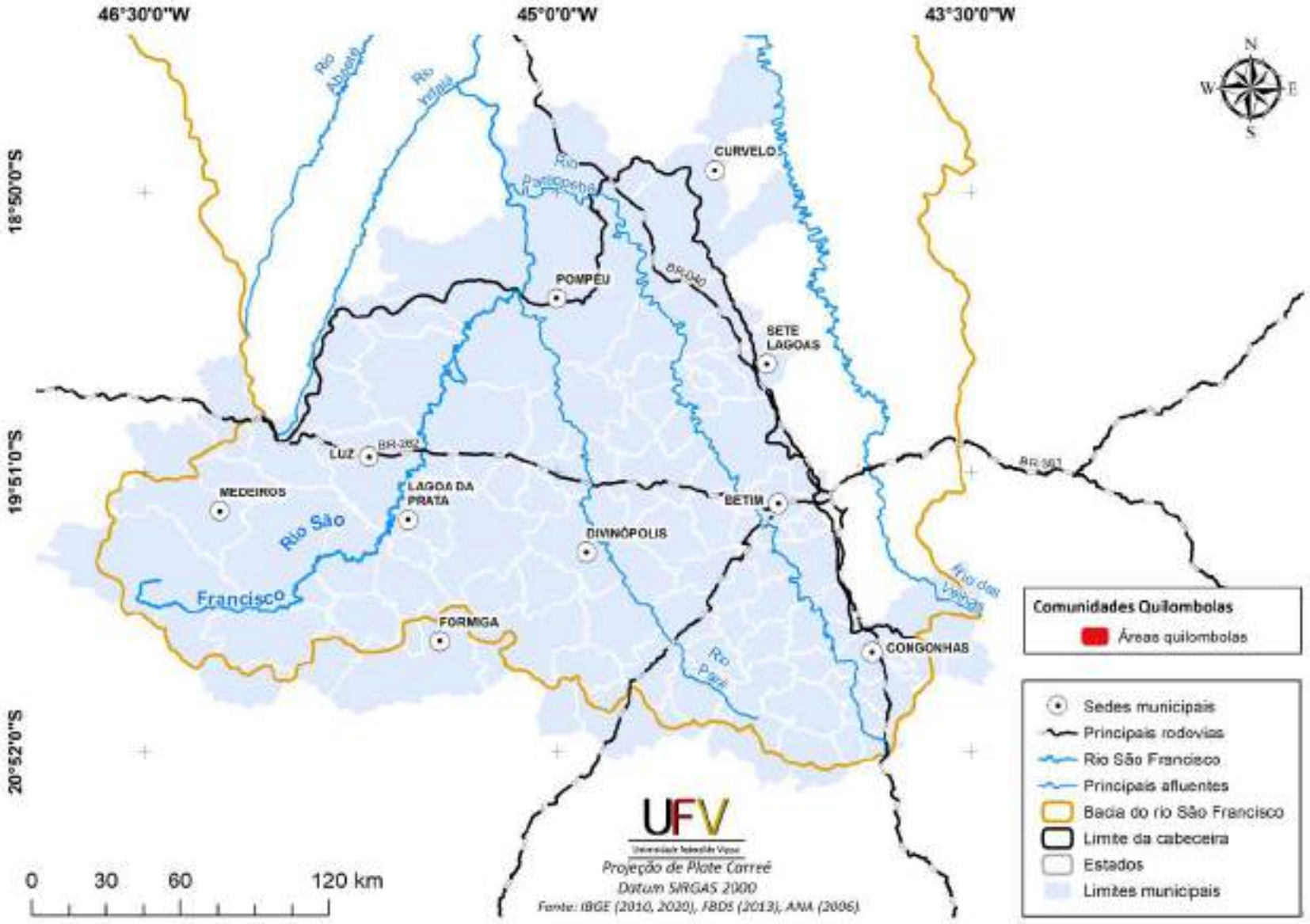

Figura C19. Mapa de Comunidades Quilombolas na Cabeceira da Bacia do Rio São Francisco. Fonte: Fundação Palmares.

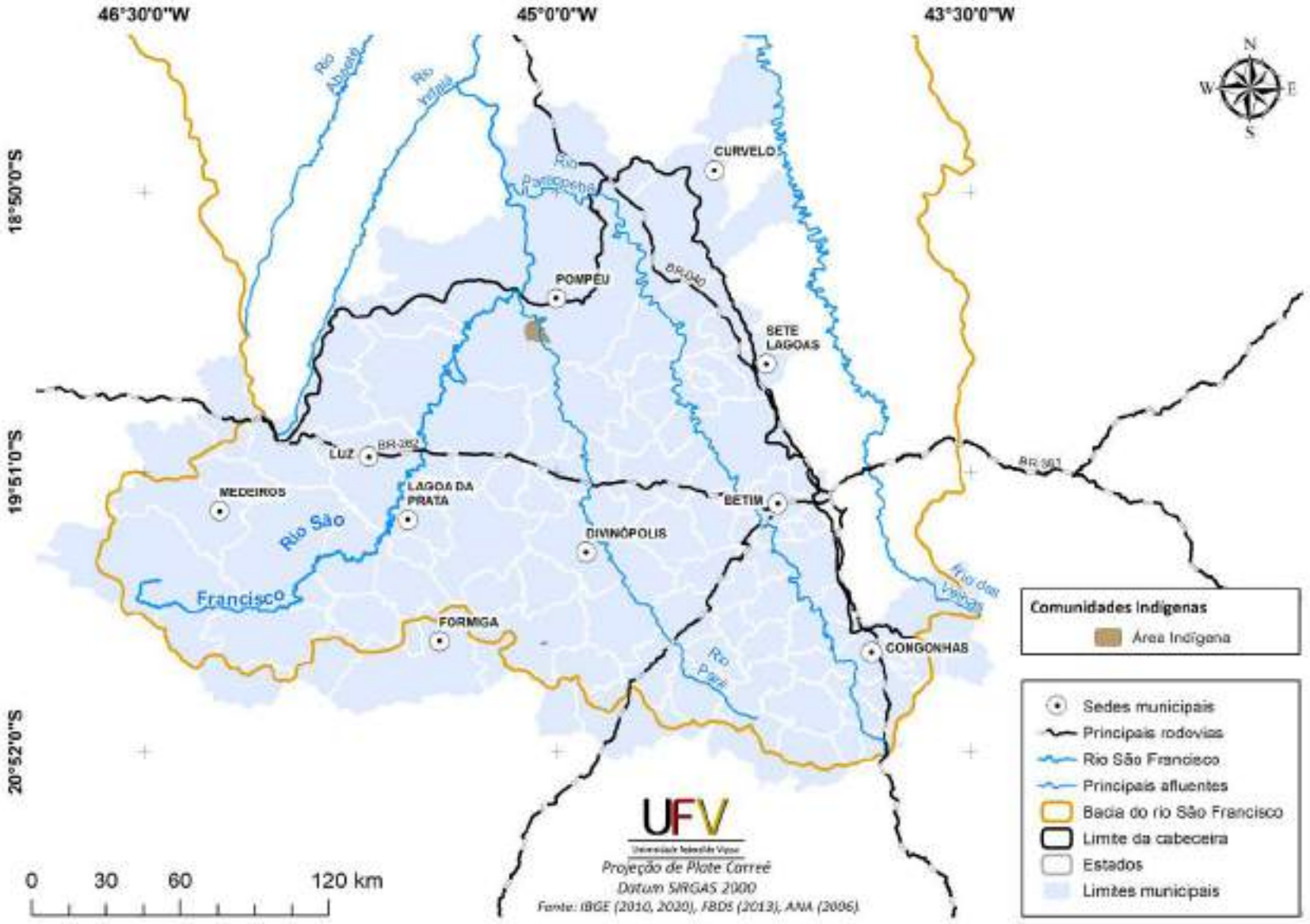

Figura C20. Mapa de Comunidades Indígenas na Cabeceira da Bacia do Rio São Francisco. Fonte: ICMBio.

Na cabeceira também foram identificadas comunidades indígenas, importantes *stakeholders* usuários do meio ambiente. Essa população são os habitantes originários do país e estão espalhados no Brasil em suas diversas etnias. Na Bacia do Rio São Francisco, na área analisada, dois projetos de comunidades foram observados: o Caxix (etnia Kaxix) e o Mu-Mimatxi (Fazenda Modelo Diniz) (etnia Pataxi). Esses projetos estão localizados em Pompéu, MG, Martinho Campos, MG, e Itapecerica, MG. A área total deles em hectares é 4.991 (**Figura C20**).

Tanto as comunidades quilombolas quanto as indígenas são dependentes dos recursos de preservação das unidades de conservação e podem ter relacionamentos com os assentamentos e com o restante da população da cabeceira, com o intuito da subsistência e integração – evidenciando-se a interação dos *stakeholders* da Bacia.

Como outros *stakeholders* observados nesta cabeceira são mencionados aqueles associados à saúde e à educação. Para Machado et al. (2007, p. 336):

> Entendemos a integralidade no cuidado de pessoas, grupos e coletividade percebendo o usuário como sujeito histórico, social e político, articulado ao seu contexto familiar, ao meio ambiente e à sociedade na qual se insere. Neste cenário se evidencia a importância de articular as ações de educação e saúde como elementos produtores de um saber coletivo que traduz no indivíduo sua autonomia e emancipação para cuidar de si, da família e do seu entorno.

Com base nesse cenário, nas **Figuras C21** e **C22**, estão identificados esses *stakeholders*, que são relevantes para os outros aqui identificados na promoção do bem-estar social. Na cabeceira da Bacia do Rio São Francisco houve a observação da presença deles em quase todos os territórios analisados e próximos aos outros *stakeholders*, o que indica que há a dependência das pessoas em relação às escolas e aos hospitais, por exemplo. Porém, na educação, notou-se que há concentração desses tipos de instituições, principalmente em maiores cidades – o que pode apontar para a desigualdade na formação e oportunidades educacionais.

Para esses *stakeholders* da saúde, a observação nesta cabeceira é também da concentração deles, sobretudo nos municípios situados na região metropolitana de Belo Horizonte, o que já era esperado. Esse cenário só reforça a desigualdade que existe na saúde entre municípios da capital e aqueles localizados no interior (vide resultados encontrados em relatório do Conselho Federal de Medicina de 2020).

Em suma, os *stakeholders* identificados nesta cabeceira da Bacia ilustram que as pessoas e as organizações (entidades) estão em contato direto, e devem se autoconhecer e também saber quem são os outros *stakeholders*, para que haja comunicação e ações coordenadas para o desenvolvimento local (GIANEZINI et al., 2017).

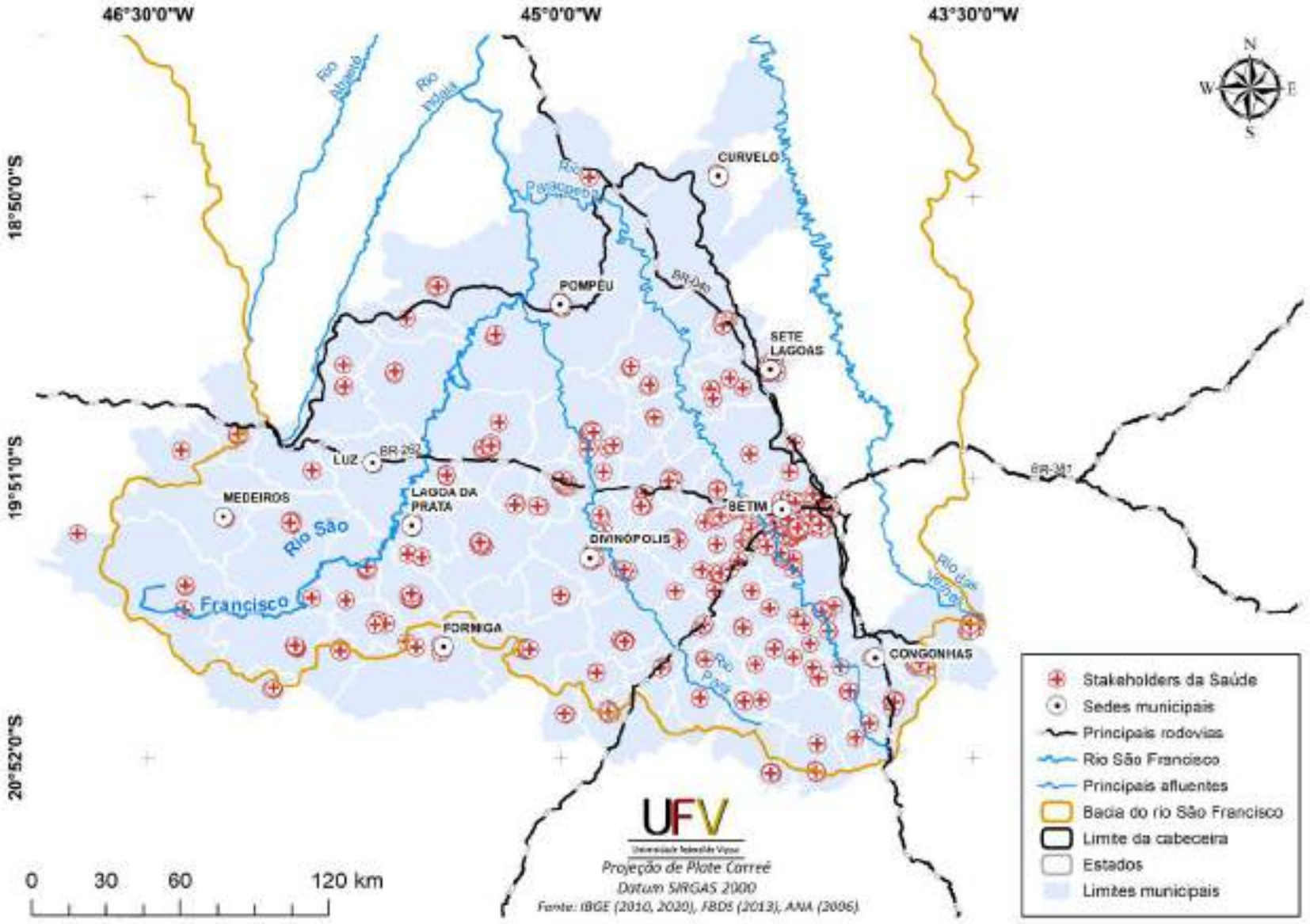

Figura C21. Mapa de *Stakeholders* da Saúde na Cabeceira da Bacia do Rio São Francisco. Fonte: Google Earth.

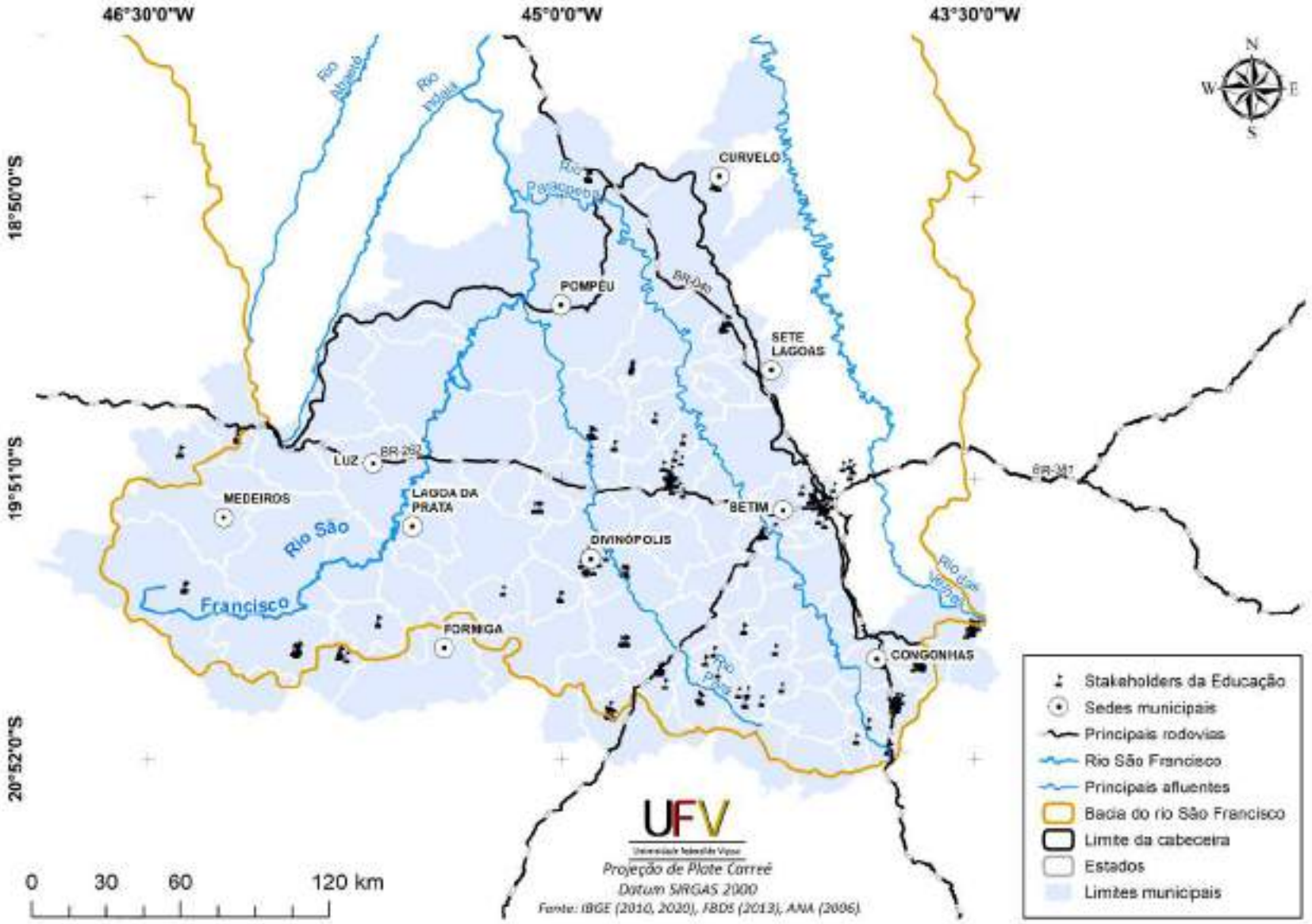

Figura C22. Mapa de *Stakeholders* da Educação na Cabeceira da Bacia do Rio São Francisco. Fonte: Google Earth.

REFERÊNCIAS

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. **Demografia Médica 2020**. Disponível em: <http://www.flip3d.com.br/pub/cfm/index10/?numero=23&edicao=5058>.

DALLARI, D. A. **Elementos de teoria geral do Estado**. 32. ed. Rio de Janeiro: Saraiva, 2013.

DAVIS, G. **A history of the social development network in The World Bank, 1973-2003**. Washington, DC: The World Bank, 2004.

GIANEZINI, K. et al. Políticas públicas: definições, processos e constructos no século XXI. **Revista de Políticas Públicas**, v. 21, n. 2, p. 1065-1084, 2017.

LEONARDO, B. C. O Direito à Educação e a Constituição de 1988: O embate entre a Norma e a sua Efetivação. **Revista Eletrônica da Faculdade de Direito de Franca**, v. 2, n. 1, p. 197–226, 2017.

LOTTA, G. **Teorias e Análises sobre Implementação de Políticas Públicas no Brasil**. Brasília: ENAP, 2019.

MACHADO, M. F. A. S.; MONTEIRO, E. M. L. M.; QUEIROZ, D. T.; VIEIRA, N. F. C.; BARROSO, M. G. T. Integralidade, formação de saúde, educação em saúde e as propostas do SUS: uma revisão conceitual. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, n. 2, p. 335-342, 2007.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Microdados RAIS e CAGED**. Disponível em: < http://pdet.mte.gov.br/microdados-rais-e-caged>.

OLIVEIRA, C. D. L.; SILVA, A. P. A.; MOURA, A. G. Distribuição e Importâncias das Unidades de Conservação no Domínio Caatinga. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 42, n. 1, p. 425-429, 2019.

PONTES, R. P.; BARBOSA, M. N.; SILVEIRA, L. S.; COSTA, L. V. O comportamento de jovens e adultos no mercado de trabalho brasileiro com relação à permanência no emprego. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 22, n. 3, p. 1-23, 2018.

PORTAL WWF BRASIL. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/>.

SISTEMA FIRJAN. **Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal**. Disponível em: <https://firjan.com.br/ifdm/downloads/>.

SISTEMA FIRJAN. **IFDM 2018**. Disponível em: <http://publicacoes.firjan.org.br/ifdm2018/#zoom=z>.

TESOURO NACIONAL TRANSPARENTE. **Transferências a Estados e Municípios**. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/temas/estados-e-municipios/transferencias-a-estados-e-municipios>.

APÊNDICE D.
Diagnóstico socioeconômico da Cabeceira do Rio Parnaíba

1.1. DEMOGRAFIA

Segundo Capella (2018), o conhecimento institucional de um local é primordial para a tomada de decisão governamental sobre os processos para a implementação de políticas públicas. O Estado deve encontrar evidências dos problemas sociais, levantando suas causas e a adoção de medidas necessárias para a sua resolução. A demografia é um saber necessário para um ente público, pois conhecê-la é uma forma de trazer soluções capazes de sanar os problemas das pessoas em determinado território e ao longo do tempo (AMORIN, BOULLOSA, 2013).

Permeando-se por essa importância de conhecer a demografia de um local, discorre-se que ao considerar a cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, ela está localizada nos estados do Maranhão e do Piauí, banhando 34 municípios e a população absoluta estimada dentro da cabeceira desta Bacia é de 421.915 habitantes (Dados de 2020, projetados pelo IBGE). Desses municípios, 10 estão integralmente dentro da cabeceira desta Bacia (abrangendo 49.854,04 Km²), enquanto os outros parcialmente (em uma área de 29.451,10 Km²). Os municípios desta cabeceira com as menores áreas dentro dela em Km², menos de 10% dos totais, são: Barreiras do Piauí, PI, Uruçuí, PI, e Sambaíba, MA.

Sobre esse montante populacional da cabeceira, observou-se que ele é predominantemente urbano, com Balsas, MA, sendo a cidade com mais destaque para esse tipo de população. Mesmo essa região passando por um avanço da atividade agropecuária, as cidades ainda abrigam a maioria das pessoas. Isso é decorrente das oportunidades e facilidades que elas oferecem em comparação à zona rural.

Sobre a predominância da população urbana na cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, característica comum em quase todo território brasileiro em detrimento da população rural, os municípios com maior participação da população vivendo tanto nas cidades quanto nas áreas rurais são: Balsas, MA, São João dos Patos, MA, e Bom Jesus, PI. Entretanto, mesmo as cidades sendo bem representativas como local de moradia na cabeceira, elas possuem índices de urbanização física extremamente baixos. A média é próxima de 1%, isto é, os municípios analisados têm a presença inadequada de acesso à infraestrutura, esgoto, transporte, como por exemplo, a existência de bueiro, calçada, pavimentação e meio-fio (IBGE, Censo Demográfico 2010). O melhor município nesse quesito é Bom Jesus, PI, com 9,3%. Vale um alerta que esses dados são de 2010, e a estrutura atual já é melhor. Porém, mesmo em 2022, esses municípios têm muito a evoluir, os índices de 2010 eram bem preocupantes.

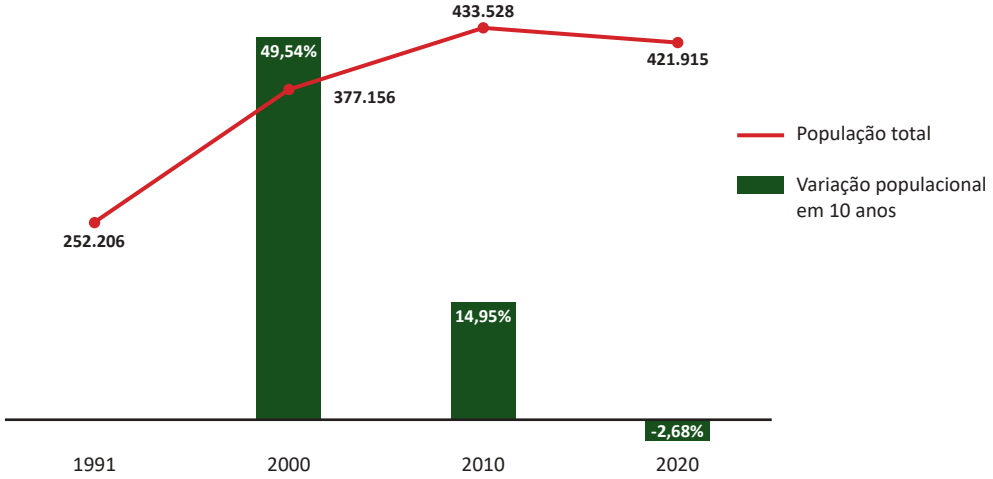

Figura D1. Evolução populacional dos municípios da cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, em décadas, de 1991 para 2020. Fonte: IBGE. *A variação populacional em 10 anos é calculada pela divisão da quantidade populacional da década posterior (numerador) pela quantidade populacional da década anterior (denominador). Do resultado, se subtrai 1. Valores positivos indicam crescimento populacional, enquanto negativos demonstram queda na população.

Independentemente de a população ser urbana ou rural, para uma área de 84.580 Km² da cabeceira, houve a percepção de que a quantidade de habitantes desta parte da Bacia do Rio Parnaíba aumentou em 67,29% (quantidade total), de 1991 para 2020 (**Figura D1**). Dos 34 municípios da cabeceira desta Bacia, 24 tiveram crescimento da população nesse período considerado, destacando-se: Balsas, MA (com 130,33% de crescimento populacional), Pastos Bons, MA (com mais 39,51%), e Tasso Fragoso, MA (com mais 38,51%). Dez municípios tiveram variações negativas, com a população diminuindo. As causas podem estar nas poucas oportunidades oferecidas ou até esses municípios serem moradias temporárias, a depender de cada safra ou tipo de produção agrícola. Uma menção é que os municípios que tiveram mais aumentos populacionais foram aqueles que foram sujeitos à expansão do agronegócio.

Vale mencionar que os municípios desta cabeceira têm a densidade demográfica média, de 5,11 habitantes por Km², bem inferior à média do Brasil, que é de 23,8 habitantes por Km² (IBGE, Censo Demográfico 2010; Dados de 2020, projetados pelo IBGE). É provável que esse valor seja maior com o novo Censo devido à expansão das atividades econômicas.

Sobre a pirâmide etária da população da cabeceira desta Bacia, pôde-se perceber, para dados de 2010, do Censo Demográfico, primeiramente, que a proporção de habitantes de ambos os gêneros é praticamente igual: homens, 50,66%, e mulheres, 49,34%. Apesar de não haver a disponibilização de dados mais atuais sobre o gênero dos habitantes, no Brasil, há uma ten-

dência contemporânea de que para o Censo de 2022 haverá a predominância da população feminina. Sobre essa população da cabeceira, ela é jovem, com concentração de idade de até 29 anos (**Figura D2**). No entanto, percebe-se que a participação da população idosa nos municípios da cabeceira é ainda pequena, com destaque para as mulheres. A composição jovem dessa população pode ser um retrato da necessidade de mão-de-obra para os tipos de atividades desenvolvidas nesses territórios.

1.2 INDICADORES SOCIAIS E ECONÔMICOS

1.2.1 ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL

O acompanhamento do desenvolvimento socioeconômico municipal é uma ferramenta para a decisão da adoção de políticas públicas gerais ou específicas nos municípios. Com ele, permite-se esclarecer se a evolução do desenvolvimento é maior ou menor em comparação com os pares municipais semelhantes (ou não).

Com base nisso, diversos são os índices que buscam traduzir o desenvolvimento socioeconômico de cada município. A escolha para este relatório foi do Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM)[1] consolidado, que é o com dados mais atuais disponibilizado no Brasil, 2016[2], e contempla dimensões que são semelhantes ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

O IFDM foi elaborado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan) e acompanha três áreas para a definição de um índice geral de desenvolvimento, sendo: Emprego e renda, Educação e Saúde. A interpretação do IFDM é a partir da sua variação entre 0 e 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento local. Na metodologia do IFDM, dentro desse intervalo variável de 0 a 1, também houve a definição de quatro categorias sobre o nível de desenvolvimento: resultados superiores a 0,80 – **Alto Desenvolvimento**, resultados entre 0,60 e 0,80 – **Desenvolvimento moderado**, resultados de 0,40 a 0,60 – **Desenvolvimento regular**, e resultados infe-

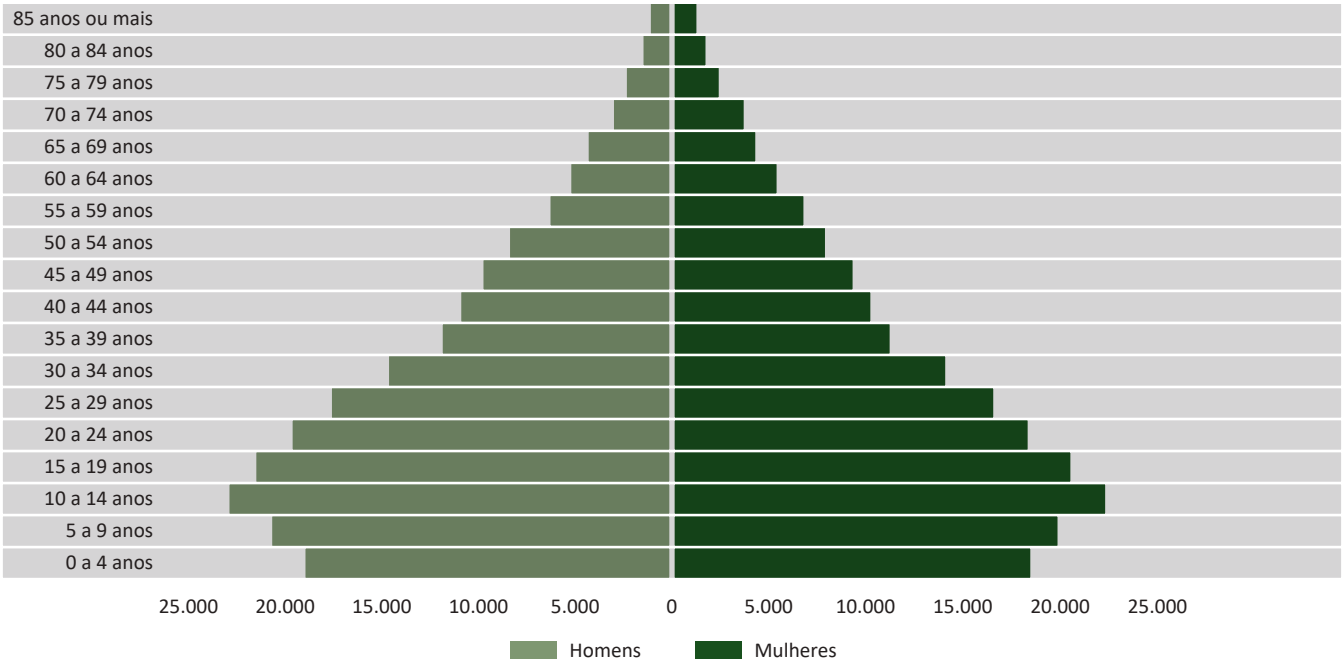

Figura D2. Pirâmide Etária da Cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, pelo total populacional, de 2010. Fonte: IBGE.
*A pirâmide etária foi elaborada pelos totais populacionais de todos os municípios da cabeceira da Bacia. Não existem dados atuais para a separação por gênero. Assim, foram utilizados os dados de 2010.

1 Vide informações mais completas em: https://firjan.com.br/data/files/E8/06/F0/D5/58E1B610E6543AA6A8A809C2/Metodologia%20IFDM%20-%20Final.pdf.
2 No site do Sistema Firjan, o IFDM está representado como se fosse até 2018. Porém, os dados são de 2016 (base de informações). Buscando retratar isso mais adequadamente, neste relatório utilizou-se os anos de referência dos dados (base de informações) para as discussões.

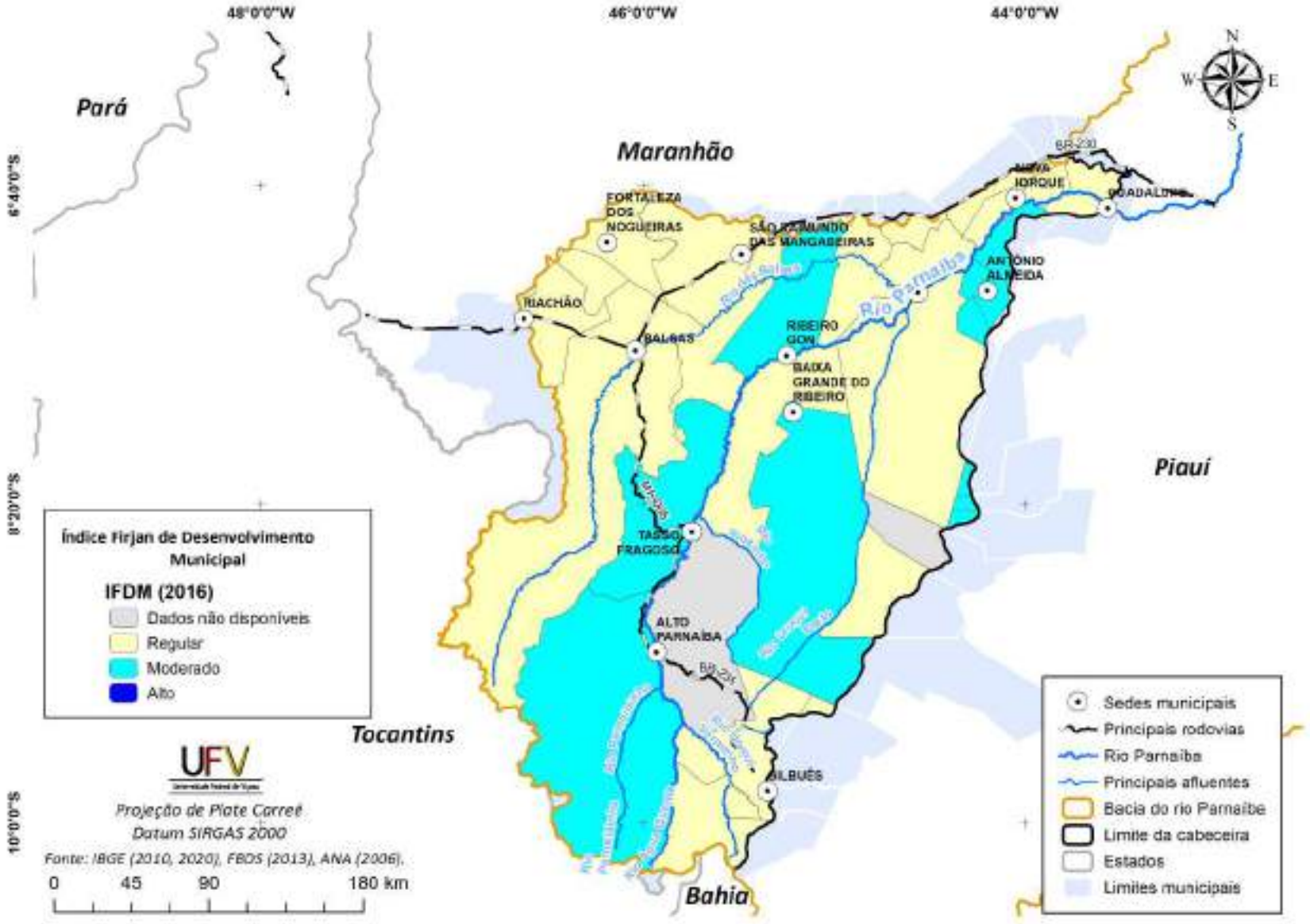

Figura D3. Mapa do IFDM para a cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, 2016. Fonte: Sistema Firjan.

riores a 0,40 – **Baixo Desenvolvimento**. Menciona-se que os dados coletados para a formação desse Índice são aqueles disponíveis nos Ministérios do Trabalho e Emprego, da Educação e da Saúde. A série histórica de acesso ao IFDM contempla os períodos de 2005 a 2016 (SISTEMA FIRJAN, 2018).

Na **Figura D3**, para o ano de 2016, estão apresentados os municípios da cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba conforme suas categorias de níveis de desenvolvimento.

Na avaliação do IFDM de 2016 para os municípios desta cabeceira, percebeu-se que, em média, o nível de desenvolvimento deles é considerado regular, valor de 0,5616. O município mais desenvolvido é Sebastião Leal, PI (índice de 0,6922) e o menos desenvolvido é Currais, PI (com 0,4367). Os municípios localizados nesta cabeceira não possuem índices satisfatórios, inclusive o mais desenvolvido. Essa região é dotada principalmente por municípios pequenos e com condições sociais precárias, tendo como consequência IFDM(s) menores. É quase um retrato de alguns locais do Nordeste brasileiro. O desenvolvimento municipal no tempo, de 2005 a 2016, é praticamente uniforme, com poucas variações representativas ao longo dos anos. Na **Figura D4** tem-se a evolução dos municípios pelos valores médios anuais do IFDM.

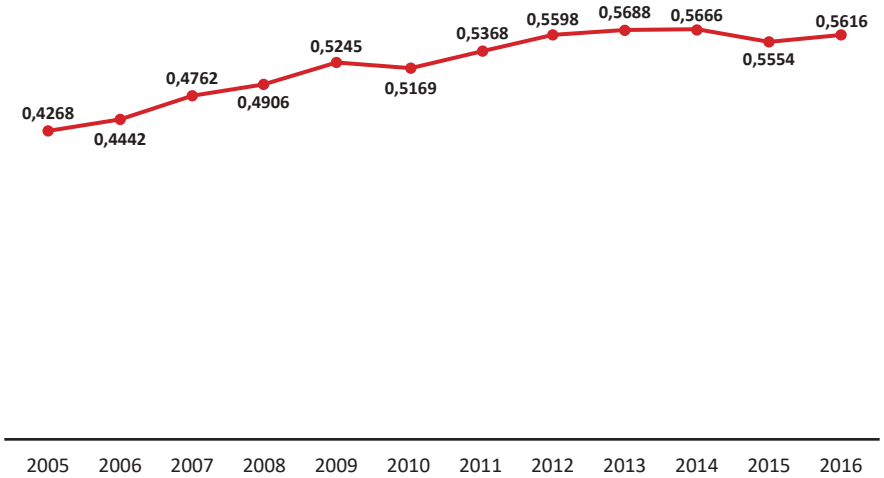

Figura D4. Evolução do IFDM, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

Na evolução temporal, observou-se que os municípios da cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, pelos valores médios do IFDM em cada ano, estão mais concentrados como nível de desenvolvimento regular, de 0,40 a 0,60. Tem-se como destaque o ano de 2013, em que em média os municípios atingiram os maiores valores do IFDM (0,5688). Nesta cabeceira, a tendência dos municípios foi de pouco crescimento em seus índices ao longo dos anos, o que pode indicar que mesmo havendo esforços dos entes subnacionais, eles estão limitados por seus recursos, pelas suas capacidades estatais e até pelas suas localizações, para apresentarem melhorias no desenvolvimento.

1.2.2. EDUCAÇÃO

Em decorrência da diversidade e extensão territorial brasileira, existe um contexto de desigualdades produzidas socialmente. Diante disso, é necessária a proposição de políticas públicas que garantam os direitos educacionais da população (MELLO; MOLL, 2020). Esses direitos devem ser garantidos quando a gestão pública conhece os problemas da educação e busca resolvê-los.

Para acompanhar e avaliar a educação na cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, inicialmente foi utilizado o IFDM Educação. Esse índice é semelhante ao IFDM consolidado, mas abrange, em seu cálculo, somente

dimensões relacionadas à educação, como: atendimento à educação infantil, abandono no ensino fundamental, distorção idade-série no ensino fundamental, docentes com ensino superior no ensino fundamental, média de horas aula diárias no ensino fundamental e resultado do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) no ensino fundamental. Ele também varia de 0 a 1 e possui as mesmas classificações de categorias para o nível de desenvolvimento educacional (SISTEMA FIRJAN, 2018).

O IFDM Educação apresentou crescimento, com exceção de 2014 e 2016, desde o início da série histórica. Com isso, alcançou o seu maior nível em 2015, com o índice de 0,6480 (**Figura D5**). Os municípios da Bacia destaques para o IFDM Educação, neste ano, 2015, foram Manoel Emídio, PI, Bom Jesus, PI, Pastos Bons, MA, e Porto Alegre do Piauí, PI. Eles apresentaram índices superiores a 0,76. O IFDM Educação parece demonstrar uma situação melhor dos municípios desta cabeceira, em comparação com o IFDM consolidado. As ações de educação sugerem indicar mais o atingimento dos objetivos planejados. O maior aumento médio de um período para o outro do IFDM Educação foi observado entre os anos de 2005 e 2006, perfazendo uma elevação de 13,20%.

Para os municípios da cabeceira desta Bacia também se considerou o grau de instrução da população para o ano de 2010, segundo dados do Censo Demográfico. Em termos médios, a maioria da população analisada está concentrada no grau de sem e/ou fundamental incompleto, com 66,53%. Enquanto 13,67% tem médio completo e superior incompleto, e 3,55% tem o ensino superior completo (**Figura D6**). A condição educacional da cabeceira, mesmo que com dados de 2010, vai ao encontro do IFDM Educação. Com o IFDM demonstrou-se desenvolvimento moderado na região, mas havia municípios próximos à fronteira do índice de baixo desenvolvimento – indicando situações inadequadas

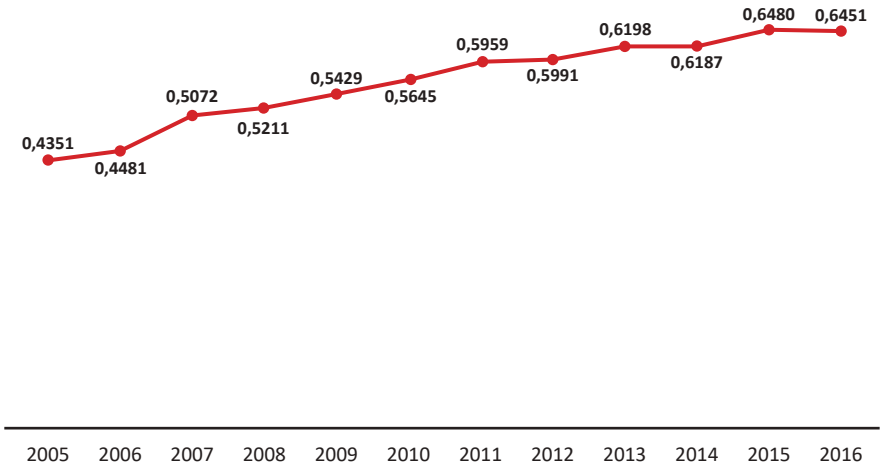

Figura D5. Evolução do IFDM Educação, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

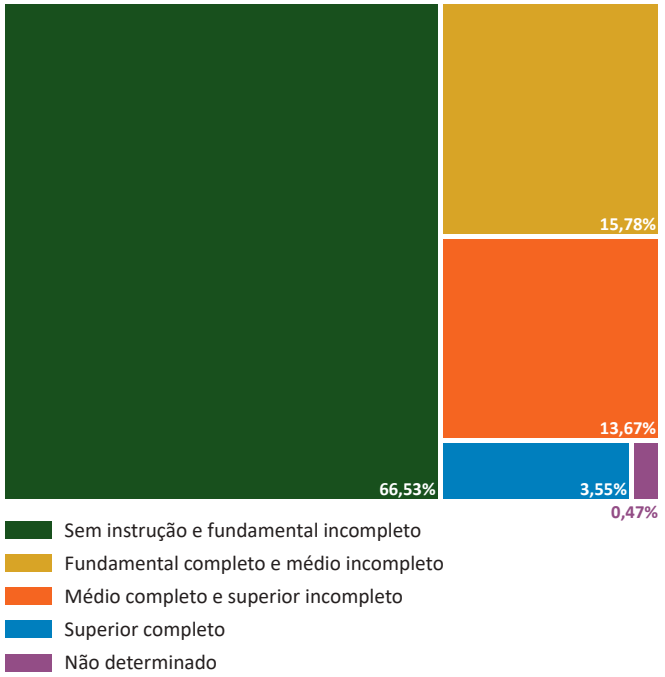

Figura D6. Grau de Instrução para maiores de 10 anos da cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, 2010. Fonte: IBGE.

da educação básica. Isso pode ser ainda consequência da baixa escolarização evidenciada aqui, com a maioria sem instrução e/ou com fundamental incompleto.

Sobre o ensino superior, a tendência é de aumento com os dados mais atuais. Com a política de expansão das Universidades, Institutos federais, alguns estão instalados nesta região.

Dentre os municípios, Balsas, MA se destaca por ser aquele com o menor percentual (55,23%) de pessoas sem instrução e/ou com ensino fundamental incompleto, enquanto Santa Filomena, PI, com 77,34%, apresenta situação contrária. Porto Alegre do Piauí, PI é o município com menor percentual de pessoas com ensino fundamental completo e médio incompleto (9,99%), enquanto (19,22%) da população de Balsas, MA possui ensino fundamental completo e médio incompleto. Sobre o grau de instrução de ensino médio completo, Riachão, MA é o município com o menor percentual de pessoas com esse grau (7,51%). Por outro lado, Balsas, MA possui o maior percentual nessa categoria (19,87%). Por sua vez, o percentual de pessoas com ensino superior completo varia desde um mínimo de (1,32%) em Benedito Leite, MA até um máximo de (6,97%) em Bom Jesus, PI (**Figura D6**). Os maiores graus de instrução são reflexos das cidades que evoluíram no agronegócio, implicando oportunidades e condições melhores para a educação.

Apesar da não disponibilização desses tipos de dados mais atuais, em pesquisas mais pontuais, como a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (Pnad), de 2018, a situação educacional brasileira ainda é não satisfatória e está refletida nos resultados desta Bacia. Esta cabeceira tem um cenário de possível crescimento econômico, mas ainda não de desenvolvimento – isto é – o avanço de um local não ocorre somente por renda e emprego, mas também devido às preocupações sociais.

1.2.3 SAÚDE E SANEAMENTO

A Constituição Federal de 1988 representou um marco nos arranjos e papéis dos entes públicos para o ofertamento de políticas públicas de saúde. A garantia dada pelo texto constitucional é a universalidade e a igualdade para a população, mas ainda ocorrem desigualdades nos territórios brasileiros (BEZERRA, 2019).

Para conhecer as condições da saúde nos municípios da cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, *a priori*, foi considerado o IFDM Saúde. Esse índice também é semelhante ao IFDM consolidado, inclusive no intervalo de variação para a sua leitura de 0 a 1 e nas categorias de níveis de desenvolvimento, mas contempla somente dimensões relacionadas à saúde para a sua composição, sendo: proporção de atendimento adequado de pré-natal, óbitos por causas mal definidas, óbitos infantis por causas evitáveis e internação sensível à atenção básica (ISAB) (SISTEMA FIRJAN, 2018). Quanto mais próximo de um, maior o nível de desenvolvimento da saúde localmente.

Na **Figura D7** foi possível observar que o IFDM Saúde apresentou crescimento em todos os anos da série, atingindo 0,6142 (desenvolvimento moderado), em 2016, como máximo. Os municípios destaques neste último período de dados, em ordem decrescente, foram Antônio Almeida, PI, Manoel Emídio, PI, Sebastião Leal, PI, Porto Alegre do Piauí, PI, e Santa Filomena, PI. Todos esses municípios tiveram índices superiores a 0,80, demonstrando alto desenvolvimento em saúde, principalmente para a saúde primária e básica. Durante a série histórica, dois municípios proporcionaram situações preocupantes, São Raimundo das Mangabeiras, MA, e São Gonçalo do Gurguéia, PI, que, em média, indicaram baixo desenvolvimento na saúde.

Como dados complementares ao IFDM Saúde, foram analisados os tipos de estabelecimentos de saúde e a assistência, cobertura de atenção básica. Houve a observação de que os municípios da cabeceira da Bacia possuem 542 estabelecimentos, de variados tipos (Datasus, 2020) (**Figura D8**). Os tipos de estabelecimentos de saúde com maiores quantidades foram centro de saúde/unidade básica (178 unidades), clínica/centro

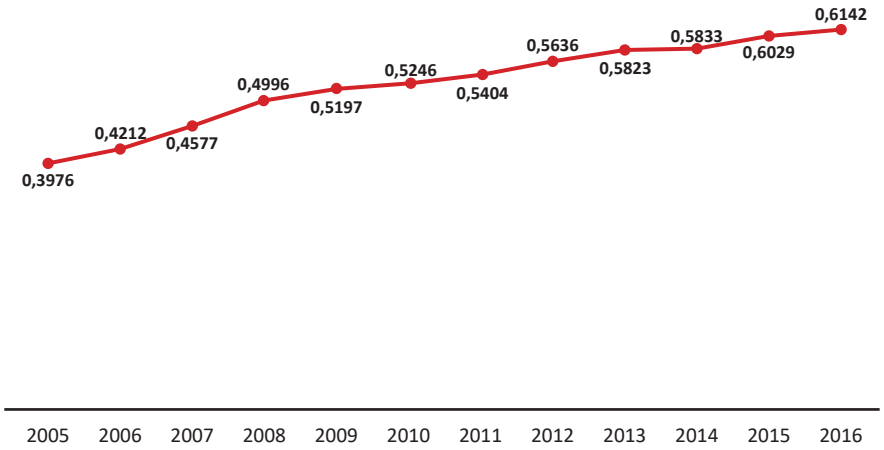

Figura D7. Evolução do IFDM Saúde, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

de especialidade (55 unidades) e postos de saúde (54 unidades). A estrutura de estabelecimentos de saúde é bem parecida com o IFDM, de resultados moderados. A região ainda se desenvolve na saúde e é dependente principalmente dos serviços oferecidos pelo SUS. Há pouca diversidade médica quanto às especialidades, e é provável que a população dos pequenos municípios tenha que se deslocar para os maiores quando a necessidade de saúde é mais peculiar ou delicada. Balsas, MA é o município que possui mais estabelecimentos, 144, e está bem à frente dos outros. Depois de Balsas, a cidade com mais estabelecimentos é Bom Jesus, PI, com somente 34 unidades.

Sobre a assistência, cobertura de atenção básica (equipes de saúde da família e de atenção básica), com dados do Datasus de 2020, os municípios da cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba estão, em média, bem contemplados, com 97,21% desses serviços públicos disponíveis nas cidades. Esse percentual de atendimento concretiza a política de saúde nacional descentralizada e principalmente para pequenos municípios, que começou a ser desenvolvida desde 2000. Segundo Costa (2016, p. 1390), "a mudança no modelo assistencial na saúde buscou a superação das falhas do arranjo oriundo da Previdência Social, com o objetivo de promover justiça distributiva territorial e eficiência alocativa".

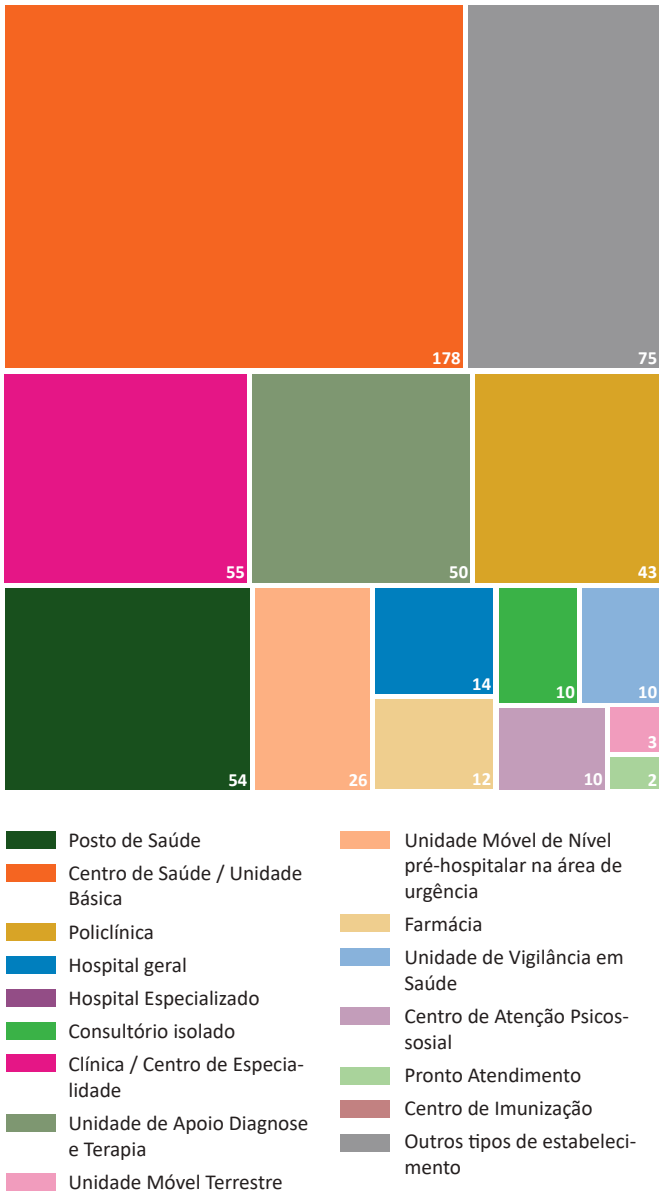

Figura D8. Tipos de Estabelecimentos de Saúde, 2020. Fonte: Datasus.

Por meio do acesso aos serviços de saneamento, como água tratada, coleta de lixo, e coleta, tratamento de esgoto, é possível reduzir as doenças, promovendo um ambiente com mais saúde para as pessoas. Com dados do ano de 2020, do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), foi possível perceber que em média os municípios da cabeceira da Bacia têm 59,66% de água tratada, 53,01% de coleta de lixo, 17,94% de coleta de esgoto e 11,17% de tratamento de esgoto (**Figura D9**). Em meios gerais, a situação de saneamento na região é insatisfatória, os indicadores são preocupantes. A pior situação está no esgoto, menos de 20% dos municípios analisados estão contemplados com a coleta e o tratamento desse tipo de serviço público. Os outros serviços estão acima de 50%, mas com situações longe das ideais. Segundo dados do Painel Saneamento Brasil (2022), no Nordeste, localização geográfica destas cidades, quase 70% da população não têm condições adequadas de esgoto – análogo ao que foi observado neste relatório.

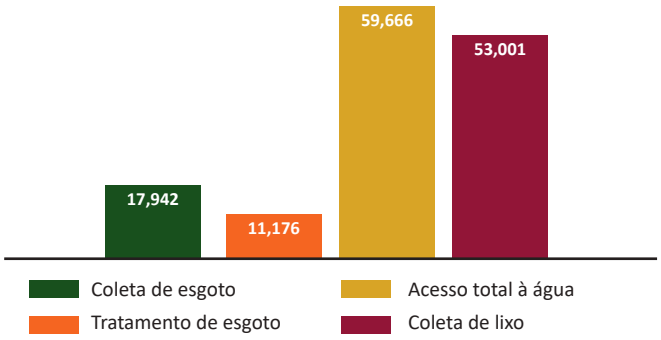

Figura D9. Dados sobre saneamento, em %, de 2020. Fonte: Snis.

1.2.4 ECONOMIA

1.2.4.1. Emprego e Renda

O Estado deve se mobilizar para gerar emprego e renda, pois por meio deles é possível diminuir as desigualdades existentes no Brasil. O emprego permite a renda, que gera o consumo de bens e serviços, que influenciam na mobilidade social das pessoas (ARRAIS, 2019).

Para a demonstração da condição econômica dos municípios da cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, primeiramente, houve a consideração do IFDM Emprego e Renda. Esse índice também é proveniente do IFDM consolidado, mas especificamente na sua composição são contempladas as dimensões de geração de emprego formal, taxa de formalização do mercado de trabalho, geração de renda, massa salarial real no mercado de trabalho formal e índice de Gini de desigualdade de renda no trabalho formal (SISTEMA FIRJAN, 2018). Os dados para elaboração desse índice são provenientes do Ministério do Trabalho e Emprego, bem como índices mais próximos de um indicam níveis mais altos de desenvolvimento.

A evolução média do IFDM Emprego e Renda para os municípios da cabeceira desta Bacia está apresentada na **Figura D10**.

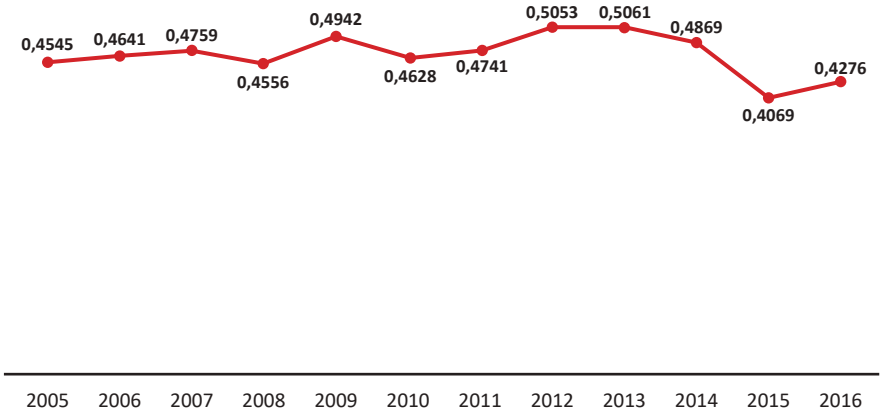

Figura C10. Evolução do IFDM Renda e Emprego, de 2005 a 2016. Fonte: Sistema Firjan.

O IFDM Emprego e Renda foi homogêneo ao longo do período analisado. Ele apresentou poucas variações discrepantes desde o início da série histórica, com alterações mais visíveis somente de 2014 para 2015. Com isso, alcançou o seu maior nível em 2013, com o valor de 0,5061. Pelos resultados do IFDM Emprego e Renda, percebeu-se que a região tem uma situação de regular a baixa para o desenvolvimento desse índice, o que é um indício de alerta. Os destaques municipais nesse IFDM possuem índices máximos de 0,60 e 0,57, sendo Tasso Fragoso, MA, e Balsas, MA. A maioria das cidades têm índices menores do que 0,45. Esses dois municípios mais relevantes são atuantes no agronegócio e estão entre os 30 mais ricos que atuam nesse setor no Brasil. Porém, o que se observa em geral nesta cabeceira é alta desigualdade e atividades econômicas de pouco valor agregado e para a subsistência.

Em aspectos complementares ao IFDM Emprego e Renda, para o ano de 2020, estão apresentados na **Figura D11** o detalhamento das ocupações para alguns setores de atividades econômicas para os municípios da cabeceira desta Bacia, por valores médios em percentuais (CAGED, 2020). Houve a observação de que a administração pública, em média, é o maior empregador dos municípios analisados, com 50,15%. Situação comum para municípios pequenos, menos desenvolvidos e com poucas oportunidades de empregos em outras áreas. Existem no Brasil municípios que empregam até

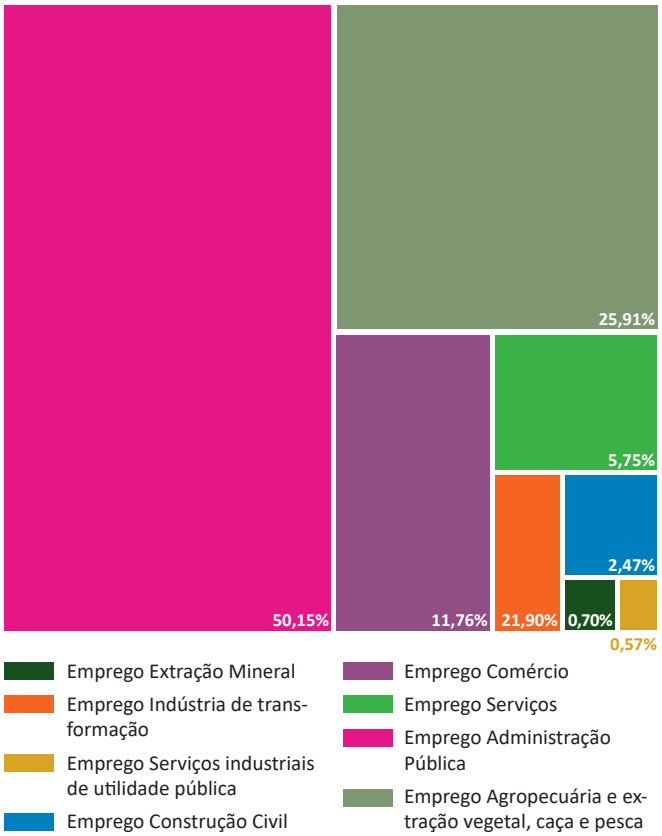

Figura D11. Empregos por segmentos de atividades, de 2019.
Fonte: RAIS/CAGED.

*O cálculo para estes valores é feito pela divisão de quantidade de empregos por cada setor de atividade em relação à quantidade de empregos totais

80% da população economicamente ativa. Por sua vez, os empregos na agropecuária também são relevantes, com 25,91%. Essa região tem vocação para esse segmento econômico, com cidades representativas até no Brasil. Porém, os valores de salários pagos são baixos.

Devido ao agronegócio, a conclusão é que esta região pode estar passando por um crescimento econômico e não necessariamente um desenvolvimento, pois várias áreas sociais ainda são precárias.

1.2.4.2. Setores da Economia e Produto Interno Bruto

Um local é economicamente dependente das atividades humanas de produção e consumo. Para conhecer o quão é o tamanho dessas atividades, ocorre-se a mensuração delas por meio dos produtos internos brutos (PIB) gerados e as suas separações por setores. Para este relatório foram consideradas as atividades nos setores da agropecuária, indústria e serviços.

Ao considerar os valores dos PIB(s) totais médios *per capta* dos municípios da cabeceira desta Bacia, para os anos de 2002 a 2018, observou-se que os maiores valores neste indicador estão presentes nos anos de 2015, 2017 e 2018, com menção positiva aos municípios de Tasso Fragoso, MA, e Bom Jesus, PI. Ambos possuem em 2018 PIB(s) *per capta* superiores a R$100.000,00. Isso acontece pelo potencial deles no agronegócio, podendo gerar grandes valores agregados para uma população pequena. Porém, os PIB(s) observados são bem heterogêneos entre os municípios, ratificando a desigualdade existente e já percebida neste relatório.

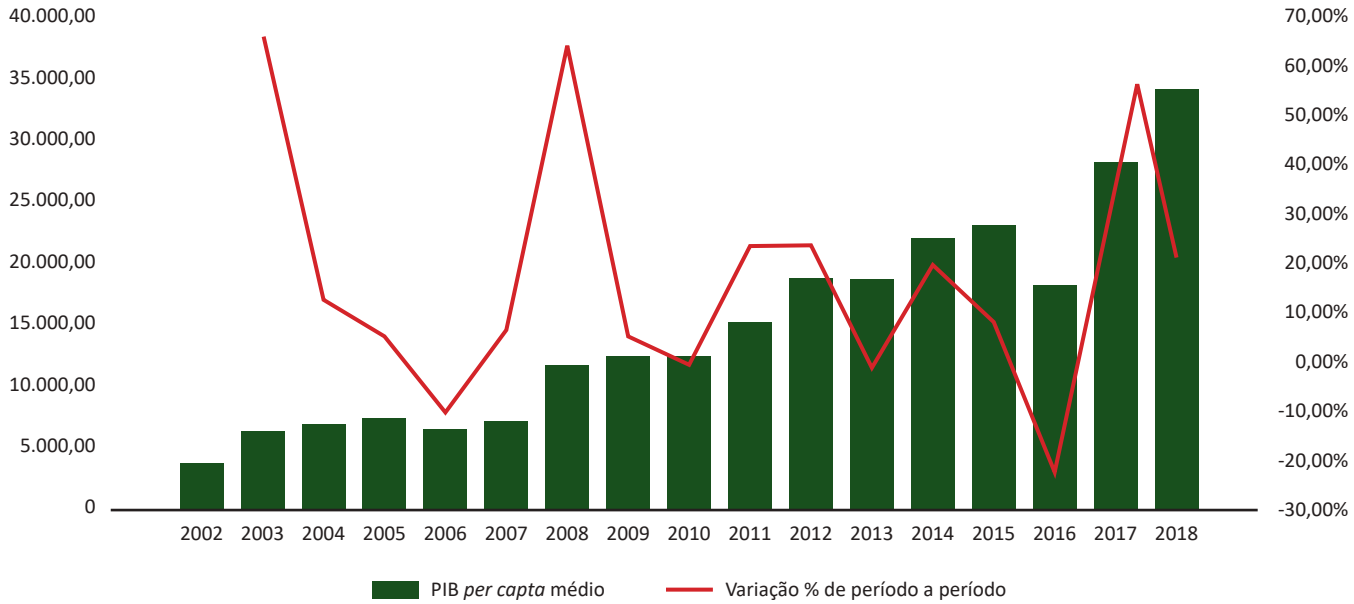

Figura D12. Evolução e Variação dos PIB(s) *per capta* na cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, de 2002 a 2018. Fonte: IBGE.

Em aspectos temporais, para os períodos de 2002 a 2018, os PIB(s) médios *per capta* dos municípios da cabeceira desta Bacia apresentaram crescimento em 13 anos da série, com exceção aos anos de 2006, 2013 e 2016, atingindo, em 2018, R$33.542,90, como máximo. O maior aumento médio de um período para o outro dos PIB(s) foi observado entre os anos de 2007 e 2008, perfazendo 61,93%.

Para os dados dos PIB(s) em relação aos setores da economia, observou-se que os municípios da cabeceira têm o segmento econômico da agropecuária como o mais importante para a formação do PIB. Os serviços estão bem próximos do referido setor, mas a presença de municípios fortes e ricos na agropecuária garantem o destaque dessa atividade (**Figura D13**).

Ao longo dos anos, para os períodos considerados, a evolução média dos PIB(s) por setores de um ano para o outro indicou quedas em todos eles. Os anos de 2015 e 2016 foram os piores para esses três segmentos de atividades econômicas. Em 2016, o agronegócio foi o mais afetado no PIB – resultado da diminuição da produtividade de várias culturas importantes no país, como soja, milho e cana-de-açúcar (refletindo também nesta região).

Uma informação que está relacionada com o PIB municipal e é importante para o ofertamento dos serviços públicos, é a forma como os recursos são arrecadados pelos entes públicos. Em valores médios, houve a percepção de que os municípios desta cabeceira estão altamente dependentes de transferências advindas dos outros entes da Federação, principalmente da União, com o Fundo de Participação Municipal (FPM). Em média, com dados de 2021, do Tesouro Nacional, aproximadamente 92% dos recursos obtidos por essas cidades em relação às suas receitas correntes totais foram decorrentes de transferências. Tal cenário é recorrente no Nordeste, onde é a região que mais recebe FPM e possui menor arrecadação própria. As condições econômicas e sociais explicam essa composição de recursos.

1.2.5. ESTRUTURA FUNDIÁRIA

O Brasil é um país caracterizado por sua importância na agropecuária em contexto mundial. Diante disso, além de conhecer o PIB gerado por ela, entender o modo como essa atividade está distribuída e organizada nas propriedades (ou estabelecimentos) é essencial em um determinado país ou espaço. Neste relatório, essa

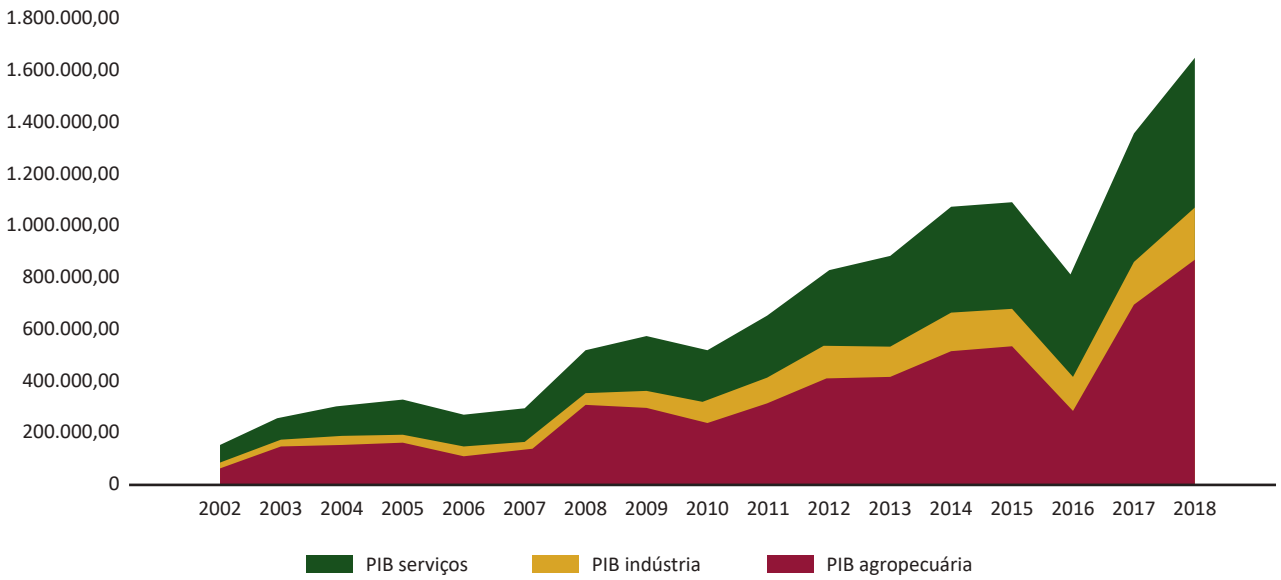

Figura D13. Evolução dos PIB(s) por setores, a valores correntes, na cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, de 2002 a 2018. Fonte: IBGE.

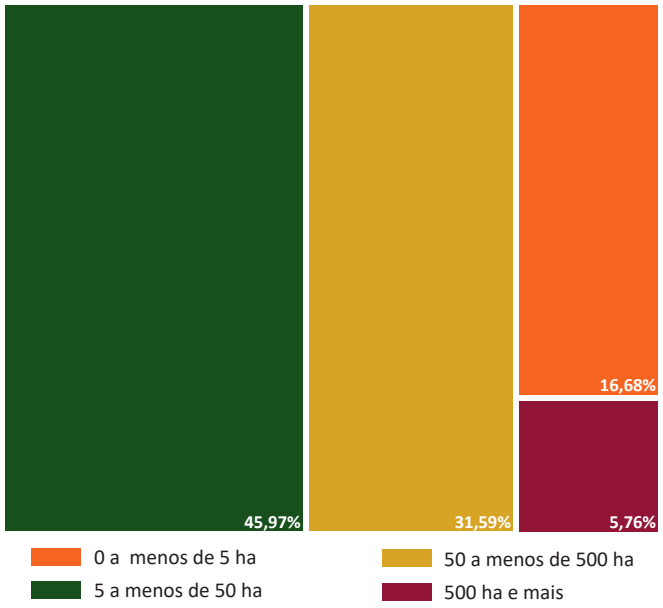

Figura D14. Estabelecimentos Agropecuários por Faixas de Tamanho, ano 2017. Fonte: IBGE.

contextualização será apresentada pela quantidade de estabelecimentos, seus tamanhos (e o tamanho do módulo fiscal) e a distribuição deles pela área ocupada.

Na cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, para dados do Censo Agropecuário do ano de 2017, observou-se que a quantidade de estabelecimentos agropecuários é bem diferente considerando o tamanho das propriedades. Para os municípios analisados, a quantidade total de propriedades é de 21.399. A maior concentração de estabelecimentos está na faixa de tamanho de 5 a menos de 50 hectares, com 45,97% das propriedades. Enquanto que a menor participação de estabelecimentos está na faixa de tamanho de 500 hectares e mais, com 5,76% dos estabelecimentos (**Figura D14**). Os municípios com maior quantidade de estabelecimentos são Monte Alegre do Piauí, PI, Riachão, MA, e Balsas, MA. Esse último município citado tem destaque na agropecuária e percebeu-se que ele é caracterizado por possuir uma quantidade destacável de estabelecimentos, mas com tamanhos menores. Enquanto Tasso Fragoso, MA, outra cidade destaque nesse segmento econômico, possui menos estabelecimentos, porém com áreas maiores. Isso pode implicar em culturas, produtividades e investimentos diferentes, mas ambas estruturas atingiram resultados favoráveis na cabeceira.

Em relação ao tamanho total das áreas ocupadas, em hectares, dos estabelecimentos da cabeceira desta Bacia, o valor encontrado foi de 4.375.033. As maiores áreas estão nos municípios de Balsas, MA, Uruçuí, PI, Baixa Grande do Ribeiro, PI, Riachão, MA, e Tasso Fragoso, MA. Sobre o tamanho do módulo fiscal, a maioria dos municípios têm valores de 75 e 70 hectares, valores bem altos em comparação aos municípios de outras regiões do Brasil.

1.3. Mapeamento dos *Stakeholders* Ambientais e Sociais

Os territórios são dotados de relações com vários grupos e indivíduos, que podem ser denominados como *stakeholders*. Eles possuem interesses legítimos, que tendem a influenciar no poder e consequentemente nas decisões dos entes públicos. Os *stakeholders* podem envolver atores (e/ou uso de bens, recursos por eles) que estejam associados aos elementos ambientais, culturais, econômicos, políticos, comunitários e sociais (COSTA et al., 2016).

Nesse interim, para este relatório, foram considerados os *stakeholders* relacionados ao meio ambiente, às comunidades, à educação e à saúde – contemplando questões ambientais e sociais. Os dados foram obtidos na Fundação Palmares, no Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), no Instituto de Colonização e no Google Earth.

Inicialmente, como *stakeholders* (ou com influência neles), foram consideradas unidades de conservação. Elas são elementos legalizados por atores políticos (*stakeholders*) e são locais de natureza relevante, importantes para o desenvolvimento da flora, da fauna e também da água. Sem elas, outros *stakeholders* podem ser afetados em suas atividades. O objetivo dessas unidades é a proteção e a utilização do meio ambiente de forma sustentável.

Na cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba houve a observação da presença de poucas unidades de conservação, somente duas, com área total próxima de 844,7 mil hectares (Dados do ICMBio de 2022) (**Figura D15**). Essas unidades estão localizadas principalmente no Sul do Piauí, e elas são denominadas de Parque Nacional das Nascentes do Rio Parnaíba e Estação Ecológica de Uruçuí-Una.

Das unidades de conservação localizadas na cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, as únicas categorias presentes foram parque (1) e estação ecológica (1).

Essas unidades na cabeceira desta Bacia têm as funções de garantir a continuidade do ambiente ecológico de biomas específicos e locais. Ainda podem garantir aos *stakeholders*, neste caso populações e comunidades tradicionais, o uso de recursos naturais para o desenvolvimento de atividades econômicas sustentáveis (OLIVEIRA; SILVA; MOURA, 2019). Para esta cabeceira, a agropecuária vive uma grande expansão, e as unidades de conservação são uma forma de manter o meio ambiente protegido e permitir a conservação da natureza nativa.

As unidades de conservação têm relação estreita com as populações locais. Dentre elas se mencionam os assentamentos (**Figura D16** e **Figura D17**) e as comunidades quilombolas, dois *stakeholders* que se utilizam e devem se preocupar com a manutenção e desenvolvimento do meio ambiente. Porém, somente os assentamentos foram identificados nesta cabeceira.

Os assentamentos são decorrentes da Política de Reforma Agrária Nacional, e na cabeceira desta Bacia existem 28 projetos de assentamentos, ocupando uma área de aproximadamente 201.442 hectares (Dados do Incra de 2022). Os assentamentos identificados estão localizados 50% no Maranhão e 50% no Piauí. O maior assentamento em dimensões, de nome PE Buritirana/Mato Grosso, está em Loreto, MA com 49.482,21 hectares. Enquanto que os assentamentos PE Buritirana/Mato Grosso (com 297 famílias), em Loreto, MA, e PA Veredas (com 198 famílias assentadas), em Landri Sales, PI, são os destaques na quantidade de famílias assentadas.

A maioria dos assentamentos da cabeceira estão em fase de consolidação, e segundo dados do Incra de 2022, eles atendem 1.848 famílias. A capacidade total de atendimento para famílias assentadas nesses assentamentos é de 2.920. A forma na qual esses locais ou terrenos foram obtidos no Incra para o projeto de assentamento é em maior frequência na cabeceira por meio da desapropriação ou reconhecimento.

A presença dessa quantidade de famílias assentadas demonstra como são *stakeholders* importantes os as-

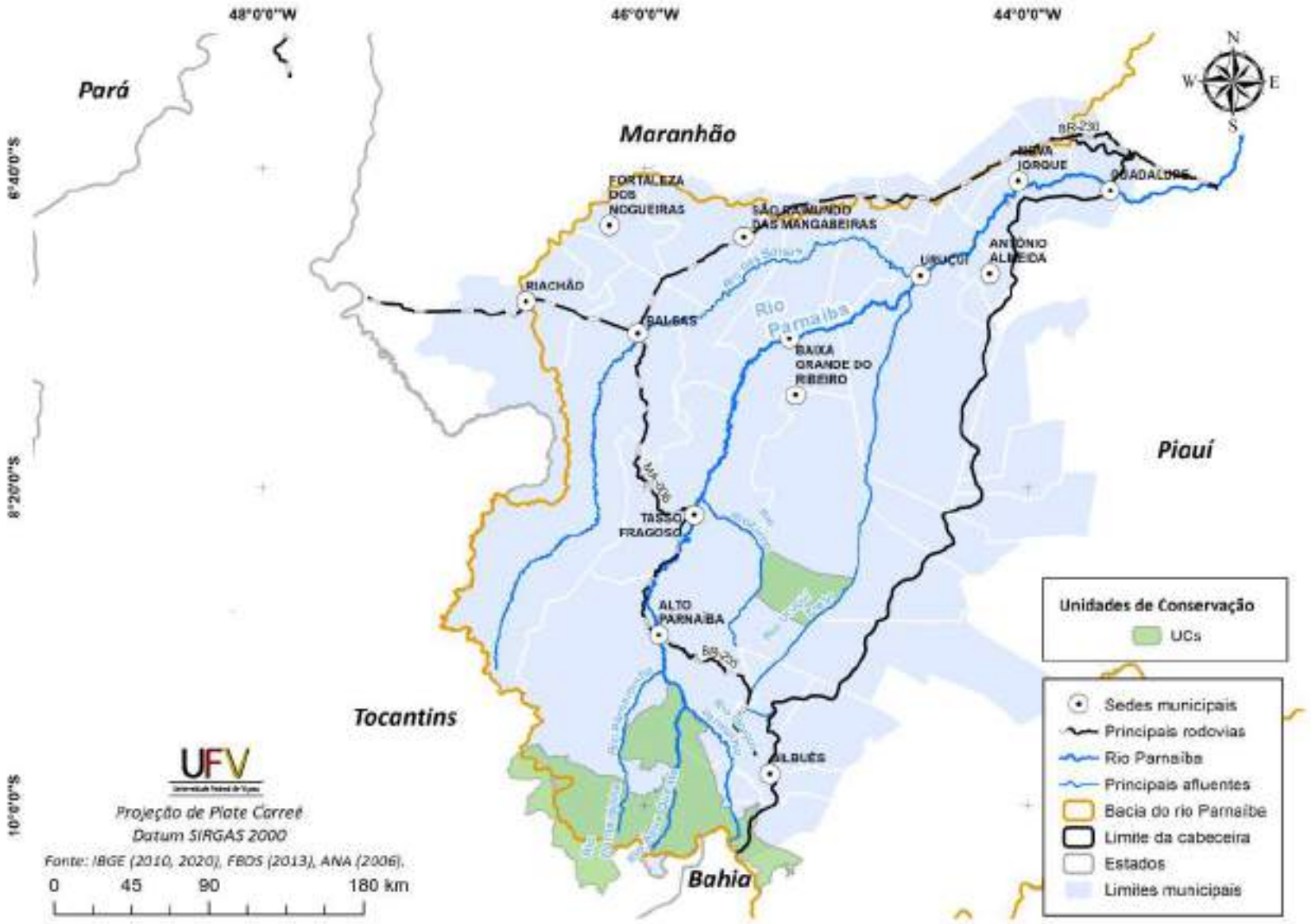

Figura D15. Mapa de Unidades de Conservação Cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba. Fonte: ICMBio.

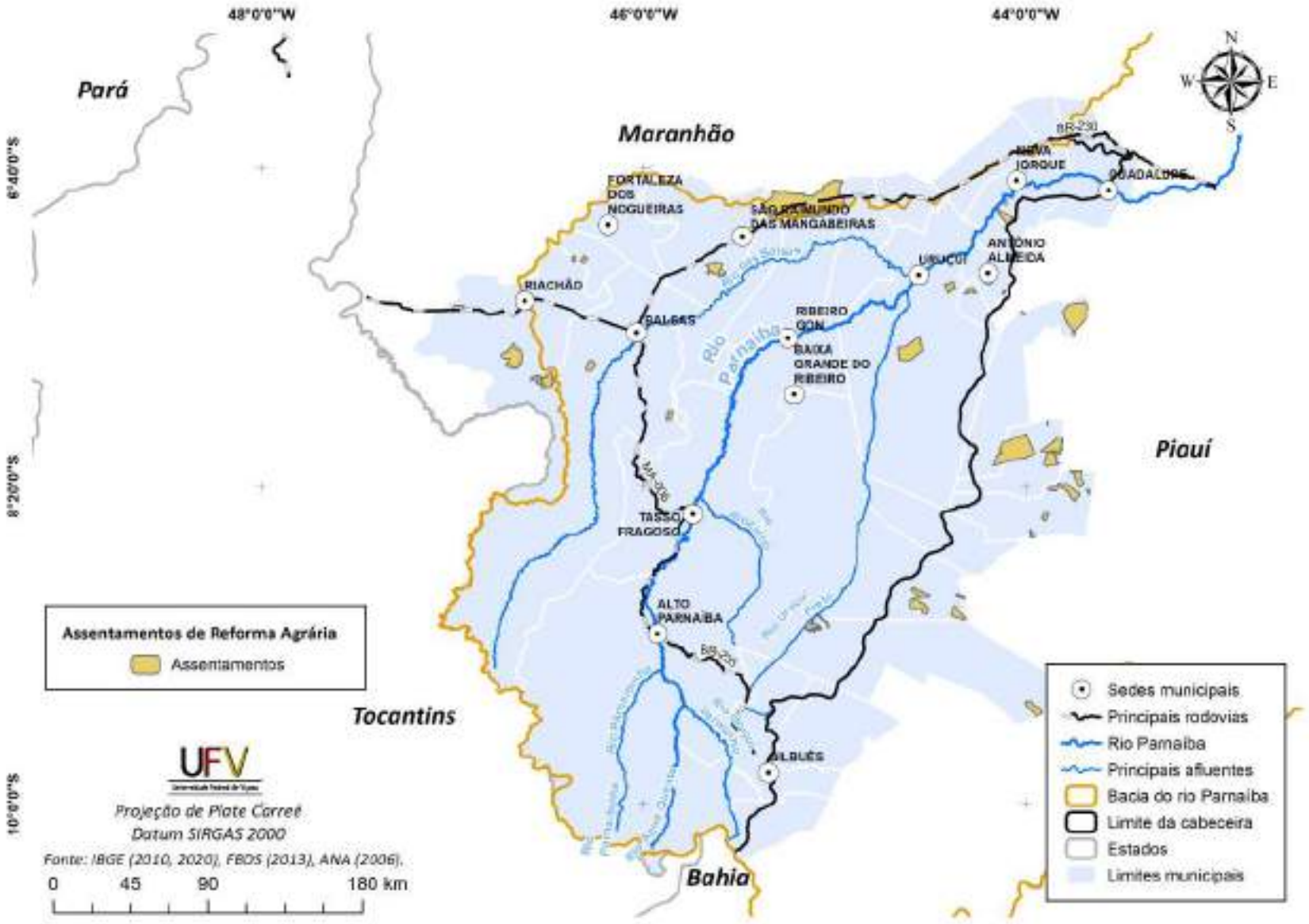

Figura D16. Mapa de Assentamentos na Cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba. Fonte: INCRA.

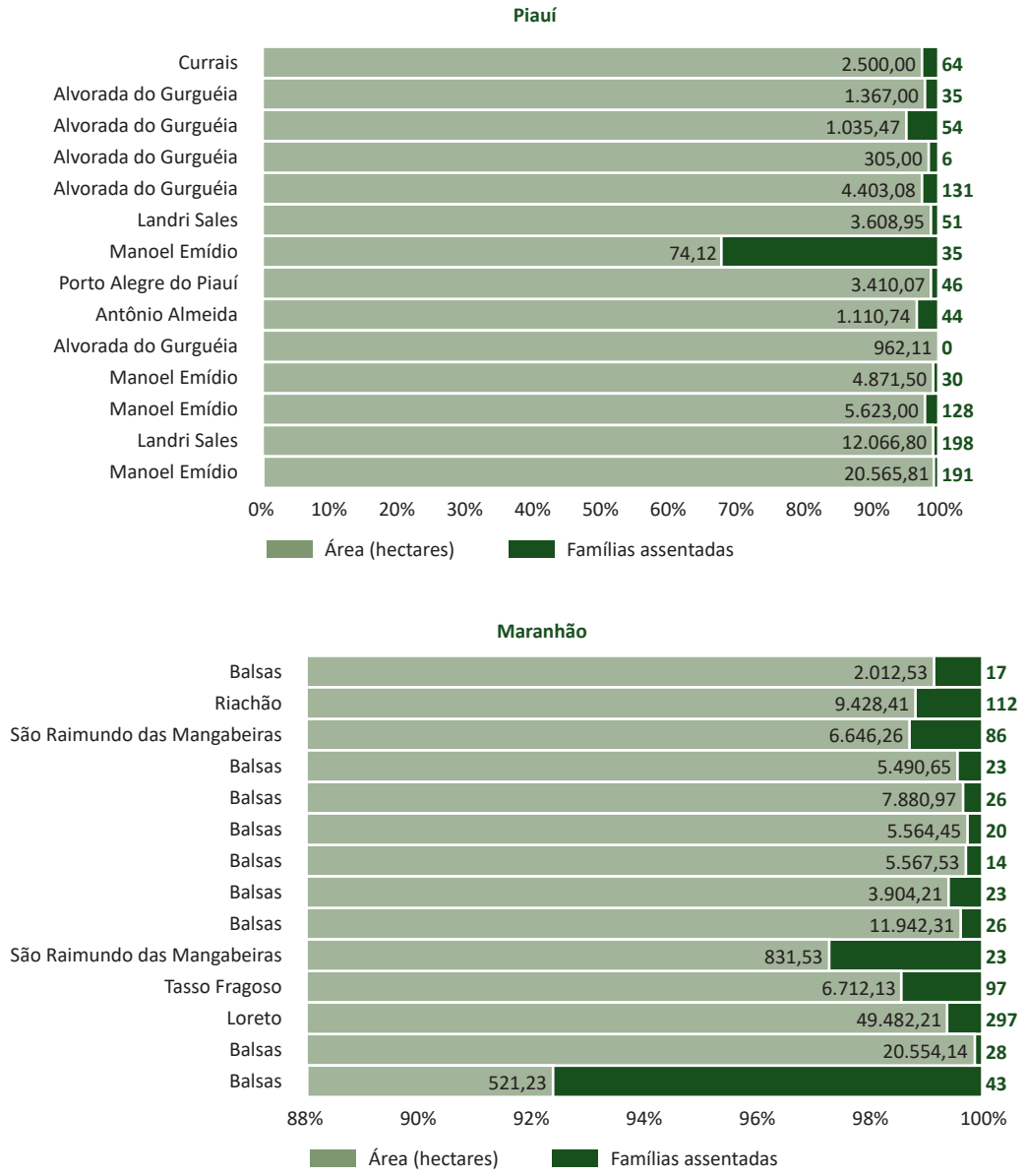

Figura D17. Quantidade e participação (%) de Assentamentos na Cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba, área e quantidade de famílias assentadas, Piauí e Maranhão. Fonte: INCRA.

sentamentos, pois são demandadores de recursos bem como fornecedores. Os assentamentos nesta cabeceira produzem produtos agrícolas para subsistência e fazem pequenas transações de comércio na região.

Faz-se ainda como menção para os *stakeholders*, aqueles associados à educação e à saúde (**Figuras D18** e **D19**). Eles fazem parte do núcleo "duro" dos serviços públicos e têm influência direta para os outros *stakeholders* identificados. Na cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba houve a observação da presença deles em praticamente todos os territórios analisados e próximos aos outros *stakeholders* identificados, o que indica que há a dependência dos assentamentos em relação às escolas e aos hospitais, por exemplo. Sobre as unidades de conservação, as escolas podem criar ferramentas para protegê-las, torná-las importantes para a população, por meio da educação ambiental.

Enfim, foi percebido, com a identificação dos *stakeholders* na cabeceira desta Bacia, que eles são dependentes (e próximos) uns dos outros, mesmo com interesses divergentes. O importante é que eles tenham direitos e deveres que mantenham um meio ambiente conservado, e também qualidade de vida por meio de serviços públicos oferecidos pelos entes públicos adequadamente.

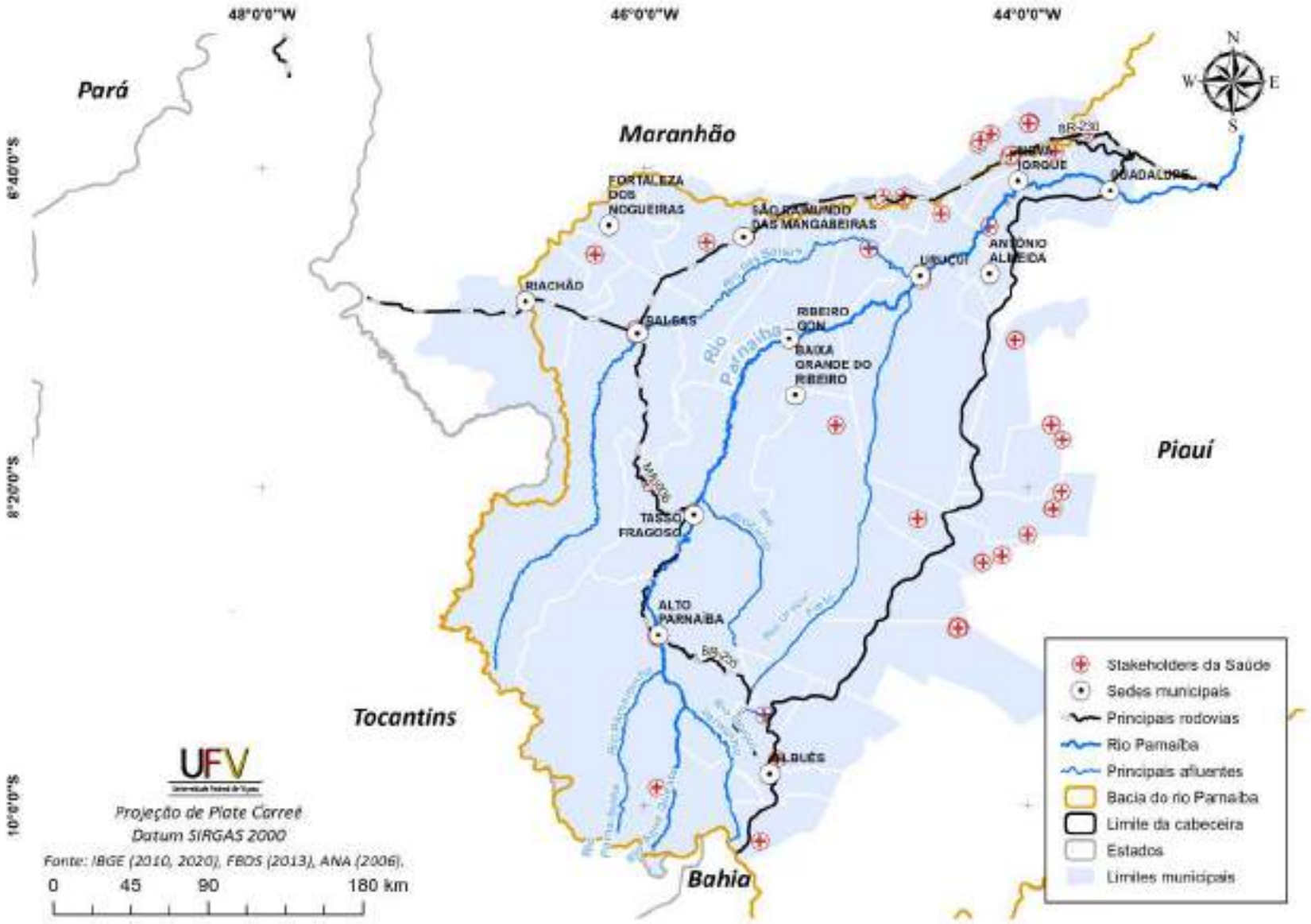

Figura D18. Mapa de *Stakeholders* da Saúde na Cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba. Fonte: Google Earth.

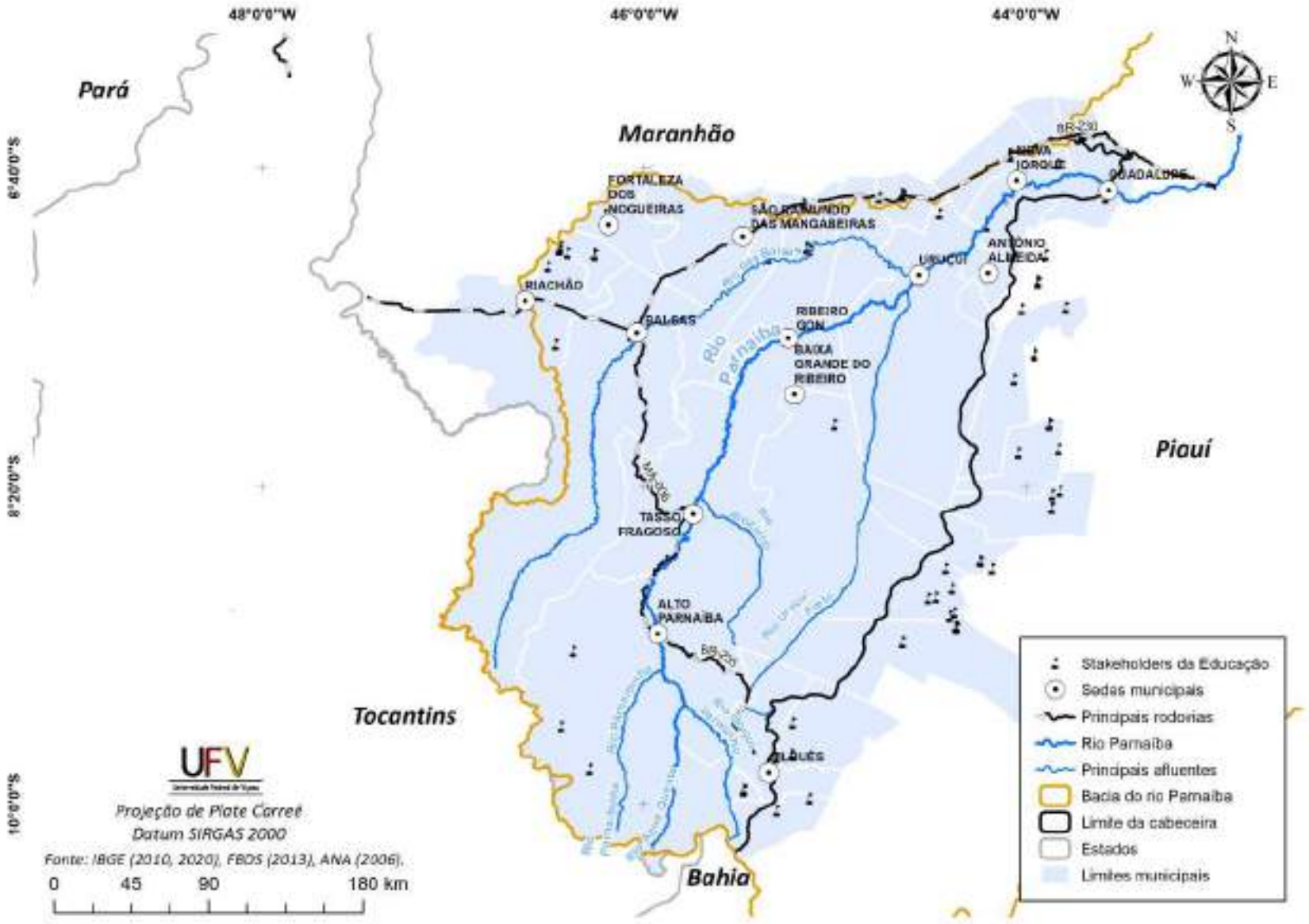

Figura D19. Mapa de *Stakeholders* da Educação na Cabeceira da Bacia do Rio Parnaíba. Fonte: Google Earth.

REFERÊNCIAS

AMORIN, S.; BOULLOSA, R. O estudo dos instrumentos de políticas públicas: uma agenda em aberto para experiências de migração de escala. **Amazônia, Organizações e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, p. 59-69, 2013.

ARRAIS, T. A. Desigualdade de renda, emprego público e transferências de renda no Brasil Contemporâneo. M**ercator, Fortaleza**, v. 18, p. 1-18, 2019.

BEZERRA, V. Cenários políticos brasileiros, conquistas e desafios para as políticas públicas de saúde no contexto da prevenção e tratamento do HIV/AIDS e IST's. **O Social em Questão**, v. 22, n. 45, p. 13-34, 2019.

CAPELLA, A. C. N. **Formulação de Políticas Públicas**. Brasília, DF: Enap, 2018.

COSTA, B. K.; AMÂNCIO-VIEIRA, S. F.; ALEXANDRE, M. L. O.; CARMONA, V. C. Articulação de *Stakeholder*s e Estratégias no Setor Turístico Brasileiro: Uma Investigação em Localidades. **Revista FACES Journal**, v. 15, n. 3, p. 9-26, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **PNAD Contínua – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/9171-pesquisa-nacional-por-amostra-de-domicilios-continua-mensal.html?=&t=destaques>. .

LOTTA, G. **Teorias e Análises sobre Implementação de Políticas Públicas no Brasil**. Brasília: ENAP, 2019.

MELLO, R. C. A.; MOLL, J. Políticas públicas em educação e a garantia do direito à educação no contexto de desigualdade social no Brasil. **Perspectiva**, v. 38, n. 2, p-1-21, 2020.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. **Microdados RAIS e CAGED**. Disponível em: < http://pdet.mte.gov.br/microdados-rais-e-cageds>.

OLIVEIRA, C. D. L.; SILVA, A. P. A.; MOURA, A. G. Distribuição e Importâncias das Unidades de Conservação no Domínio Caatinga. **Anuário do Instituto de Geociências – UFRJ**, v. 42, n. 1, p. 425-429, 2019.

PAINEL SANEAMENTO BRASIL. **Nordeste**. Disponível em: < https://www.painelsaneamento.org.br/localidade?id=2>.
SISTEMA FIRJAN. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal. Disponível em: <https://firjan.com.br/ifdm/downloads/>.

SISTEMA FIRJAN. **IFDM 2018**. Disponível em: <http://publicacoes.firjan.org.br/ifdm2018/#zoom=z>.

TESOURO NACIONAL TRANSPARENTE. **Transferências a Estados e Municípios**. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/temas/estados-e-municipios/transferencias-a-estados-e-municipios>.

APÊNDICE E.
Relatórios das Campanhas de Campo

1. CAMPANHA DE CAMPO NA ÁREA DAS SUB-BACIAS DA CABECEIRA DO RIO GRANDE

1.1. Trajeto percorrido

No período de 20 a 24 de junho de 2022 foi realizada a primeira campanha de campo nas sub-bacias da cabeceira da bacia hidrográfica do rio Grande, com o objetivo de reconhecer e documentar os aspectos da paisagem, uso e cobertura do solo, relevo e características geológicas e pedológicas, elementos fundamentais que integram as variáveis utilizadas na metodologia de priorização de áreas para recuperação ambiental na bacia hidrográfica.

Nesta etapa, a equipe de campo foi formada por quatro membros do corpo técnico do projeto, com formações e especializações nas áreas de Ciências Sociais e Econômicas, do Solo e Florestais, além da Ramille Soares, Analista de Infraestrutura do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), que também acompanhou todas as atividades. No total, foram percorridos cerca de 1.069 km, abrangendo 48 municípios da região da cabeceira do rio Grande, como indicado na **Figura E1**.

Durante o percurso foram realizados registros fotográficos georreferenciados, terrestres e aéreos, com descrição das características observadas em campo e documentação de perfis de solos. Os Pontos de controle terrestre, utilizados para identificação das diferentes classes de uso e cobertura do solo, foram coletados com o auxílio das imagens de satélite e do modo navegação, disponíveis no Google Earth Pro, instalado em Notebook e conectado ao aparelho receptor GNSS[1].

Os registros fotográficos e o trajeto percorrido foram compilados em arquivo geoespacial, extensão *.kmz* (arquivo disponibilizado junto com os demais dados digitais), utilizando o software Geosetter (GeoSetter, 2020), em que é possível visualizar e identificar o caminho percorrido e o local da captura de cada imagem. A seguir, serão destacadas informações relevantes do meio físico e socioeconômico, coletadas durante a realização da campanha de campo na cabeceira da bacia do rio Grande.

1 GNSS (Global Navigation Satellite System) é um sistema de navegação composto por uma constelação de satélites, estações de controle em solo e receptores de usuário e que permite a determinação da posição geográfica de um receptor em qualquer lugar do planeta.

1.2. MEIO FÍSICO

HIDROGRAFIA

O trajeto percorrido nesta campanha de campo passou pelo rio Grande em três pontos distintos. O rio Grande foi observado na região próxima da nascente, entre os municípios de Itamonte e Bocaina de Minas, em Minas Gerais, onde há áreas com cobertura vegetal preservada, incluindo longos trechos com presença de mata de galeria, e a água é cristalina. Os outros dois pontos em que se cruzou o rio Grande foram nos municípios de Madre de Deus de Minas - MG e Bom Sucesso - MG, ainda na parte alta da bacia. Nestes pontos, o rio não apresentou turbidez excessiva das águas, provavelmente devido ao período da estação seca, quando o fluxo de sedimentos provenientes de processos erosivos de solos e estradas é reduzido. No entanto, foi possível observar sinais de assoreamento em vários afluentes do rio Grande, que são provenientes de processos cumulativos de eventos erosivos nos períodos de precipitação elevada (**Figura E2**).

USOS E COBERTURA DO SOLO

Os principais usos antrópicos identificados no trajeto percorrido foram: pastagens, agricultura e silvicultura de eucaliptos. As áreas com pastagens e a agricultura estão distribuídas por toda a área das sub-bacias, formando mosaicos de uso ou em grandes áreas contíguas dependendo das condições edáficas e de relevo. Na classe agricultura, por exemplo, é importante ressaltar as regiões com concentração de cultivo de café nos municípios de Três Corações e Varginha, e na região produtora de grãos, milho e soja, principalmente, que abrange os municípios de Bom Sucesso, São Tiago e Ritápolis, todos no estado de Minas Gerais.

Com menor expressão, foram observadas áreas com reflorestamento de eucaliptos na área da cabeceira do rio Grande, normalmente em regiões associadas ao fornecimento de madeira para atender demandas de unidades siderúrgicas e outras indústrias que consomem madeira como biorredutor ou como energia.

No trajeto da campanha de campo foram identificadas áreas com diferentes fitofisionomias (**Figura E4**). Na região percorrida predominam as formações típicas do bioma Mata Atlântica, como Floresta Estacional Semidecidual nas encostas e topos de morro, distribuída na maior parte da cabeceira, e Floresta Ombrófila Mista, localizadas na região da Serra da Mantiqueira, e, também, Matas Ciliares e Matas de Galerias, que ocorrem às margens dos cursos d'água.

A presença de manchas de vegetação savânica em fitofisionomias de Cerrados e campos cerrados também foram observadas, sob um controle edáfico de solos

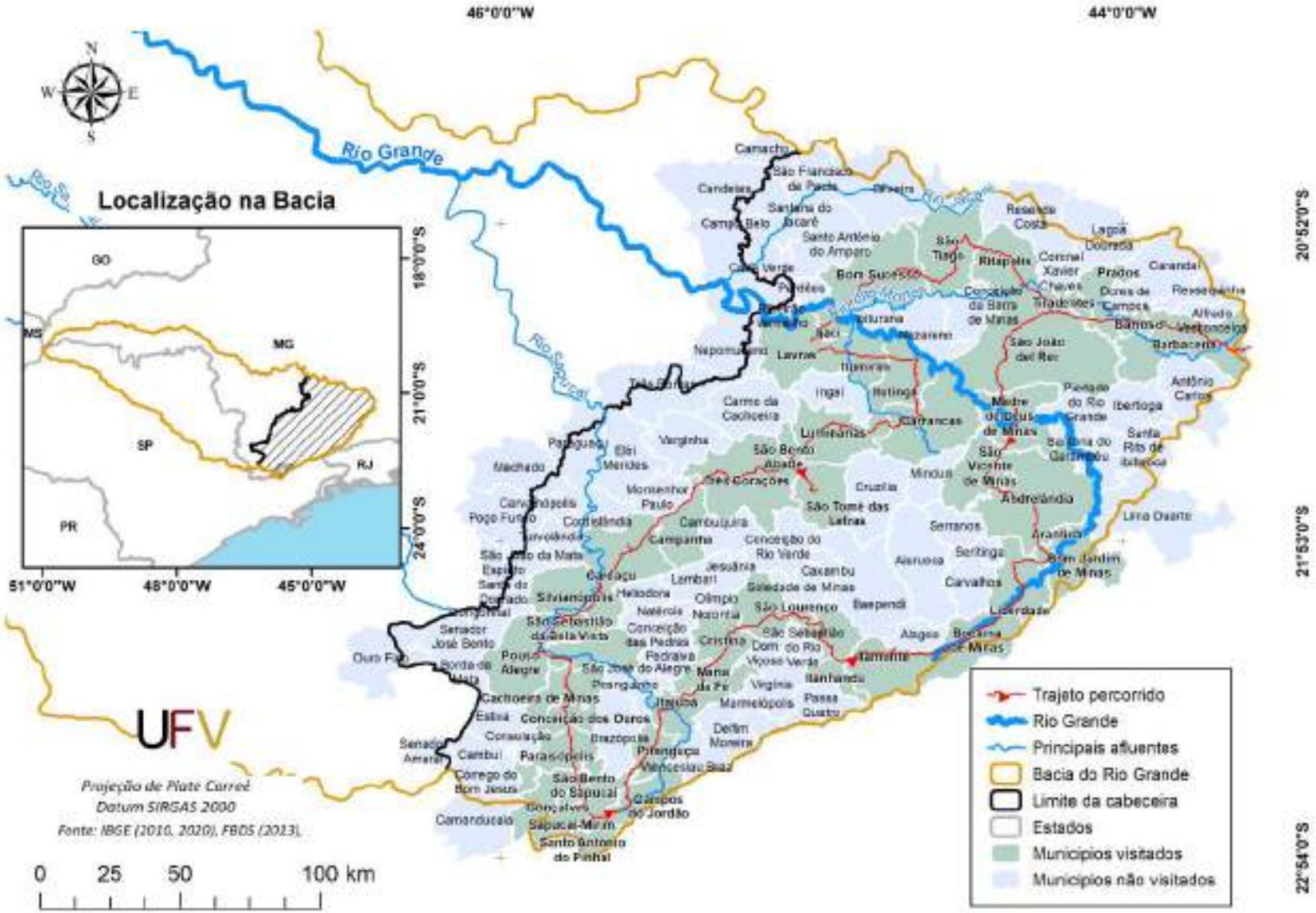

Figura E1. Mapa da rota realizada durante a campanha de campo na área das sub-bacias da cabeceira da bacia hidrográfica do rio Grande.

Figura E2. a) registro do rio Grande próximo à nascente, protegido por mata de galeria; b) registro de região próxima à nascente do rio Grande, no município de Bocaina de Minas - MG, onde as áreas estão preservadas, cobertas por Floresta Estacional Semidecídua; c) registro do rio Grande no município de Madre de Deus de Minas-MG; d) registro do afluente do rio Grande com assoreamento visível, provocado pelo carreamento de solo por processos erosivos em áreas de pastagens, com uso agrícola e estradas rurais.

Figura E3. a) registro de área com uso agrícola, com culturas anuais e perenes (cafeicultura) próximo ao município de São João Del Rei - MG; b) registro de processos erosivos por voçorocamentos em Cambissolos Háplicos, na região de Ritápolis - MG; c) registro de reflorestamento de eucalipto na região de Luminárias - MG; d) registro de área de extração de rochas quartzíticas, próximo ao município de São Tomé das Letras-MG.

Figura E4. a) Mosaico de Floresta Ombrófila Mista, com presença de Araucárias (*Araucaria angustifolia*), e Floresta Estacional Semidecidual na Serra da Mantiqueira em Bocaina de Minas - MG; b) Mosaico de vegetações em vale encaixado em meio a alinhamento de cristas na Serra da Mantiqueira; c) Formações savânicas sobre Neossolos Litólicos, na região de São Tomé das Letras - MG; d) Fragmento de formação florestal na região do município de São João Del Rei - MG.

Figura E5. a) Parte da equipe em campo diante de uma área de Cambissolos Háplicos; b) Cambissolo Húmico sob Floresta Estacional Semidecídua; c) Área revolvida de Neossolos Litólicos em setor de mineração de rochas quartzíticas; d) Parte da equipe em campo diante de uma área de Latossolos Vermelho-Amarelos.

mais rasos, principalmente Cambissolos Háplicos e Neossolos Litólicos ou Regolíticos.

SOLOS, RELEVO E GEOLOGIA

Ao longo do trecho percorrido foram observados perfis de solo de diferentes classes (**Figura E5**). As classes de maior expressividade geográfica na região são os Latossolos Vermelhos e Latossolos Vermelho-Amarelos e os Cambissolos Háplicos. Os Latossolos ocorrem de forma contínua em toda a área percorrida e estão associados às formas de relevo mais suavizadas com predominância de feições convexas, cobertas predominantemente por pastagens ou Floresta Estacional Semidecidual. Os Cambissolos encontram-se associados às formas de relevo mais proeminentes e apresentam maior expressividade nas encostas da porção sul e sudeste da bacia, delimitadas pelos alinhamentos de cristas da Serra da Mantiqueira. Nas encostas da serra da Mantiqueira, com altitudes que ultrapassam os 1.200 metros, ocorrem associados aos Cambissolos Háplicos, Cambissolos Húmicos, que se caracterizam pela presença de horizontes superficiais, do tipo A húmico, com altos teores de matéria orgânica (EMBRAPA, 2018).

Na área percorrida na campanha de campo também foi possível observar a ocorrência de Argissolos Vermelho-Amarelos, principalmente associados a relevos colinosos sobre rochas graníticas. Os Gleissolos Háplicos são observados em praticamente a totalidade de áreas úmidas (brejos) que circundam ou antecedem os cursos d'água. No vale do rio Sapucaí, um importante afluente do rio Grande, que nasce no extremo sul da bacia, encontram-se áreas de considerável expressividade geográfica, de terraços fluviais com Neossolos Flúvicos.

1.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

ASPECTOS SOCIAIS E VULNERABILIDADE SOCIAL

Durante o percurso foram realizados registros fotográficos georreferenciados, terrestres e aéreos, com descrição das características observadas em campo acerca do padrão das habitações rurais e urbanas, aspectos econômicos, uso do solo, dentre outros, para a validação das diferentes classes de vulnerabilidade. Constatou-se que os atores sociais, fatores econômicos e de infraestrutura contribuem substancialmente para a intensificação e a distribuição das vulnerabilidades presentes ao longo da bacia.

É importante ressaltar que as observações coletadas na campanha de campo foram utilizadas para validar os resultados mapeados remotamente. Essa validação visou verificar questões cuja posse ou privação determina as condições de bem-estar das populações da bacia, seja no que tange à qualidade de serviços ou nos benefícios associados à fonte de renda e trabalho, como os investimentos em educação, saneamento, mas, principalmente, a infraestrutura.

ASPECTOS RELACIONADOS À RENDA, INFRAESTRUTURA E ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS

A cabeceira do rio Grande abrange os Estados de Minas Gerais e São Paulo, que possuem características distintas em relação a socioeconomia, entretanto, em linhas gerais, tem grande relevância para o desenvolvimento econômico, social e potencial energético. Entre as atividades econômicas, destaca-se a extração de minério e a forte atividade agropecuária, o rio Grande também se destaca por belas paisagens ao longo do seu curso, atraindo muitos turistas, movimentando assim a economia da região.

Vale ressaltar que a cabeceira abrange a região do sul e sudoeste de minas, no qual se concentra mais de 50% da produção agropecuária do Estado, com destaque para os seguintes produtos: cana-de-açúcar, soja, milho, café, laranja e criação de gado de corte e leiteiro. O uso e ocupação do solo sofre influência da altitude,

pois a temperatura média decresce com a elevação da altitude e como algumas cultivares são influenciadas pela temperatura, torna a área propícia para determinadas culturas.

Outras características observadas no meio urbano foram relacionadas aos seguintes aspectos: vias públicas com arborização, urbanização adequada (calçada, pavimentação, meio fio, energia elétrica, entre outros). Além da presença de instituições de educação, saúde e o setor de serviços que se destacam pelo dinamismo e crescente participação econômica que influenciam em uma menor vulnerabilidade social.

As concentrações industriais obedecem a um padrão, predominantemente associado às áreas urbanas, em decorrência da oferta de mão de obra, apoio da infraestrutura e aos eixos de acessibilidade, fundamentais para o recebimento de matéria-prima e escoamento da produção. Nota-se a existência de uma predominância entre os municípios com maiores populações e maiores concentrações industriais. Alguns aspectos da infraestrutura, serviços e atividades agropecuárias são apresentados na **Figura E6**.

2. CAMPANHA DE CAMPO NA ÁREA DAS SUB-BACIAS DA CABECEIRA DO RIO PARANAÍBA

2.1. TRAJETO PERCORRIDO

No período de 12 a 17 de junho de 2022 foi realizada a campanha de campo nas sub-bacias da cabeceira da bacia hidrográfica do rio Paranaíba, com o objetivo de reconhecer e documentar os aspectos da paisagem, uso e cobertura do solo, relevo e características geológicas e pedológicas, elementos fundamentais que integram as variáveis utilizadas na metodologia de priorização de áreas para recuperação ambiental na bacia hidrográfica.

Nesta etapa, a equipe de campo foi formada por quatro membros do corpo técnico do projeto, com formações e especializações nas áreas de Ciências Sociais, do Solo e Florestais. Na ocasião foram percorridos aproximadamente 1.142 km, em 23 municípios localizados na região da cabeceira da bacia hidrográfica do rio Paranaíba (**Figura E7**).

Durante o percurso foram realizados registros fotográficos georreferenciados, terrestres e aéreos, com descrição das características observadas em campo e documentação de perfis de solos. Os Pontos de controle terrestre, utilizados para identificação das diferentes classes de uso e cobertura do solo, foram coletados com o auxílio das imagens de satélite e do modo navegação, disponíveis no Google Earth Pro, instalado em Notebook e conectado ao aparelho receptor GNSS.

Os registros fotográficos e o trajeto percorrido foram compilados em arquivo geoespacial, extensão *.kmz* (arquivo disponibilizado junto com os demais dados digitais), utilizando o software Geosetter (GeoSetter, 2020), em que é possível visualizar e identificar o caminho percorrido e o local da captura de cada imagem. A seguir, serão destacadas informações relevantes do meio físico e socioeconômico, coletadas durante a realização da campanha de campo na cabeceira da bacia do rio Paranaíba.

2.2. MEIO FÍSICO

HIDROGRAFIA

O trajeto percorrido nesta campanha de campo possibilitou cruzar o rio Paranaíba em três pontos distintos. O rio foi observado na região da nascente, no município de Rio Paranaíba - MG, onde encontra-se em contexto de pastagens com diferentes níveis de degradação. No município de Patos de Minas - MG, também foi possível observar o rio Paranaíba em um contexto de urbanização, sendo marcante a presença de resíduos sólidos urbanos em suas margens. O terceiro ponto

Figura E6. a) Mosaico de Floresta Ombrófila Mista, com presença de Araucárias (*Araucaria angustifolia*), e Floresta Estacional Semidecidual na Serra da Mantiqueira em Bocaina de Minas - MG; b) Mosaico de vegetações em vale encaixado em meio a alinhamento de cristas na Serra da Mantiqueira; c) Formações savânicas sobre Neossolos Litólicos, na região de São Tomé das Letras - MG; d) Fragmento de formação florestal na região do município de São João Del Rei - MG.

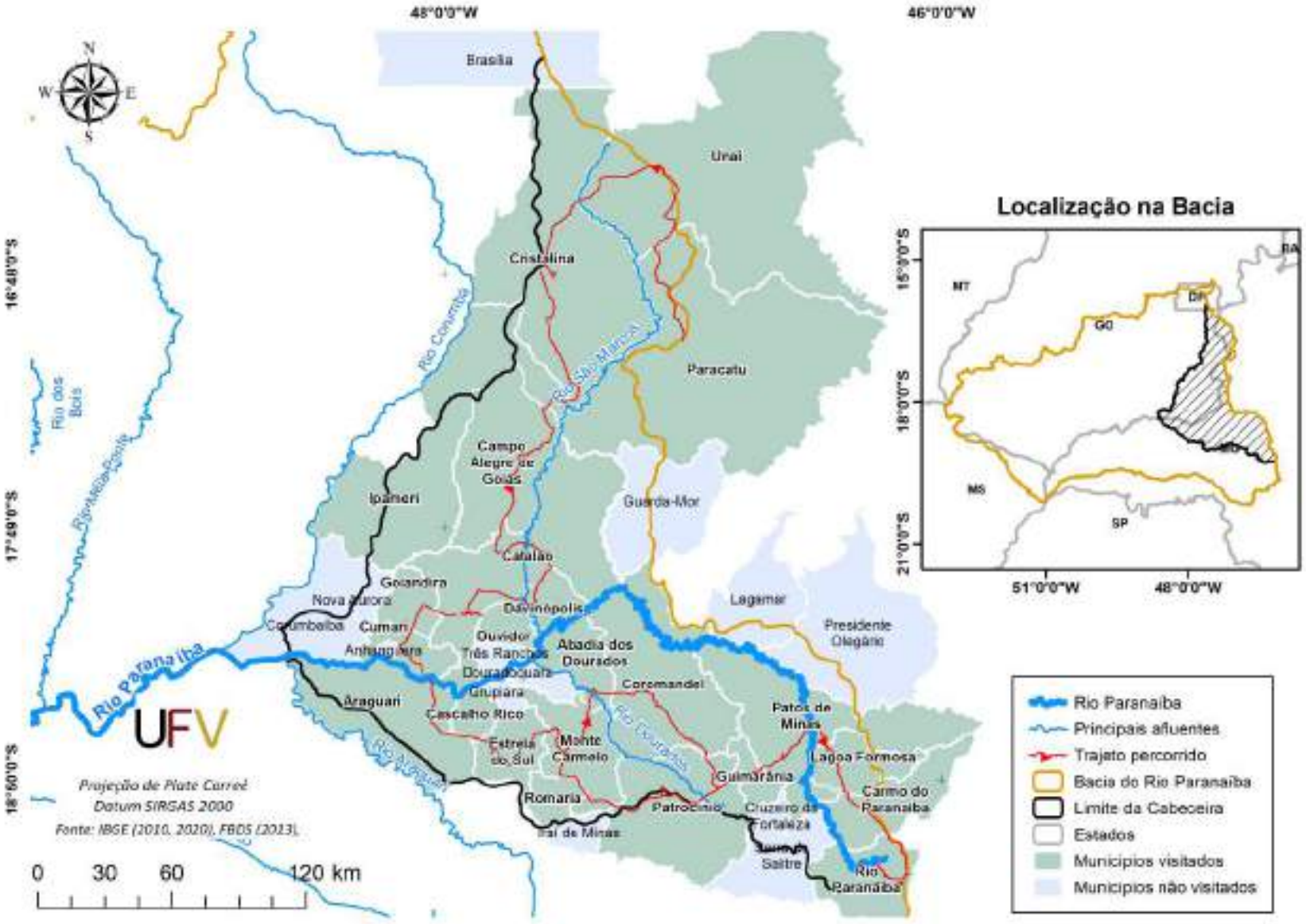

Figura E7. Mapa da rota realizada durante a campanha de campo na área das sub-bacias da cabeceira da bacia hidrográfica do rio Paranaíba.

mais a jusante foi no município de Araguari - MG, onde o rio é volumoso e está inserido em um contexto rural marcado pelo uso do solo predominante com pastagens e agricultura (**Figura E8**).

USOS E COBERTURA DO SOLO

Os principais usos antrópicos identificados no trajeto percorrido foram: agricultura de culturas anuais e perenes, pastagens e silvicultura de eucaliptos (**Figura E9**). A área de agricultura está intimamente associada com as porções da paisagem de relevo mais suavizado, permitindo assim mecanização e o desenvolvimento de uma agricultura de alto nível tecnológico. As pastagens são marcantes em todo o percurso, no entanto, se restringem às áreas de relevo mais movimentado, onde a mecanização não é viável. Já as áreas de reflorestamento com eucalipto ocupam também áreas de relevo suavizado, mas apresentam uma distribuição geográfica bem mais restrita.

A área percorrida no trajeto desta campanha de campo está inserida no contexto do bioma Cerrado, sendo possível identificar algumas fitofisionomias pertencentes a este bioma, como Cerrado Típico, formações Campestres (Campo Sujo e Campo Limpo) e Florestais (Cerradão e Floresta Estacional Semidecidual). As inclusões de Floresta Estacional Semidecidual, estão localizadas principalmente na porção sul da área, próximo aos municípios de Araguari-MG, Estrela do Sul - MG e Cascalho Rico - MG.

As áreas de ocorrência de vegetação típica dos cerrados, se caracterizam por relevos mais suavizados com a presença de chapadas e interflúvios tabulares. Devido a estas condições favoráveis à mecanização, estas são áreas intensamente ocupadas por atividades agropecuárias, principalmente com cultivo de lavouras anuais, inclusive irrigado. Nas áreas de ocorrência de Floresta Estacional Semidecidual predominam condições de relevo mais movimentado e geralmente são convertidas para o uso do solo como pastagens. Alguns registros dos usos e coberturas do solo na região são apresentados na **Figura E10**.

Devido a atividade de agropecuária intensiva nesta região, são raros os fragmentos de vegetação natural preservados, exceto em áreas de relevo menos favorável à mecanização, sobre solos rasos. Nestas áreas encontram-se as formações Campestres, e mesmo assim geralmente utilizadas também como pastagens naturais extensivas. Além destes, campos do bioma Cerrado, encontram fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua, em condições de relevo mais movimentado e sobre solos de melhor fertilidade natural, geralmente associados às rochas basálticas da formação Serra Geral que ocorrem na porção sul/sudoeste da área percorrida (**Figura E11**).

SOLOS, RELEVO E GEOLOGIA

No trecho percorrido durante esta campanha de campo foram observados perfis de solo de diferentes classes. As classes de maior expressividade geográfica na região são os Latossolos Vermelhos e Latossolos Vermelho-Amarelos e os Cambissolos Háplicos. Os Latossolos ocorrem intimamente relacionados às porções da paisagem de relevo mais suavizado, principalmente nos interflúvios tabulares e colinas dissecadas de relevo suave ondulado. Estes são os solos utilizados intensamente com atividades agrícolas e de silvicultura. Os Cambissolos Háplicos encontram-se associados às formas de relevo mais movimentadas estando associados às áreas de drenagem que expressam a dissecação das chapadas e interflúvios tabulares, e nas encostas que representam a "quebra do relevo" entre estes divisores tabulares e as áreas colinosas de maior dissecação (EMBRAPA, 2018).

Na porção centro sul da área percorrida é notável a ocorrência de Argissolos Vemelho-Amarelos que se caracterizam por uma fertilidade natural melhor do que a dos Latossolos e Cambissolos, e pela associação com o relevo típico de colinas dissecadas (relevo ondulado). Ainda na parte sul da área encontram-se Latossolos Vermelhos e Cambissolos Háplicos Eutróficos que se caracterizam por uma textura muito argilosa, uma fertilidade natural maior que nas demais partes da área,

Figura E8. a) Parte da equipe em campo sobre o rio Paranaíba, próximo à sua nascente, no município homônimo; b) registro do rio São Marcos, um dos principais afluentes do rio Paranaíba, próximo ao município de Catalão - GO; c) registro do rio Paranaíba próximo à cidade de Patos de Minas - MG; d) registro do rio Paranaíba no município de Araguari - MG.

Figura E9. a) Área de pastagens em relevo mais movimentado; b) Agricultura com lavoura anual irrigada; c) Agricultura com lavoura perene (cafeicultura); d) Área de reflorestamento com eucalipto.

Figura E10. a) Área de agricultura anual ao lado de área de formação Campestre próximo à Unaí - MG; b) Fitofisionomia típica de Campo Cerrado em Campo Alegre de Goiás - GO; c) Área de pastagem com criação de gado em regime semi confinado na região de Cristalina - GO; d) Fragmento de Floresta Estacional Semidecídua no município de Estrela do Sul - MG.

Figura E11. a) Fragmento de Floresta Estacional Semidecídua; b) Fragmento de Cerrado Típico no município de Cristalina-GO; c) Fragmento de campo cerrado; d) Área de formação campestre em relevo movimentado (ondulado) utilizada como pastagem natural extensiva.

Figura E12. a) Perfil de Cambissolo Háplico Distrófico de textura arenosa, sob rochas quartzíticas nos arredores da cidade de Cristalina-GO; b) Área de uso agrícola sobre Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico; c) Voçorocamento em domínio de Cambissolos Háplicos de textura argilosa entre os municípios de Monte Carmelo-MG e Abadia dos dourados-MG; d) Ambiente típico de ocorrência de Argissolos Vermelho-Amarelos Eutróficos no município de Estrela do Sul-MG.

pois são solos desenvolvidos sobre rochas basálticas da formação Serra Geral que afloram nos municípios de Araguari - MG e Cascalho Rico - MG.

Na porção norte da área, mais especificamente nos arredores da cidade de Cristalina, encontram-se solos marcados por uma textura mais arenosa, característica esta herdada do material de origem composto basicamente do mineral Quartzo. Nesta mesma região (porção norte da área percorrida), ocorrem áreas de Plintossolos Pétricos Concrecionários, que estão associados às coberturas Detrito Lateríticas do Terciário.

2.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

ASPECTOS SOCIAIS E VULNERABILIDADES SOCIAIS

Durante o percurso foram realizados registros fotográficos georreferenciados, terrestres e aéreos, com descrição das características observadas em campo acerca do padrão das habitações rurais e urbanas, aspectos econômicos, uso do solo, dentre outros, para a validação das diferentes classes de vulnerabilidade. Constatou-se que os atores sociais, fatores econômicos e de infraestrutura contribuem substancialmente para a intensificação e a distribuição desigual das vulnerabilidades presentes ao longo da bacia.

É importante ressaltar que as observações coletadas na campanha de campo foram utilizadas para validar os resultados mapeados remotamente. Essa validação visa verificar questões cuja posse ou privação determina as condições de bem-estar das populações da bacia, seja no que tange à qualidade de serviços ou nos benefícios associados à fonte de renda e trabalho, como os investimentos em educação, saneamento, mas, principalmente, a infraestrutura.

ASPECTOS RELACIONADOS À RENDA E INFRAESTRUTURA

A cabeceira do rio Paranaíba abrange os estados de Minas Gerais e Goiás, que possuem características distintas em relação a socioeconomia, entretanto, em linhas gerais a bacia tem uma importância significativa na produção de energia hidrelétrica no cenário nacional, uma vez que a calha principal do rio Paranaíba apresenta usinas hidrelétricas que, em termos de potência, estão entre as principais do país.

Outras características observadas no meio urbano foram relacionadas aos seguintes aspectos: vias públicas com arborização, urbanização adequada (calçada, pavimentação, meio fio, energia elétrica, entre outros). Além da presença de instituições de educação, saúde e o setor de serviços que se destacam pelo dinamismo e crescente participação econômica que contribuem para áreas com menor vulnerabilidade social (**Figura E13**).

Entre os problemas diagnosticados ao longo da bacia, destaca-se uma área próxima ao perímetro urbano do município de Rio Paranaíba (MG) que possui um depósito de resíduos sólidos a céu aberto, sendo caracterizado como uma forma de deposição desordenada sem compactação ou cobertura dos resíduos, propiciando a poluição do solo, ar e água, bem como a proliferação de vetores de doenças.

ASPECTOS DE ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS NAS PROPRIEDADES RURAIS

Durante a campanha de campo foi possível observar que a dinâmica produtiva da cabeceira da Bacia do Paranaíba e seu entorno está concentrada no Agronegócio. Em termos de produção agrícola, as maiores produções da região são de cultivos de soja, milho e a cana-de-açúcar. Já em relação à pecuária, os principais rebanhos são os bovinos, aves e suínos.

No entorno das áreas com produtividade em grande escala é possível visualizar a ocorrência de pivôs de irrigação, demonstrando que a atividade agrícola é significativa na região, assim como de piscinas de ar-

Figura E13. Imagens representativas dos padrões de habitação, infraestrutura e serviços. (a) Aspectos de moradia, Cristalina - GO, (b) Aspectos da zona urbana, Estrela do sul - MG, (c) aspectos de moradia, Cristalina - GO e (d) Aspecto de distribuição de energia elétrica.

mazenamento de água que servem como um estoque regulador para água para a irrigação (**Figura E14**).

As concentrações industriais obedecem ao mesmo padrão, associadas às áreas urbanas, pela oferta de mão de obra e apoio de infraestrutura, e aos eixos de acessibilidade, para o recebimento de matéria-prima e escoamento da produção. Nota-se a existência de uma predominância entre os municípios com maiores populações e maiores concentrações industriais.

É possível observar que ao longo da bacia municípios com uma economia diversificada, por exemplo, o município de Paracatu (MG), Catalão (GO) e Cristalina (GO), que possui riquezas minerais em abundância, abrigando empresas multinacionais, comércio diversificado e agropecuária forte.

3. CAMPANHA DE CAMPO NA ÁREA DAS SUB-BACIAS DA CABECEIRA DO RIO SÃO FRANCISCO

3.1. TRAJETO PERCORRIDO

No período de 19 a 24 de maio de 2022 foi realizada a campanha de campo nas sub-bacias da cabeceira da bacia hidrográfica do Rio São Francisco, com o objetivo de reconhecer e documentar os aspectos da paisagem, uso e cobertura do solo, relevo e características geológicas e pedológicas, elementos fundamentais que integram as variáveis utilizadas na metodologia de priorização de áreas para recuperação ambiental na bacia hidrográfica.

Nesta etapa, a equipe de campo foi formada por sete membros do corpo técnico do projeto, com formação e especializações nas áreas de Ciência do Solo, Ciência Florestal e Ciências Sociais. Em campanhas de campo anteriores, realizadas nos meses de outubro e novembro de 2021, parte desta mesma equipe já havia realizado o levantamento da bacia do rio Paraopeba, que compõem a área de estudo. Ao todo, nas duas campanhas, foram percorridos aproximadamente 2.160 km, em 59 municípios no interior da bacia (**Figura E15**).

Durante o percurso foram realizados registros fotográficos georreferenciados, terrestres e aéreos, com descrição das características observadas em campo e documentação de perfis de solos. Os Pontos de controle terrestre, utilizados para identificação das diferentes classes de uso e cobertura do solo, foram coletados com o auxílio das imagens de satélite e do modo navegação, disponíveis no Google Earth Pro, instalado em Notebook e conectado ao aparelho receptor GNSS.

Os registros fotográficos e o trajeto percorrido foram compilados em arquivo geoespacial, extensão *.kmz* (arquivo disponibilizado junto com os demais dados digitais), utilizando o software Geosetter (GeoSetter, 2020), em que é possível visualizar e identificar o caminho percorrido e o local da captura das imagens. A seguir, serão destacadas informações relevantes do meio físico e socioeconômico, coletadas durante a realização da campanha de campo na cabeceira da bacia do rio São Francisco.

3.2 MEIO FÍSICO

HIDROGRAFIA

O trajeto percorrido nas campanhas de campo atravessou o rio São Francisco e afluentes, como os rios Paraopeba e Pará, em diferentes pontos ao longo da bacia (**Figura E16**). Nesses pontos, com exceção das áreas localizadas no interior do Parque Nacional da Serra da Canastra, ficou evidente e característico o aspecto turvo das águas de todos os trechos observados, e os sinais de assoreamento, incluindo o registro de extração de areia, entre outras atividades de impacto direto ao leito dos rios.

Figura E14. Imagens de atividades agropecuárias nas propriedades rurais: (a) Área agrícola com irrigação, Paracatu - MG, (b) Área agrícola mecanizada, Cristalina - MG, (c) Área agrícola, Monte Carmelo - MG, (d) Pecuária, Cristalina - GO.

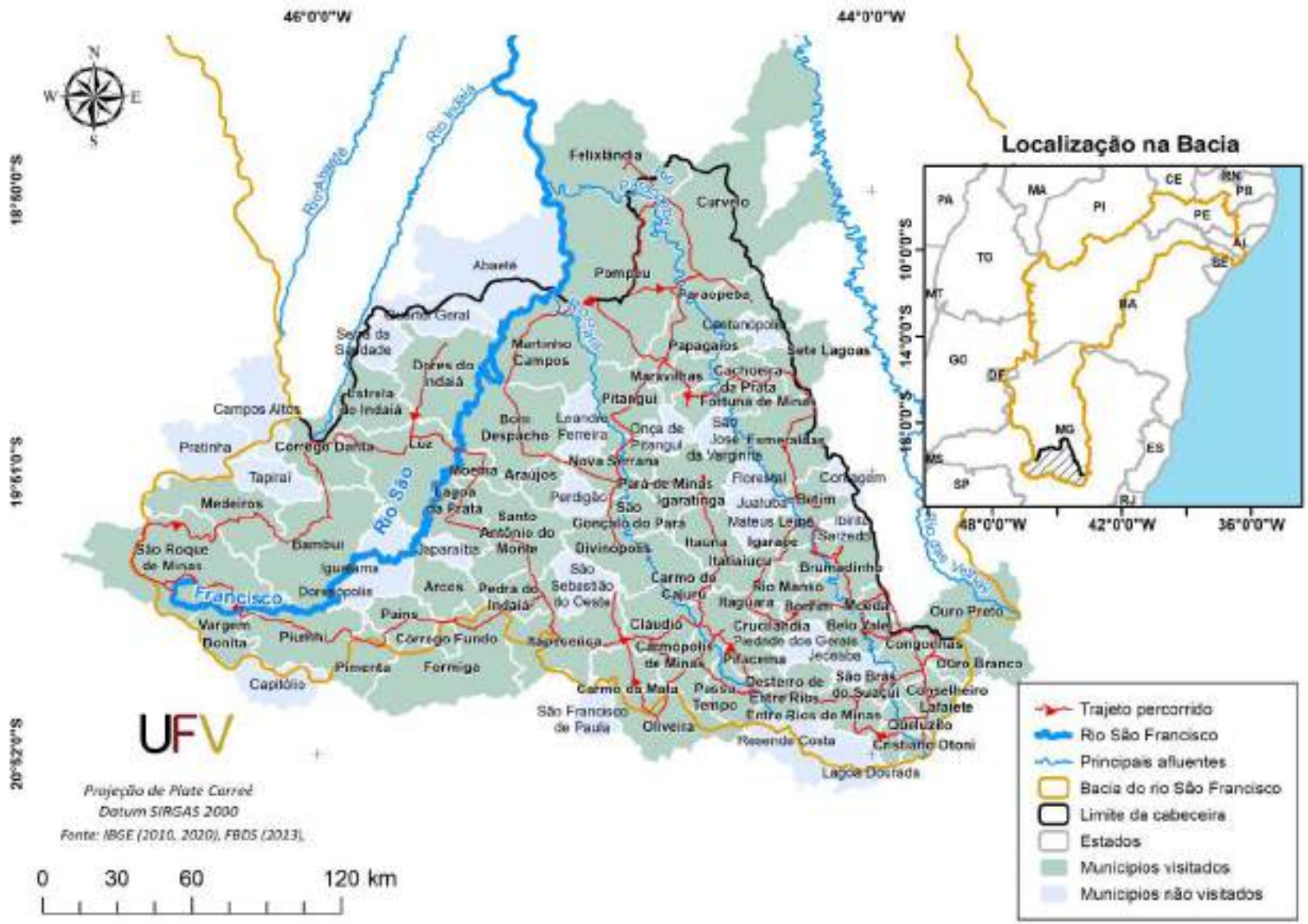

Figura E15. Mapa da rota realizada durante a campanha de campo na área das sub-bacias da cabeceira da bacia hidrográfica do rio São Francisco.

Figura E16. Nascente do rio São Francisco localizada no Parque Nacional da Serra da Canastra, São Roque de Minas-MG (a). Imagem do rio São Francisco no município de Moema-MG, na rodovia BR-262 (b). Imagem do rio Pará no município de Cláudio-MG, na rodovia MG-260 (c). Imagens do Rio Paraopeba nos municípios de Pequi-MG e Fortuna de Minas-MG, na rodovia MG-238 (d/e) e Pompéu-MG, na usina hidrelétrica Retiro Baixo (f).

USO E COBERTURA DO SOLO

Os principais usos antrópicos identificados no trajeto percorrido foram: pastagens, reflorestamento (eucalipto) e cultivo agrícola anual e perene, com destaque para as áreas de pivô central na região de Papagaios, cultivo de cana na região de Pompéu e a fruticultura e o cultivo de café na região da Serra da Canastra (**Figura E17**). As pastagens também são marcantes em todo o percurso e apresentam diferentes estados de conservação. Em algumas regiões da cabeceira da bacia, como na sub-bacia do rio Paraopeba, foi possível observar o uso de práticas conservacionistas do solo por parte dos produtores da região, com uso de sulcos e camalhões (terraços de dimensões reduzidas) e bacias de captação e contenção de água do escoamento superficial. As áreas de reflorestamento com eucalipto, ocupam áreas de relevo suavizado, e apresentam uma distribuição geográfica bem mais restrita.

A área percorrida no trajeto desta campanha de campo está inserida no contexto dos biomas Mata Atlântica e Cerrado. As fitofisionomias do bioma Mata Atlântica ocorrem predominantemente na porção sul e sudeste da cabeceira da bacia, onde foi possível observar fragmentos florestais em diferentes estágios de sucessão, entremeados por áreas destinadas às atividades agropecuárias, com predomínio das pastagens. Nas demais áreas da bacia prevalecem formações típicas do bioma Cerrado, tais como cerrado denso e típico, cerradão, campo sujo e campo rupestre.

Em áreas de relevo mais suavizado, favoráveis à mecanização, o solo é ocupado por atividades agropecuárias, com destaque para o cultivo de lavouras anuais (cana e grãos). A atividade minerária também é bastante presente na bacia, principalmente na região do Quadrilátero Ferrífero, onde ocorre a exploração do minério de ferro, entre outros minerais. Aspectos gerais da região são apresentados na **Figura E18**.

Por ser uma região de atividade agropecuária muito presente, a vegetação natural encontra-se fragmentada. Onde o relevo é menos favorável à mecanização, sobre solos rasos, existem áreas naturais de maior extensão, normalmente cobertas por fitofisionomias de campo limpo, campo sujo e campo rupestre. Algumas dessas áreas são utilizadas como pastagens naturais extensivas. Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual geralmente ocorrem em condições de relevo mais movimentado, ocupando a porção superior da paisagem.

SOLOS, RELEVO E GEOLOGIA

A diversidade pedológica do Alto São Francisco é reflexo da própria variação litológica da região, que é dividida em dois grandes domínios morfoestruturais: o Cráton São Francisco e a Faixa de Dobramentos Brasília (**Figura E19**). De maneira geral, ocorre o domínio de solos distróficos, com destaque para os Latossolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos, os quais são oriundos principalmente das Coberturas Detrítico-laterítica, e os Cambissolos Háplicos, que também estão presente em extensas áreas. Esses últimos quando ocorrem associados a relevos acidentados sob material pelítico (siltitos, filitos, folhelho e ardósia), apresentam-se altamente susceptíveis a processos erosivos, com ocorrência concentrada na região noroeste do alto SF, o que gera consideráveis áreas degradadas, como o eixo de direção SO-NE que corta os municípios de Luz, Dores do Indaiá e Abaeté, sob a Formação Santa Helena, ainda sob influência da faixa de dissecação da depressão São Franciscana.

O gradiente altitudinal varia de 580 m até quase 1.600 m no Chapadão da Canastra. Nos topos dos planaltos com cotas acima de 1.000 m com relevo suave ondulado a ondulado, sob Latossolos e alguns Argissolos, ocorre a predominância da cultura cafeeira altamente tecnificada.

Observa-se uma extensa área de Gleissolo Háplico localizada numa depressão onde ocorre a confluência do rio São Francisco com dois de seus afluentes, os rios São Domingos e Bambuí, nos limites dos municípios de Arcos, Lagoa da Prata e Luz, em Minas Gerais.

Figura E17. Imagens das classes representativas de uso e cobertura do solo. (a) área de cultivo agrícola (cana) recém-plantada, na região de Pompéu; (b) extensas áreas de cultivo agrícola em sistema de pivô central, na região de Papagaios; (c) mosaico de áreas cultivadas e de pastagem, na região de Pequi; (d) pastagem com uso de práticas conservacionistas do solo na região de Pompéu; (e) área de fruticultura na região de São Roque de Minas; (f) área de cafeicultura na região de Córrego Danta.

Figura E18. Imagens representativas da cobertura natural. (a) campo limpo com o registro de um tamanduá mirim no Parque Nacional da Serra da Canastra. (b) Cerrado Típico na região de Pompéu - MG. (c) Cerrado Típico na região de Dores do Indaiá - MG. (d) fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na região de Pequi - MG. (e) área de vereda ladeada por plantio de cana, na região de Pompéu - MG. (f) vista aérea de um fragmento de cerradão, localizado na região de Pompéu - MG.

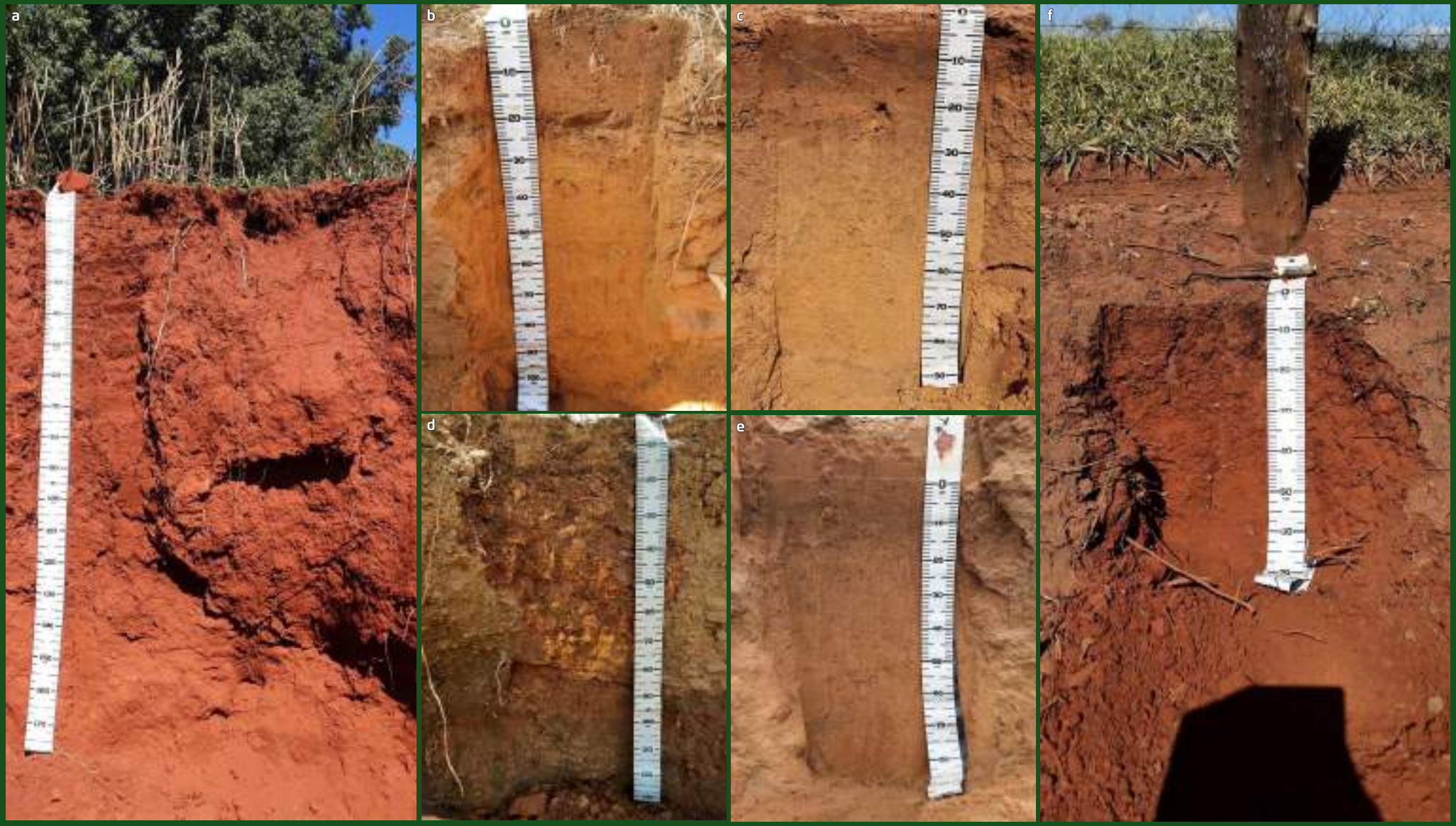

Figura E19. Imagens representativas dos perfis de solo. (a) Latossolo Vermelho Distrófico. (b) Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico de textura média. (c) Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico plintossólico de textura média. (d) Cambissolo Háplico Tb Distrófico petroplíntico. (e) Neossolo Quartzarênico Órtico latossólico com pastagem. (f) Argissolo Vermelho Eutrófico em relevo plano com pastagem.

3.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

ASPECTOS SOCIAIS E VULNERABILIDADE SOCIAL

Durante o percurso foram realizados registros fotográficos georreferenciados, terrestres e aéreos, com descrição das características observadas em campo acerca do padrão das habitações rurais e urbanas, aspectos econômicos, de cultivos e uso do solo, dentre outros, para a validação das diferentes classes de vulnerabilidade. Constatou-se que os atores sociais, fatores econômicos e de infraestrutura contribuem substancialmente para a intensificação e a distribuição desigual das vulnerabilidades presentes ao longo da bacia.

É importante ressaltar que as observações coletadas nas campanhas de campo foram utilizadas para validar os resultados mapeados remotamente. Essa validação visa verificar questões cuja posse ou privação determina as condições de bem-estar das populações da bacia, seja no que tange à qualidade de serviços ou nos benefícios associados à fonte de renda e trabalho, como os investimentos em educação, saneamento, mas, principalmente, a infraestrutura.

ASPECTOS RELACIONADOS À RENDA, INFRAESTRUTURA E ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS

Entre as características observadas no meio urbano foram relacionadas aos seguintes aspectos: arborização nas vias públicas, urbanização adequada com pavimentação, calçadas, meio-fio, fornecimento de energia elétrica, entre outros. Além disso, foi notada a presença de instituições de educação e saúde, bem como setores de serviços dinâmicos e em constante crescimento econômico, que contribuem para a redução da vulnerabilidade social (**Figura E21**).

Durante a realização da campanha de campo, foi possível constatar que a dinâmica produtiva na região da cabeceira da Bacia do Rio São Francisco e seus arredores está concentrada no predomínio dos seguintes usos: áreas com pastagem, cultivo agrícola anual e perene. Em relação à produção agrícola, destaca-se a produção de cultivos, especialmente nas áreas de pivô central em Papagaios, cultivo de cana-de-açúcar em Pompéu, e a fruticultura e o cultivo de café na região da Serra da Canastra.

PARQUE NACIONAL SERRA DA CANASTRA E A NASCENTE HISTÓRICA DO RIO SÃO FRANCISCO

O Parque Nacional Serra da Canastra abrange os municípios de São Roque de Minas, Sacramento e Delfinópolis, no sudoeste de Minas Gerais (**Figura E22**). É uma Unidade de Conservação de Proteção Integral no âmbito Federal. Cobre uma área de 71.525 hectares, destinados sobretudo à manutenção dos recursos naturais, proteção dos recursos hídricos, e fomentar o desenvolvimento da pesquisa científica, lazer e turismo.

O parque protege inúmeras espécies da fauna e flora, incluindo espécies ameaçadas de extinção como o tatu-canastra. Na unidade de conservação predomina uma vegetação de transição entre a borda da Mata Atlântica e o início do cerrado. O Rio São Francisco tem sua nascente histórica na Serra da Canastra, local de interesse histórico-cultural, mais precisamente no município de São Roque de Minas fica localizada sua primeira cachoeira Casca D'Anta, com 186 metros de altura. Sendo, um importante *stakeholder* para a conservação na nascente da bacia do Rio São Francisco.

Ressalta-se também que o parque é um importante *stakeholders*, além da sua importância na região como produtora do famoso queijo Canastra, produzido a mais de 200 anos neste território que é considerado

Figura E20. Imagens representativas dos padrões de habitação, infraestrutura e serviços. (a) Praça no município de Bambuí - MG; (b) Rede de farmácia pública no município de Piracema - MG; (c, e, f) Padrões de moradia na Bacia do Rio São Francisco; (d) Rua sem pavimentação.

Figura E21. Imagens de atividades agropecuárias nas propriedades rurais: (a) Agroindústria; (b) Propriedade rural; (c, d, f) Áreas cultivadas com lavoura temporária e permanente; (e) Mecanização em plantio de café em Córrego Dantas - MG.

Figura E22. Imagens do Parque Nacional Serra da Canastra: (a-b) Nascente histórica do Rio São Francisco; (c) Entrada do parque; (d) Cachoeira Casca D'Anta; (e) Vegetação típica; (f) Tamanduá Bandeira em campo cerrado.

Patrimônio Cultural Imaterial Brasileiro pelo Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

4. CAMPANHA DE CAMPO NA ÁREA DAS SUB-BACIAS DA CABECEIRA DO RIO PARNAÍBA

4.1. TRAJETO PERCORRIDO

No período de 17 a 21 de julho de 2022 foi realizada a campanha de campo nas sub-bacias da cabeceira da bacia hidrográfica do rio Parnaíba, com o objetivo de reconhecer e documentar os aspectos da paisagem, uso e cobertura do solo, relevo e características geológicas e pedológicas, elementos fundamentais que integram as variáveis utilizadas na metodologia de priorização de áreas para recuperação ambiental na bacia hidrográfica

Nesta etapa, a equipe de campo foi formada por cinco membros do corpo técnico do projeto, com formação e especializações nas áreas de Ciências Sociais, Ciência do Solo e Ciência Florestal, além da Coordenadora Geral de Revitalização de Bacias Hidrográficas do Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional (MIDR), Tarsila Cezar de Noronha Pessoa, que também acompanhou todas as atividades. Foram visitadas áreas da bacia a montante da usina hidrelétrica de Boa Esperança, que está localizada no município de Guadalupe, Piauí (**Figura E23**). Ao todo, foram percorridos aproximadamente 2.275 km, em 31 municípios no interior das sub-bacias da cabeceira do rio Parnaíba.

Durante o percurso foram realizados registros fotográficos georreferenciados, terrestres e aéreos, com descrição das características observadas em campo e documentação de perfis de solos. Os Pontos de controle terrestre, utilizados para identificação das diferentes classes de uso e cobertura do solo, foram coletados com o auxílio das imagens de satélite e do modo navegação, disponíveis no Google Earth Pro, instalado em Notebook e conectado ao aparelho receptor GNSS

Os registros fotográficos e o trajeto percorrido foram compilados em arquivo geoespacial, extensão *.kmz* (arquivo disponibilizado junto com os demais dados digitais), utilizando o software Geosetter (GeoSetter, 2020), em que é possível visualizar e identificar o caminho percorrido e o local da captura das imagens. A seguir, serão destacadas informações relevantes do meio físico e socioeconômico, coletadas durante a realização da campanha de campo na cabeceira da bacia do rio Parnaíba.

4.2. MEIO FÍSICO

HIDROGRAFIA

No trajeto percorrido durante a campanha de campo o rio Parnaíba e seus afluentes foram transpostos em diversos pontos (**Figura E24**). De modo geral, o rio Paranaíba possui águas relativamente límpidas ou com baixa turbidez, sem sinal aparente de poluição e de assoreamento severo. Na maioria dos trechos observados, a mata ciliar está presente. Na proximidade de centros urbanos, o rio é frequentemente utilizado como espaço de recreação de contato primário. Atividades de pesca e piscicultura também são frequentes, assim como o uso da água para o abastecimento de atividades agrícolas e industriais.

Os rios do Peixe e Urucuzal são os principais canais de drenagem das cabeceiras do Rio Uruçuí Vermelho, e se encontram fortemente associados pela carga sedimentar que aporta das vertentes, totalmente decapitadas. Apesar da eutrofia, o grau de degradação é tão severo, com exposição do subsolo pelítico, que a vegetação não consegue se regenerar, agravado pelo clima semi-árido reinante.

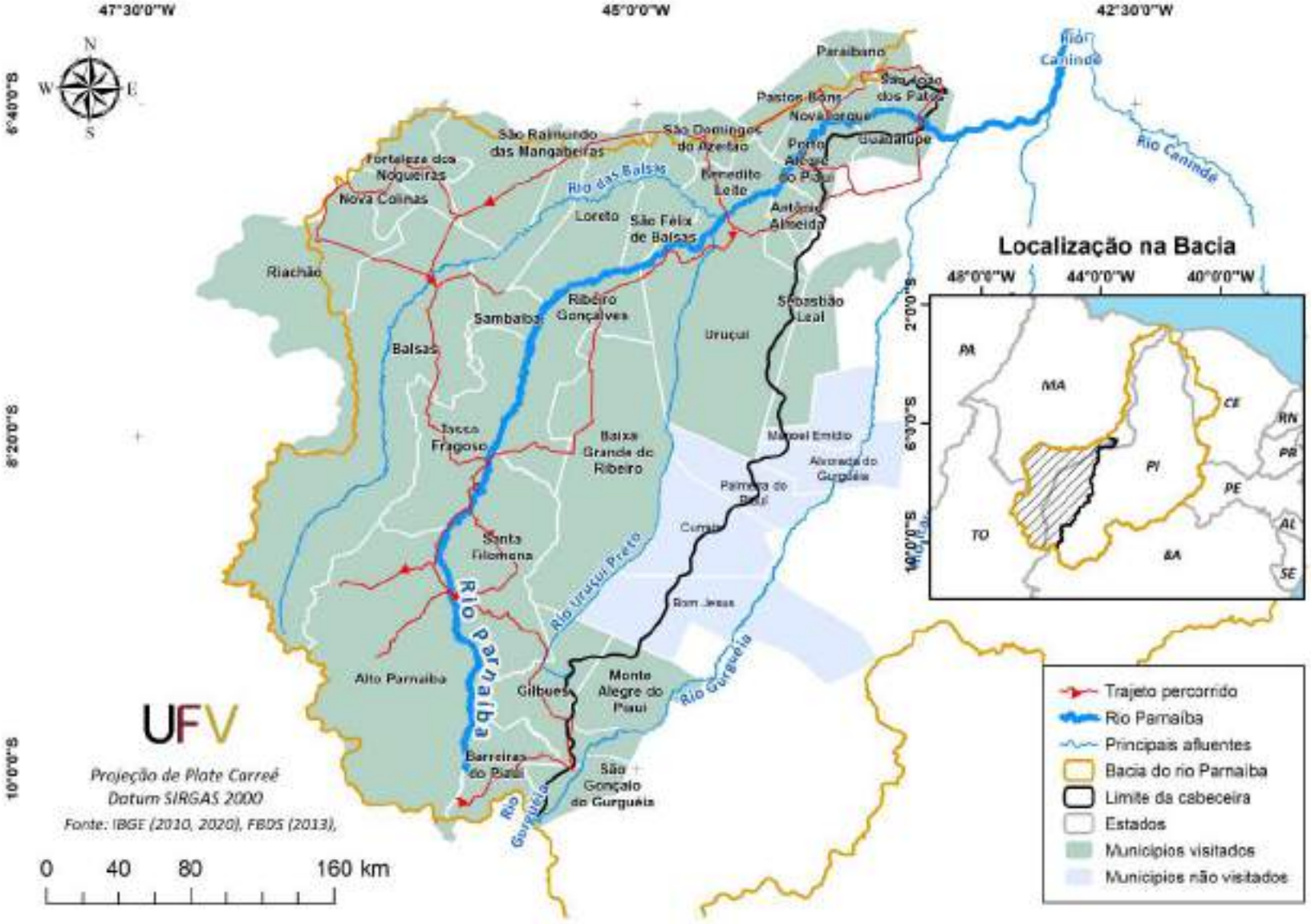

Figura E23. Mapa da rota realizada durante a campanha de campo na área das sub-bacias da cabeceira da bacia hidrográfica do rio Parnaíba

Figura E24. (a) Afluente no rio Parnaíba, localizado no Parque Nacional das Nascentes, no município de Barreiras do Piauí-PI, (b) Imagens do rio Parnaíba nos municípios de Alto Parnaíba-MA, (c) Santa Filomena-PI, (d) Tasso Fragoso-MA, (e) Balsas-MA, (f) Uruçuí-PI e (g/h) Guadalupe-PI, na usina hidrelétrica de Boa Esperança, município de Guadalupe-PI.

USO E COBERTURA DO SOLO

Os principais usos antrópicos identificados no trajeto percorrido foram: agricultura, silvicultura, fruticultura e pastagem (**Figura E25**). No entorno da hidrelétrica Boa Esperança, no município de São João dos Patos - MA, foi observada uma grande área de fruticultura irrigada, com predomínio da cultura da banana. Em grande parte da cabeceira da bacia, nas áreas planas dos chapadões, pode-se constatar a existência de extensas áreas agrícolas em sistema de monocultura mecanizada. Dentre as culturas identificadas à época do levantamento, destacam-se o milho, o milheto e o sorgo. Em diversos trechos foi possível constatar que estas áreas de cultivo vêm sendo atualmente ampliadas, com forte pressão sobre a vegetação natural do Cerrado. Outros usos antrópicos encontrados foram os reflorestamentos de eucalipto e as pastagens.

Entre Tasso Fragoso e Balsa, por exemplo, a maior parte dos residuais tabulares com Latossolos Vermelhos Amarelos ou Amarelos, já se encontram convertidos em extensas áreas de cultivo de soja, além de milho. A bacia do rio Balsinhas, Balsa, Maravilha e Medonho, em todos os seus interflúvios originalmente recobertos por cerrados ou formações de transição Cerrado/Caatinga ou Mata Seca, já foram convertidos em uso agrícola tecnificado, com alta produtividade e rendimento. Muito poucas chapadas residuais se acham preservadas e livre do uso agrícola, o que ilustra a rápida conversão dos Cerrados do sul do Piauí e Maranhão em atraentes fronteiras agrícolas.

No trajeto da campanha de campo foram identificadas áreas com diferentes fitofisionomias, com predomínio das formações savânicas típicas do bioma Cerrado entrecortadas por Matas Ciliares e Matas de Galerias, que ocorrem às margens dos cursos d'água e rede de drenagem. Grande parte da região percorrida constitui fronteira de expansão do agronegócio, com predomínio da agricultura altamente tecnificada, em substituição ao Cerrado, nas áreas de relevo plano e solos profundos nos topos dos Chapadões.

A cobertura natural da área percorrida é predominantemente composta por vegetação típica do Cerrado (Cerrado Denso e Típico, e Cerradão), que recobre os chapadões e as planícies. Em áreas mais úmidas, foram observadas as formações típicas de Veredas, com ocorrência da palmeira *Mauritia flexuosa*, popularmente conhecida como buriti. Foram observados fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual ao longo das encostas e redes de drenagem (**Figura E26**). No extremo sul da bacia, no interior do Parque Nacional das Nascentes do rio Parnaíba, próximo ao divisor topográfico, foram observadas formações savânicas típicas do bioma Caatinga, denotando ser esta uma área de transição entre os biomas Cerrado e Caatinga.

SOLOS, RELEVO E GEOLOGIA

A bacia do Parnaíba é composta por sedimentos depositados do Ordoviciano ao Terciário e rochas intrusivas e extrusivas, relacionados a eventos magmáticos de idades jurotriássica a eocretácea. Em seu centro, a espessura da coluna sedimentar atinge cerca de 3.500 m (Vaz et al., 2007) sendo composta por três Grupos Geológicos e pode ser dividida em cinco sequências deposicionais, com grande variação litológica, mas com espessos pacotes de arenitos com diferentes granulometrias. Ainda são encontrados folhelhos, siltitos, conglomerados, calcários e diatmicititos (ou tilitos quando são de origem glacial), os quais irão originar diferentes solos, porém a maioria deles pobres em termos de fertilidade natural e com textura arenosa ou média. A exceção são os solos aluviais, como os do vale do Gurgueia, que podem apresentar bons níveis de fertilidade.

A distribuição dos tipos de solos na bacia do rio Parnaíba também está associada às diferentes unidades geomorfológicas da região (**Figura E27**). As duas principais Ordens de solos são os Latossolos, que ocupam mais da metade da bacia (52%), e os Neossolos (37%). As características desses solos favorecem a infiltração da água e consequentemente, a recarga hídrica. A parte sul da bacia encontra-se na região denominada de MOTOPIBA, considerada uma das últimas fronteiras agrícolas do país. Em função do relevo pla-

Figura E25. Área de bananicultura irrigada no município de São João dos Patos-MA (a). Canal de irrigação no município de Guadalupe-PI (b). Área preparada para cultivo agrícola nos municípios de Sambaíba-MA (c) e Santa Filomena-MA (h). Área de reflorestamento de eucalipto nos municípios de Fortaleza dos Nogueiras-MA (d) e São Raimundo das Mangabeiras-MA (f). Área de cultivo agrícola no município de Santa Filomena-MA (e). Área de pastagem no município de Alto Parnaíba-MA (g). Área de cultivo agrícola em fase de colheita no município de Santa Filomena-MA (i). Área de cultivo agrícola com pivô central no município de Ribeiro Gonçalves-PI (j).

Figura E26. Imagens das formações vegetais encontradas em campo: (a) formação savânica (cerrado típico e denso), município de Barreiras do Piauí-PI; (b) formação campestre sobre os montículos, formação savânica sobre as chapadas e formação florestal sobre as áreas de drenagem, município de Gilbués-PI. (c) formação savânica (cerrado ralo) em borda de chapada, município de Alto Parnaíba-MA. (d) formação savânica (cerrado típico e cerradão) em topo de chapada, município de Tasso Fragoso-MA. (e) formação savânica (cerrado típico e denso) em planície do município de Ribeiro Gonçalves-PI. (f) mata ciliar ao longo de afluente de cabeceira do rio Parnaíba, no município de Barreiras do Piauí-PI. (g) mata ciliar em área de drenagem e o cerrado típico no município de Alto Parnaíba-MA. (h) mata ciliar do rio Parnaíba, município de Alto Parnaíba-MA. (i) área de vereda no município de Santa Filomena-PI. (j) formação savânica (caatinga arbustiva aberta) no interior do Parque Nacional das Nascentes do rio Parnaíba, município de Barreiras do Piauí-PI .

Figura E27. Imagens representativas das classes de solo encontradas em campo: (a) Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico com cerrado. (b) membro da equipe de campo diante de um perfil de Latossolo Amarelo Distrófico com agricultura altamente tecnificada. c) Neossolo Litólico com cerrado (d) Neossolo Quartzarênico com cerrado. (e) Argissolo Vermelho Amarelo distrófico com cerrado. (f) Argissolo Vermelho Amarelo com cerrado.

no e dos solos profundos nos topos dos Chapadões, essas áreas vêm sendo intensamente ocupadas nos últimos anos pela agricultura altamente tecnificada, alterando rapidamente a paisagem natural da região, com consequências negativas para a biodiversidade, a qualidade da água e do solo e para a própria produção agrícola.

Os Latossolos Amarelo de textura média atraem a expansão desenfreada da grade agricultura de commodities, com alta tecnologia, onde as condições climáticas reinantes são mais úmidas que as partes dissecadas, a jusante. Esse manto latossolico ou quartzarênico possui um dos maiores potenciais de recarga hídrica no Brasil, sendo capaz de perenizar rios do Alto Parnaíba, que não seriam perenes pelo clima que experimentam regionalmente. A maior parte do Latossolos mais profundos e melhores se desenvolvem de folhelhos e arenitos das Formações Longá e Pedra do Fogo. A linha leste-oeste que liga Uruçuí a Balsas separa o terceiro segmento do Alto Parnaíba nos afluentes da margem esquerda dos rios Balsas e Parnaíba, abaixo de Uruçuí.

Nos platôs residuais de Arenito, temos Latossolos Amarelo desenvolvidos de arenitos ortoquartzosos da Formação Itapecuru (Cretáceo) ou da formação Sambaíba (Triássico), associados à transição Cerrado – Matas Secas/Caatingas. Há também manchas importantes de Cambissolos eutróficos nos amplos vales dos rios Riozinho e Parnaibinha, além de expressivas manchas de Neossolos Litólicos nas encostas das chapadas e mesas residuais.

Nas cabeceiras do chapadão, ocorrem extensos vales úmidos brejosos, com Gleissolos, em área estratégica para conservação de recursos hídricos e da biodiversidade. Todo esse setor ainda não é intensamente explorado pelo agronegócio e monocultura, e a criação extensiva de gado caprino, ovino e bovino formam a principal atividade econômica, ao lado de culturas de subsistência de milho e feijão de corda nas áreas de solos menos erodidos, nos vales. As extensas manchas de Neossolos Quartzarênicos em clima transicional para o semiárido parecem inviabilizar a agricultura de sequeiro, mas vocação pastoril e de conservação da área deveria ser privilegiada.

Na região de Tasso Fragoso e Balsas, o início da ocorrência das rochas areníticas do Carbonífero (Formação Piauí), e em menor extensão das Formações Devonianas (Pedra do Fogo e Longá) marcam o início de extensas mesetas aplainadas com dissecação em vales encaixados em cânions. Nos topos planos há forte expansão da agricultura empresarial, nos interflúvios mais extensos, como entre Uruçuí Preto e Parnaíba, e grande proporção de terras já intensamente mecanizadas na região de Baixa Grande do Ribeiro.

Apesar de extensas manchas de solos eutróficos na região entre Barreiras do Piaui e Gilbués, notadamente, CXbe e PVe, desenvolvidos de rochas pelíticas carbonáticas, tais solos se encontram em avançado estado de degradação física (erosão linear e em lençol), ocasionando uma das paisagens desertificadas pelo uso mais impressionantes do Brasil.

Outro importante trecho do Alto Parnaíba, na região a montante da Barragem da Boa Esperança, temos condições geológicas, geomorfológicas e pedológicas muito contrastantes. Aqui a dissecação é bem mais pronunciada, e os resíduos de arenitos do triássico (Sambaíba) formam testemunhos tabulares dispersos em meio às rampas dissecadas, que vertem águas para os rios Balsas e Parnaíba. Nas partes mais baixas, temos manchas extensas de solos eutróficos (Argissolos, Chernossolos, Luvissolos) com forte e tradicional agricultura de subsistência e pecuária, como entre Nova Colina e Fortaleza dos Nogueiras, São Raimundo das Mangabeiras e Sambaíba e na região de Porto Alegre do Piaui.

Nos topos e residuais, ocorrem manchas de Latossolos Vermelhos Amarelos até Vermelhos, com algum aproveitamento agrícola ao norte de Balsas, mas sem a mesma expressão que na área de Balsas – Tasso Fragoso. Nesse caso, apesar dos solos favoráveis, a dissecação do relevo e o clima mais seco condicionam

uma expansão mais restrita da agricultura, mantendo a agricultura e pecuária tradicionais nos moldes típicos do sul do Maranhão e Piauí.

4.3. MEIO SOCIOECONÔMICO

ASPECTOS SOCIAIS E VULNERABILIDADE SOCIAL

Durante o percurso foram realizados registros fotográficos georreferenciados, terrestres e aéreos, com descrição das características observadas em campo acerca do padrão das habitações rurais e urbanas, aspectos econômicos, de cultivos e uso do solo, dentre outros, para a validação das diferentes classes de vulnerabilidade no Índice de Vulnerabilidade Social parte do produto final da priorização. Constatou-se que os atores sociais, fatores econômicos e de infraestrutura contribuem substancialmente para a intensificação e a distribuição desigual das vulnerabilidades presentes ao longo da bacia.

É importante ressaltar que as observações coletadas na campanha de campo serão utilizadas para validar os resultados mapeados remotamente. Essa validação visa verificar questões cuja posse ou privação determina as condições de bem-estar das populações da bacia, seja no que tange à qualidade de serviços ou nos benefícios associados à fonte de renda e trabalho, como os investimentos em educação, saneamento, mas, principalmente, a infraestrutura.

ASPECTOS DE RENDA, INFRAESTRUTURA E ATIVIDADES AGROPECUÁRIAS NAS PROPRIEDADES RURAIS

A cabeceira do Rio Parnaíba abrange os estados de Maranhão e Piauí, situados na região nordeste. Entre a singularidade da bacia, podemos ressaltar que nos últimos anos ela vem sofrendo com a exploração desenfreada, o desmatamento, a poluição das águas, a expansão agropecuária e da indústria, como consequência gera o assoreamento dos rios (dificultando a navegação de navios de grande porte), resultando em diversos problemas ambientais na região da Bacia do Parnaíba, sobretudo, na escassez de água.

É possível observar ao longo da cabeceira da bacia do Rio Parnaíba a presença da ocupação tradicional à margem dos rios pela produção em menor escala ainda constituem elementos estruturantes da região, em contrapartida, ocorre a presença predominante de mosaicos de agronegócio, sendo marcada pelas grandes colheitas de grãos, especialmente soja, milho, algodão e a silvicultura de eucalipto. No entorno das áreas com produtividade de grande escala é possível visualizar a ocorrência de pivôs de irrigação, demonstrando que a atividade agrícola é significativa na região.

No meio urbano foram relacionadas aspectos relacionados, às vias públicas com arborização, urbanização adequada (calçada, pavimentação, meio fio, energia elétrica, entre outros). Além da presença de instituições de educação, saúde e o setor de serviços que se destacam pelo dinamismo e crescente participação econômica que contribuem para uma menor vulnerabilidade social. Alguns dos aspectos de infraestrutura, renda e atividades agropecuárias na **Figura E28**.

Figura E28. Imagens representativas dos padrões de habitação, infraestrutura e atividades agropecuárias: (a; c; d) Padrões de moradia na Bacia do Rio Parnaíba em Balsas - MA e São Domingos do Azeitão - MA. (b; f) Aspectos da atividade Agropecuária com área cultivada e mecanizada de lavoura temporária em São Domingos do Azeitão - MA e Sambaíba - MA, respectivamente. (e) Aspectos de infraestrutura urbana, Gilbués - PI.

REFERÊNCIAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. Brasília: Embrapa solos, 2018.

GEOSETTER. **GeoSetter. Version 3.5.3**. Disponível em: < https://geosetter.de/en/main-en/>.

VAZ, P. T.; MATA REZENDE, N. G.; WANDERLEY FILHO, J. R.; TRAVASSOS, W. **A Bacia do Parnaíba**. Rio de Janeiro: Boletim de Geociências da Petrobras, 2007.

UFV
Universidade Federal de Viçosa

MINISTÉRIO DA
INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO