

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPIRITO SANTO**  
**CENTRO DE ARTES - PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM**  
**ARQUITETURA E URBANISMO**

**RÔMULO CROCE**

**RELAÇÕES ENTRE ESPAÇO URBANO E CURSOS D'ÁGUA:**  
**CONFLITOS E INTERAÇÕES NO VALE DO RIO DOCE**

VITÓRIA  
2020

**RÔMULO CROCE**

**RELAÇÕES ENTRE ESPAÇOS URBANOS E CURSOS D'ÁGUA:  
CONFLITOS E INTERAÇÕES NO VALE DO RIO DOCE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito Santo (PPGAU-UFES), como requisito final para obtenção do grau de Mestre em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eneida Maria Souza Mendonça.

VITÓRIA  
2020

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

---

C937r Croce, Rômulo, 1994-  
Relações entre espaço urbano e cursos d'água : conflitos e interações no Vale do Rio Doce / Rômulo Croce. - 2020.  
378 f. : il.

Orientadora: Eneida Maria Souza Mendonça.  
Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) -  
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Artes.

1. Rios. 2. Planejamento urbano. 3. Bacias hidrográficas. 4. Crescimento urbano. 5. Economia regional. I. Mendonça, Eneida Maria Souza. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Artes. III. Título.

CDU: 72

---

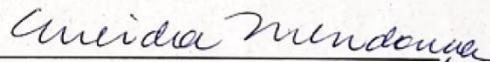
RÔMULO CROCE

"RELAÇÕES ENTRE ESPAÇO URBANO E CURSOS D'ÁGUA:  
CONFLITOS E INTERAÇÕES NO VALE DO RIO DOCE"

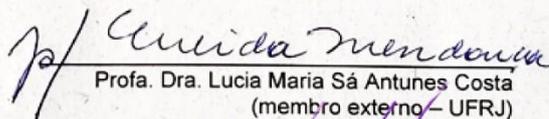
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em  
Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Espírito  
Santo, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em  
Arquitetura e Urbanismo.

Aprovada em 26 de março de 2020.

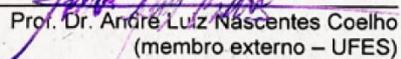
Comissão Examinadora



Profa. Dra. Eneida Maria Souza Mendonça  
(orientadora – PPGAU/UFES)



Profa. Dra. Lucia Maria Sá Antunes Costa  
(membro externo – UFRJ)



Prof. Dr. André Luiz Nascentes Coelho  
(membro externo – UFES)

Aos meus pais, Roberto e Célia.

## AGRADECIMENTOS

Com a conclusão dessa dissertação, posso dizer que realizei vários sonhos. O sonho de poder dar sequência aos meus estudos, em uma universidade pública e gratuita, com ensino e professores de excelência. O sonho de poder estudar, conhecer melhor e de poder contribuir, de alguma forma, para a valorização da região que vivo e amo. O sonho de poder compartilhar o pouco que sei, e de receber o tanto que meus professores, colegas de mestrado e cidadãos do Vale do Rio Doce, têm a oferecer como aprendizado. Ao final desse processo, só me resta agradecer a todos que me auxiliaram, me inspiraram e me deram forças para concluir esse ciclo acadêmico.

Agradeço a Deus por ser sustento, amparo, força e luz em minha vida.

Quero agradecer à minha orientadora, professora Eneida Mendonça, pelo valioso conhecimento transmitido, sempre com muito zelo e carinho, que foram fundamentais para meu crescimento acadêmico e pessoal. Também agradeço pela paciência, incentivo e por ter acreditado nessa pesquisa. Muito obrigado.

Aos professores André Luiz Nascentes Coelho e Lucia Maria Sá Antunes Costa, que também são referências nos estudos de rios urbanos, pela disponibilidade e pelas valiosas contribuições dadas para este trabalho. Agradeço também por participarem da banca de avaliação.

À professora Renata Mattos Simões, pelo conhecimento transmitido no período de graduação e pelo valioso auxílio no processo de seleção do PPGAU-UFES. Obrigado pelas orientações, conversas e, principalmente, por também ter acreditado nesse projeto.

Aos docentes e funcionários do PPGAU-UFES, e ao Núcleo de Estudos de Arquitetura e Urbanismo (NAU), pela infraestrutura disponibilizada e pelo suporte institucional.

Aos amigos de mestrado e de NAU, em especial ao Juliano, Vinícius e Lucas, cujo companheirismo foi essencial ao longo desses anos.

Aos funcionários da prefeitura municipal de Governador Valadares, Ipaba e Mariana, pela disponibilidade de dados e informações sobre os municípios. De modo especial, agradeço à responsável pelo Departamento Municipal de Meio Ambiente de Ipaba, Sílvia.

À arquiteta Bianca Nardy, pelas informações e por transmitir sua percepção enquanto moradora de Governador Valadares, sempre de forma solícita e gentil.

Ao Guilherme Fortes, por gentilmente ter nos guiado em Ipaba, e por ter possibilitado contato com moradores, funcionários da prefeitura e com o cotidiano da cidade.

À arquiteta e amiga, Bárbara Fortes, por todas as informações cedidas sobre o Vale do Aço, e pela amizade que se estende desde os tempos de graduação.

À Celiane Xavier, arquiteta e pesquisadora da UFMG, pelas conversas, textos e pela gentil disponibilidade em auxiliar na compreensão do espaço urbano de Mariana.

À Silvana e Fausto, por terem me acolhido em seu lar, com cuidado e carinho, durante o período do mestrado, e por terem possibilitado a viagem de campo realizada ao longo do rio Doce, sendo fundamentais para a conclusão desse trabalho. Muito obrigado.

Aos meus pais, Roberto e Célia, e ao meu irmão, Júnior, por serem minha base e pelo amor incondicional.

À Nayara, por ser minha companheira na profissão, nos estudos e na vida. Obrigado por sempre estar ao meu lado, pelo amoroso cuidado e por tornar meus dias mais felizes.

Encerro esse trabalho feliz e inspirado para continuar meus estudos, vislumbrando, minimamente, um futuro melhor do rio Doce.

*“O menino tinha certeza de que havia nascido no dia em que viu o rio [...]  
O menino amou o rio pois acreditou que o rio também havia nascido no dia em que ele  
o viu”*

**Ziraldó, em Menino do Rio Doce.**

## RESUMO

Ao longo da história, a interação entre cidades e cursos d'água sofreu significativas alterações, que culminaram, junto aos processos de industrialização e urbanização extensiva, em uma relação conflituosa. A pesquisa tem como objeto empírico de estudo o Vale do Rio Doce, uma região de inestimável riqueza ambiental, social e cultural, em que a ocupação do território, segundo uma lógica de exploração e exportação de *commodities*, foi responsável por intensas degradações socioambientais e por alterações na relação entre as cidades e seu principal rio, destacando-se o distanciamento. Por meio desse modelo de ocupação, o rio foi visto como mero recurso a ser explorado para obtenção de lucros e como obstáculo à expansão das cidades. Entende-se que a compreensão das múltiplas facetas que permeiam a produção do espaço fluvial, é fundamental para o estabelecimento de medidas que visem reaproximar cidades e rio. Desse modo, o objetivo principal do trabalho é compreender os impactos do processo de urbanização na relação entre espaço urbano e fluvial, assim como seus conflitos e interações, por meio de estudo socioeconômico, em escala regional, e de análise do tecido urbano, em escala local. A metodologia envolve estudos sobre o tema e a história da região, avaliação de legislações, confecção de mapas temáticos, exame de fotografias, levantamento de dados socioeconômicos, visita de campo e desenvolvimento de metodologia de seleção de municípios relevantes para aprofundamento dos estudos. Para análise socioeconômica, em escala regional, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento e de cartografia manual, visando a produção de mapas temáticos. Além disso, para análise da relação entre espaços urbanos e fluviais, em escala local, foi adotado o método de Souza (2015), por meio da abordagem da forma de inserção das orlas fluviais na cidade, relacionando-as com três categorias de análise, a saber: permeabilidade do solo, setores sociais e econômicos, e estrutura do tecido urbano. Constatou-se que os municípios que compõem a região são extremamente desiguais, do ponto de vista social e econômico, refletindo em distintos impactos negativos no espaço fluvial do Vale. Enquanto em municípios de maior porte, um dos problemas mais relevantes registrados foi a extensiva ocupação e impermeabilização destes espaços, nos municípios de menor porte, mostrou-se preocupante a ausência de legislação, que, somadas ao decréscimo populacional e ao crescimento de cidades em sentido oposto ao curso d'água, podem resultar em situação de distanciamento social e afetivo. Além disso, observou-se que as margens dos rios que compõem a rede hidrográfica principal do Vale, em geral, são desprivilegiadas em meio ao tecido urbano, por processos semelhantes em todos os municípios analisados, como privatização, degradação ambiental, desarticulação física e visual, e tratamento inadequado pelo aparato legislativo. Também foram identificados processos singulares, como a interferência de malha ferroviária na conexão com o rio; ausência de articulação paisagística; e interferência da lama de rejeitos da Samarco no cotidiano e nos processos de ocupação do espaço fluvial. Essas condições, somadas à ausência de espaços livres de uso público de qualidade às margens do Vale do Rio Doce, impedem sua recuperação e valorização enquanto patrimônio socioambiental.

Palavras-chave: Rios urbanos. Vale do Rio Doce. Espaço fluvial. Ocupação urbana. Atividades econômicas. Sistema de espaços livres.

## ABSTRACT

Throughout history, the interaction between cities and water courses has undergone significant changes, which culminated, together with the processes of industrialization and extensive urbanization, in a conflictual relationship. The research has as its empirical object of study the Vale do Rio Doce, a region of inestimable environmental, social and cultural wealth, in which the occupation of the territory, according to a logic of exploration and export of commodities, was responsible for intense socio-environmental degradations and for changes in the relationship between the cities and their main river, highlighting the distance. Through this occupation model, the river was seen as a mere resource to be exploited to obtain profits and as an obstacle to the expansion of cities. It is understood that the understanding of the multiple facets that permeate the production of the river space, is fundamental for the establishment of measures that aim to reconnect cities and river. Thus, the main objective of the work is to understand the impacts of the urbanization process on the relationship between urban and fluvial space, as well as its conflicts and interactions, through socioeconomic study, on a regional scale, and analysis of the urban fabric, on a scale place. The methodology involves studies on the theme and history of the region, evaluation of legislation, preparation of thematic maps, examination of photographs, survey of socioeconomic data, field visit and development of methodology for selecting relevant municipalities for further studies. For socioeconomic analysis, on a regional scale, techniques of geoprocessing and manual cartography were used, aiming at the production of thematic maps. In addition, for the analysis of the relationship between urban and river spaces, on a local scale, the method of Souza (2015) was adopted, through the approach of the way of insertion of river borders in the city, relating them with three categories of analysis, namely: soil permeability, social and economic sectors, and structure of the urban fabric. It was found that the municipalities that make up the region are extremely unequal, from a social and economic point of view, reflecting in different negative impacts on the fluvial space of the Valley. While in larger municipalities, one of the most relevant problems recorded was the extensive occupation and waterproofing of these spaces, in the smaller municipalities, the absence of legislation was shown to be worrying, which, added to the population decrease and the growth of cities towards opposite to the watercourse, can result in a situation of social and emotional distance. In addition, it was observed that the banks of the rivers that make up the main hydrographic network of the Valley, in general, are underprivileged in the middle of the urban fabric, by similar processes in all the municipalities analyzed, such as privatization, environmental degradation, physical and visual disarticulation, and inadequate treatment by the legislative apparatus. Unique processes were also identified, such as the interference of the railway network in connection with the river; absence of landscape articulation; and interference of Samarco's tailings sludge in daily life and in the processes of occupation of the river space. These conditions, added to the absence of free spaces for quality public use on the banks of the Vale do Rio Doce, prevent its recovery and appreciation as a socio-environmental heritage.

**Keywords:** Urban rivers. Rio Doce Valley. River space. Urban occupation. Economic activities. Open space system.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Croqui de localização da Bacia Hidrográfica e do Vale do Rio Doce .....	25
Figura 2 – Paisagens da Bacia do Rio Doce .....	27
Figura 3 – Mapa da cidade de Cairo (1920) às margens do rio Nilo.....	32
Figura 4 – Mapa da cidade de Paris, às margens do rio Sena .....	33
Figura 5 – Viena e o rio Danúbio. ....	35
Figura 6 – Relação entre urbanização e impermeabilização do solo.....	43
Figura 7 – Esquema representando a seção de um curso d’água e seus níveis de inundação em área urbana. ....	44
Figura 8 – Hidrograma em área rural e urbana.....	45
Figura 9 – Impactos da canalização nas funções naturais do rio.....	47
Figura 10 – Representação de uma bacia hidrográfica.....	50
Figura 11– As diferentes escalas de espaços livres urbanos .....	68
Figura 12 – Calçadão Dama do Samba, às margens do rio Paraíba do Sul, em Barra Mansa (RJ).....	70
Figura 13 – Ponte Friedrich Bayer, sobre o rio Pinheiros, em São Paulo (SP) .....	71
Figura 14 – Orla fluvial do rio Guaíba, em Porto Alegre (RS) .....	72
Figura 15 – Estação das docas, às margens da Baía de Marajó, em Belém (PA) .....	72
Figura 16 – Crianças brincando nas margens do rio Fundão (ES) .....	73
Figura 17 – Rio Manhuaçu, no município de Caratinga (MG) .....	74
Figura 18 – Vista aérea da orla do rio Piracicaba.....	75
Figura 19 – Planta de Vila Nova da Constituição (atualmente Piracicaba), em 1823....	76
Figura 20 – Passeio de boias no rio Piracicaba .....	77
Figura 21 – Imagens da Rua do Porto com obras concluídas.....	79
Figura 22 – Mapa com a divisão dos segmentos .....	80
Figura 23 – Mapa com indicação dos parques fluviais e corte esquemático para sistema viário.....	80
Figura 24 – Ilustrações da proposta para a orla do rio.....	81
Figura 25 – Orla do rio Capibaribe.....	82
Figura 26 – Esquemas relacionados às premissas básicas projetuais .....	83
Figura 27 – Mosaico de imagens referentes às propostas para o rio Capibaribe.....	84
Figura 28 – População estimada para 2017 com destaque para municípios com população superior a 50.000 habitantes.....	88
Figura 29 – Histórico da precipitação média anual na bacia do rio Doce .....	91
Figura 30 – Vazões médias de longa duração na estação fluviométrica de Colatina, destacando os períodos de vazante e cheia do rio Doce .....	92
Figura 31 – Altimetria da bacia do rio Doce .....	93
Figura 32 – Biomas na bacia do rio Doce .....	93
Figura 33 – Áreas prioritárias para a conservação na bacia do rio Doce .....	95
Figura 34 – Mapa do Corredor Central da Mata Atlântica.....	96
Figura 35 – Principais usos e cobertura da terra e áreas protegidas na bacia do rio Doce .....	97
Figura 36 – Principais Usinas Hidrelétricas e cursos d’água da bacia do rio Doce .....	99
Figura 37 – Mapa de vazões específicas médias .....	100
Figura 38 – Principais usos outorgados .....	101
Figura 39 – Percentual de demanda hídrica por tipo de uso.....	102

Figura 40 – Saldo hídrico tendencial para o ano de 2030 .....	103
Figura 41 – Demanda hídrica para irrigação .....	104
Figura 42 – Mapa da Capitania do Espírito Santo até a ponta da barra do rio Doce, de 1626 .....	107
Figura 43 – Em primeiro plano, praça da cidade de Ouro Preto. Em segundo plano, a serra do Espinhaço e o Pico do Itacolomi, berço das primeiras ocupações urbanas da bacia do rio Doce.....	110
Figura 44 – Imagem de Villa Ricca por Rugendas, em 1835.....	111
Figura 45 – Mapa dos caminhos da Estrada Real.....	112
Figura 46 – Mapa com as rotas comerciais e a organização espacial do Brasil no século XVIII e XIX.....	113
Figura 47 – Paisagem de Vila Rica (Ouro Preto), em 1820. Pintura de Arnaud Julien Pallière.....	114
Figura 48 – Planta da cidade de Mariana, datada de 1745 .....	115
Figura 49 – Desenho representando a Paisagem de Mariana, entre 1846 e 1847, por Ludwig e Briggs .....	115
Figura 50 – Mapa da Capitania de Minas Gerais, de 1778, elaborada por José Joaquim da Rocha, com destaque em vermelho para a região mineradora de Vila Rica e Mariana e em amarelo para as regiões vazias do rio Doce, ao leste .....	118
Figura 51 – Vista panorâmica da próspera Sabará, no século XIX, em pintura de Georg Grimm, que, apesar de não fazer parte da bacia do rio Doce, representa fielmente a paisagem das vilas do Ouro .....	119
Figura 52 – Distrito e Divisão Militar do Rio Doce (DMRD) e a Diretoria do Rio Doce (DRD) em território capixaba.....	122
Figura 53 – Navegação pelo rio Doce, em expedição realizada em 1846, por Chollet, Denis, Ferdinand e Vander .....	124
Figura 54 – Vapor Juparanã, que navegava pela parte baixa do rio Doce e transportava pessoas e mercadorias entre Colatina e Linhares no período de 1926 a 1955.....	125
Figura 55 – Mapa de parte da Província do Espírito Santo, indicando em vermelho a Colônia de Santa Leopoldina que, ao se expandir pela rota fluvial do rio Santa Maria (azul) e encontrar o rio Doce, deu origem à atual cidade de Colatina (amarelo) .....	127
Figura 56 – Vale do Canaã, em Santa Teresa (ES): caminho natural para imigrantes italianos adentrarem o Vale do Rio Doce .....	128
Figura 57 – Paisagem das colônias europeias no estado do Espírito Santo. Na imagem: Colônia de Domingos Martins, Colônia do Rio Novo e Colônia de Santa Leopoldina .....	129
Figura 58 – Estágio final de construção da ponte sobre o rio Doce, em Colatina, no ano de 1928. É possível observar as extensas áreas vegetadas ao norte do rio, que já estavam em processo de supressão .....	130
Figura 59 – Cidade de Marilândia, em 1950, um dos primeiros núcleos de imigrantes europeus fixados ao norte do rio Doce, em seu baixo curso .....	131
Figura 60 – Mapa de 1944, sobre os principais fluxos migratórios da região ao norte do rio Doce, em seu baixo curso.....	131
Figura 61 – Mapa geral da Estrada de Ferro Vitória a Minas .....	133
Figura 62 – Marcas do ciclo madeireiro em Governador Valadares, no vale do rio Doce .....	135

Figura 63 – Companhia Belgo-Mineira, em João Monlevade, no vale do rio Piracicaba, afluente do Doce. As matas de cocais já passavam a dividir espaço com as siderúrgicas .....	137
Figura 64 – Instalações da Companhia Vale do Rio Doce no extinto Pico do Cauê, em Itabira, no ano de 1982 .....	137
Figura 65 – Usiminas, em Ipatinga, possivelmente na década de 1960. Nesse momento, a paisagem do Vale do Aço já era marcada pelo “cinza” das indústrias .....	139
Figura 66 – Panorâmica de Ipatinga, possivelmente na década de 1970 .....	139
Figura 67 – À esquerda: fluxos de exploração da madeira, em 1920, na bacia do rio Doce. A implantação da EFVM representava o principal vetor de extração das matas, que ainda se encontravam em abundância na região. À direita: Fluxos de exploração da madeira em 195 .....	141
Figura 68 – Mosaico de imagens referentes às enchentes de 1979 no município de Colatina (conjunto superior), e no município de Governador Valadares (conjunto inferior).....	144
Figura 69 – Linha do tempo da ocupação do Vale do Rio Doce.....	148
Figura 70 – Demarcação da Poligonal de Tombamento de Itapina.....	152
Figura 71 – Página da Lei de Perímetro Urbano do município de rio Doce, MG.....	155
Figura 72 – Legislação urbanística em municípios banhados pelo rio Doce .....	157
Figura 73 – Hierarquia das cidades médias de Minas Gerais de 2006.....	164
Figura 74 – Redes urbanas da bacia do rio Doce. Linhas em laranja representam a rede de Vitória e, em vermelho, de Belo Horizonte .....	165
Figura 75 – Mapa da RMVA e Colar Metropolitano .....	169
Figura 76 – População estimada para 2018 .....	172
Figura 77 – Principais vetores de crescimento da RMVA .....	175
Figura 78 – Evolução populacional (%) (2000-2018).....	178
Figura 79 – Paisagem da monocultura da banana, nas margens do rio Doce, em Marilândia.....	181
Figura 80 – Mapa do Quadrilátero Ferrífero com destaque para Ouro Preto e Mariana .....	186
Figura 81 – Atividade econômica dos municípios .....	188
Figura 82 – PIB a preços correntes.....	190
Figura 83 – PIB per capita.....	193
Figura 84 – Comparação entre PIB per capita do vale do rio Doce e PIB per capita nacional.....	196
Figura 85 – Salário médio mensal dos trabalhadores formais.....	199
Figura 86 – Rendimento mensal domiciliar per capita nominal.....	201
Figura 87 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal.....	204
Figura 88 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal considerando as Faixas de Desenvolvimento .....	206
Figura 89 – Agrupamentos socioeconômicos.....	210
Figura 90 – Mapas das regiões hidrográficas da bacia.....	212
Figura 91 – Mapa referente ao critério de existência de legislação.....	213
Figura 92 – Mapa referente ao critério de existência de sede urbana às margens dos cursos d’água de interesse .....	214
Figura 93 – Mapa referente ao critério de agrupamentos socioeconômicos .....	215

Figura 94 – Mapa referente aos municípios com destaque na visita de campo, por grupo socioeconômico e localização em relação ao curso do Rio Doce .....	221
Figura 95 – Mapa referente aos municípios selecionados.....	222
Figura 96 – Mosaico de mapas esquemáticos referentes ao processo de seleção dos municípios para aprofundamento dos estudos.....	223
Figura 97 – Croqui referente ao sistema infraestrutural da atividade mineradora na bacia do rio Doce .....	224
Figura 98 – Situação dos portos no ES – com destaque para a foz do rio Doce .....	232
Figura 99 – Localização das principais reservas minerais no Brasil, com destaque para a Bacia do Rio Doce em vermelho.....	234
Figura 100 – O caminho da lama de rejeitos na bacia do rio Doce.....	238
Figura 101 – Mosaico de imagens relacionadas aos impactos da lama de rejeitos da barragem da Samarco no território da bacia do rio Doce .....	240
Figura 102 – Barragens de rejeitos na bacia do rio Doce.....	241
Figura 103 – À esquerda, Itabira na década de 1930 (destaque para o Pico do Cauê antes da exploração de minério de ferro). À direita, um retrato da atual Mina do Cauê, já sem a formação rochosa.....	245
Figura 104 – Comunidades atingidas pelo projeto Minas-Rio em Conceição do Mato Dentro e Alvorada de Minas.....	247
Figura 105 – Terminal rododiferroviário de cargas de Maria Ortiz.....	248
Figura 106 – Localização do distrito de Maria Ortiz.....	249
Figura 107 – Monocultura de eucalipto na RMVA.....	250
Figura 108 – Esquema referente aos impactos territoriais da construção da UHE Aimorés .....	253
Figura 109 - Casa de Forças da UHE Aimorés com destaque em vermelho. Moradores em área de risco, em amarelo. ....	254
Figura 110 - UHE de Mascarenhas e o rio Doce.....	254
Figura 111 – Atividades econômicas e impactos territoriais no vale do rio Doce .....	257
Figura 112 – Regiões das paisagens industriais do vale do rio Doce.....	258
Figura 113 – Diagrama da metodologia de Souza (2015), para análise das margens dos cursos d’água, com destaque para o padrão utilizado nessa dissertação .....	262
Figura 114 – Setorização proposta para Colatina.....	264
Figura 115 – Imagem aérea do trecho 1 de Colatina.....	265
Figura 116 – Permeabilidade do solo do trecho 1, em Colatina.....	266
Figura 117 – Mapa de zoneamento para o trecho 1, em Colatina .....	267
Figura 118 – Setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 1, em Colatina .....	268
Figura 119 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 1, em Colatina ....	270
Figura 120 – Imagem aérea do trecho 2, em Colatina.....	272
Figura 121 – Permeabilidade do solo do trecho 2, em Colatina.....	273
Figura 122 – Tecido urbano de elevada densidade da porção sul do rio Doce .....	273
Figura 123 – Mapa de zoneamento para o trecho 2, em Colatina .....	274
Figura 124 – Vista panorâmica do centro de Colatina .....	275
Figura 125 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 2, em Colatina.....	276
Figura 126 – À esquerda, Avenida Beira-Rio inundada na enchente de 2013, e, à direita, em situação normal, no mesmo local, em fevereiro do referido ano.....	278
Figura 127 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 2, em Colatina ....	279
Figura 128 – Margem norte do rio Doce, no trecho 2, totalmente privatizada .....	280

Figura 129 – Acima, calçada da Avenida Beira-Rio, no Centro, e, abaixo, pôr do sol de Colatina visto da mesma localidade .....	281
Figura 130 – Imagem aérea do trecho 3, em Colatina.....	282
Figura 131 – Permeabilidade do solo do trecho 3, em Colatina.....	283
Figura 132 – Mapa de zoneamento para o trecho 1, em Colatina .....	284
Figura 133 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 3, em Colatina.....	285
Figura 134– Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 2, em Colatina .....	287
Figura 135 – Mapeamentos referentes à permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamento das margens fluviais de Colatina .....	289
Figura 136 – Setorização proposta para Governador Valadares .....	290
Figura 137– Imagem aérea do trecho 1, em Governador Valadares .....	291
Figura 138 – Permeabilidade do solo do trecho 1, em Governador Valadares .....	292
Figura 139 – Mapa de zoneamento para o trecho 1, em Governador Valadares.....	293
Figura 140 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 1, em Governador Valadares .....	294
Figura 141 – Ocupação das margens fluviais por galpões industriais, no bairro Vila Isa .....	295
Figura 142 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 1, em Governador Valadares .....	296
Figura 143– À esquerda, lotes situados na margem do rio Doce no bairro Santa Rita. À direita, tecido urbano contíguo ao rio Doce, porém sem acessibilidade, no bairro Vale Pastoril. Abaixo, lotes impedindo acesso às margens fluviais, no bairro Santa Rita ...	297
Figura 144 – Área agrícola situada no bairro Jardim Vera Cruz.....	297
Figura 145 – Imagem aérea do trecho 2, em Governador Valadares .....	298
Figura 146 – Pico do Ibituruna, situado na margem sul do rio Doce, em Governador Valadares .....	299
Figura 147 – Permeabilidade do solo do trecho 2, em Governador Valadares .....	299
Figura 148 – Mapa de zoneamento para o trecho 1, em Governador Valadares.....	300
Figura 149 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 2, em Governador Valadares .....	301
Figura 150 – Vista aérea de Governador Valadares, com o trecho 2 em primeiro plano .....	302
Figura 151 – À esquerda, ponte de acesso ao bairro Ilha dos Araújo, que pode ser visto na imagem à direita.....	302
Figura 152 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 2, em Governador Valadares .....	304
Figura 153 – À esquerda, lotes às margens do rio Doce, no bairro Santa Terezinha. À direita, margem depredada e com acúmulo de entulhos, no mesmo bairro.....	305
Figura 154 – Parque fluvial situado às margens do rio Doce, em Governador Valadares .....	306
Figura 155 – À esquerda, orla fluvial do bairro Ilha dos Araújo e, à direita, práticas esportivas no rio Doce .....	306
Figura 156 – Ocupações do espaço fluvial no bairro São Tarcísio .....	307
Figura 157 – Imagem aérea do trecho 3, em Governador Valadares .....	308
Figura 158 – Permeabilidade do solo do trecho 3, em Governador Valadares .....	309
Figura 159 – Área agrícola do bairro Chácara Boa Sorte, às margens do rio Doce.....	309
Figura 160 – Mapa de zoneamento para o trecho 3, em Governador Valadares.....	310

Figura 161 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 3, em Governador Valadares .....	311
Figura 162 – Edifício da antiga Açucareira de Governador Valadares .....	312
Figura 163 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 3, em Governador Valadares .....	313
Figura 164 – À direita, “calçadão” do bairro São Pedro e, à direita, orla fluvial do bairro Universitário, em que o rio sequer pode ser visualizado .....	314
Figura 165 – Mapeamentos referentes à permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamento das margens fluviais de Governador Valadares .....	316
Figura 166 – Imagem aérea do trecho 1, em Ipaba .....	317
Figura 167 – Permeabilidade do solo do trecho 1, em Ipaba .....	318
Figura 168 – Mapa de zoneamento para o trecho 1, em Ipaba.....	320
Figura 169 – Ocupações às margens do rio Doce, em Ipaba.....	321
Figura 170 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 1, em Ipaba.....	322
Figura 171 – Monocultura de eucalipto nas proximidades do rio Doce, em Ipaba.....	323
Figura 172 – Vista da área urbana consolidada de Ipaba, as margens da lagoa central	323
Figura 173– Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 1, em Ipaba .....	325
Figura 174 – Propriedade agrícola inserida entre a rodovia Gessi de Assis Pena e o rio Doce.....	325
Figura 175 – Ao fundo, vista do rio Doce em uma colina de Ipaba. Um dos poucos pontos onde se é possível observar o rio .....	326
Figura 176 – Margens do rio Doce, na área do porto de botes.....	326
Figura 177 – Mosaico de imagens representando o processo de desterritorialização da Baixada Coronel Roberto. Propriedades, edificações abandonadas e placas de “vende-se” marcam a paisagem do local.....	328
Figura 178 – Porto de botes de Ipaba .....	329
Figura 179 – Precariedade do tratamento das margens do rio Doce, em Ipaba .....	330
Figura 180 – Mapeamentos referentes à permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamento das margens fluviais de Ipaba .....	331
Figura 181 – Setorização proposta para Mariana .....	332
Figura 182 – Imagem aérea do trecho 1, em Mariana .....	333
Figura 183 – Permeabilidade do solo do trecho 1, em Mariana .....	334
Figura 184 – Mapa de Zoneamento para o trecho 1, em Mariana.....	335
Figura 185 – Setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 1, em Mariana.....	336
Figura 186 – À esquerda, margens do ribeirão inseridas em fundos de lotes, no bairro Barro Preto. À direita, vias inseridas nas margens fluviais, porém sem nenhum espaço livre de uso público residual.....	337
Figura 187 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 1, em Mariana.....	338
Figura 188 – Orlas fluviais com inserção de espaço livre de uso público, à esquerda, no bairro São Sebastião e, à direita, no bairro Barro Preto .....	339
Figura 189 – Distinções em relação ao tratamento da orla fluvial no bairro São Sebastião.....	340
Figura 190 – Imagem aérea do trecho 2, em Mariana .....	341
Figura 191 – Permeabilidade do solo do trecho 2, em Mariana .....	342
Figura 192 – Vista aérea da região histórica de Mariana, onde é possível observar seu traçado colonial e amplos espaços vegetados.....	342
Figura 193 – Mapa de Zoneamento para o trecho 2, em Mariana.....	344

Figura 194 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 2, em Mariana .....	345
Figura 195 – À esquerda, centro situado ao norte do ribeirão e à direita, centro histórico, situado ao sul do curso d'água.....	345
Figura 196 – Tipologia de ocupação do bairro Cruzeiro do Sul .....	346
Figura 197 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 2, em Mariana.....	347
Figura 198 – À esquerda, margens inseridas em fundos de lotes, na zona de proteção cultural do bairro Santana, e, à direita, margens confinadas pelo sistema viário, na mesma região.....	347
Figura 199 – Cenário precário de ocupação das margens do ribeirão do Carmo em que é possível observar despejo de esgotamento sanitário e de entulhos. A imagem superior representa o bairro Santana, e a inferior, São Gonçalo .....	348
Figura 200 – Imagem superior representando o contraste da paisagem barroca de Mariana e as margens do ribeirão do Carmo, com indicação das igrejas em arquitetura barroca. Imagem inferior mostrando infraestruturas fluviais inadequadas ao contexto paisagístico local .....	349
Figura 201 – Orla fluvial do bairro Santo Antônio .....	350
Figura 202 – Mapeamentos referentes à permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamento das margens fluviais de Mariana.....	353

## **LISTA DE GRÁFICOS**

Gráfico 1 – Arrecadação de CFEM em Mariana entre 2013 e 2018.....	242
Gráfico 2 – PIB a preços correntes de Mariana entre 2013 e 2016.....	243

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fases da relação entre homem e água.....	39
Quadro 2 – Ações combinadas e concomitantes para combate às enchentes urbanas.....	49
Quadro 3 – Comparação entre legislações e suas determinações para APPs fluviais.....	65
Quadro 4 – Principais atividades econômicas da bacia do Rio Doce por Estados.....	89
Quadro 5 – Agrupamentos socioeconômicos.....	209
Quadro 6 – Metodologia para análise das margens de cursos d’água proposta por Souza (2015).....	263
Quadro 7 – Síntese dos resultados da análise para Colatina.....	288
Quadro 8 – Síntese dos resultados da análise para Governador Valadares.....	315
Quadro 9 – Síntese dos resultados da análise para Ipaba.....	330
Quadro 10 – Síntese dos resultados da análise para Mariana.....	352

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comprimento dos principais afluentes do rio Doce.....	98
Tabela 2 – Criação de municípios ao longo do rio Doce a partir da implantação da EFVM.....	135
Tabela 3 – Contribuição de atividades econômicas para o total do PIB de Ipatinga.....	184
Tabela 4 – Índices de ocupação do trecho 1, em Colatina.....	266
Tabela 5 – Índices de ocupação do trecho 2, em Colatina.....	274
Tabela 6 – Índices de ocupação do trecho 2, em Colatina.....	283
Tabela 7 – Índices de ocupação do trecho 1, em Governador Valadares.....	293
Tabela 8 – Índices de ocupação do trecho 2, em Governador Valadares.....	300
Tabela 9 – Índices de ocupação do trecho 3, em Governador Valadares.....	310
Tabela 10 – Índices de ocupação do trecho 1, em Ipaba.....	320
Tabela 11 – Índices de ocupação do trecho 1, em Mariana.....	334
Tabela 12 – Índices de ocupação do trecho 2, em Mariana.....	343

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ADESS	Administração, Defesa, Educação e Saúde Públicas e Seguridade Social
ANA	Agência Nacional de Águas
ANM	Agência Nacional de Mineração
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
AUVA	Aglomerado Urbano do Vale do Aço
CARDO	Companhia Açucareira Rio Doce
CEEIBH	Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas
CFEM	Compensação Financeira Pela Exploração Mineral
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CVRD	Companhia Vale do Rio Doce
EFVM	Estrada de Ferro Vitória a Minas
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FJP	Fundação João Pinheiro
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDEIES	Instituto de Desenvolvimento Industrial do Espírito Santo
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IEDE	Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais de Minas Gerais
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
PIB	Produto Interno Bruto
PIRH	Plano Integrado de Recurso Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce
PDDI	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
PDM	Plano Diretor Municipal
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
REGIC	Região de Influência das Cidades
RMVA	Região Metropolitana do Vale do Aço
SEL	Sistema de Espaços Livres
SIG	Sistema de Informação Geográfica
UHE	Usina Hidrelétrica

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>2. PRODUÇÃO DO ESPAÇO FLUVIAL E SEUS CONFLITOS.....</b>	<b>31</b>
2.1 ESPAÇO FLUVIAL NA HISTÓRIA .....	31
2.2 URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS SOBRE CURSOS D'ÁGUA .....	41
2.3 BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO SOCIOAMBIENTAL .....	49
2.4 PAISAGENS FLUVIAIS URBANAS E LEGISLAÇÃO: O IMPASSE POR TRÁS DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs) .....	55
2.5 REAPROXIMAÇÕES FLUVIAIS: EXPERIÊNCIAS EM CIDADES BRASILEIRAS	67
<b>3. PAISAGEM E OCUPAÇÃO DO VALE DO RIO DOCE NA HISTÓRIA.....</b>	<b>86</b>
3.1 TERRITÓRIO E AMBIENTE .....	86
3.2 HISTÓRIA E OCUPAÇÃO.....	106
<b>4. LEITURA SOCIOECONÔMICA DO ESPAÇO REGIONAL DO VALE DO RIO DOCE .....</b>	<b>149</b>
4.1 LEGISLAÇÕES URBANÍSTICAS .....	150
4.2 REDE URBANA.....	158
4.3 POPULAÇÃO.....	166
4.3.1 População absoluta.....	167
4.3.2 Evolução populacional .....	173
4.4 ECONOMIA .....	179
4.4.1 Atividades econômicas .....	180
4.4.2 PIB Municipal.....	189
4.4.3 Salário médio mensal dos trabalhadores formais.....	197
4.4.4 Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M).....	203
4.5 AGRUPAMENTOS SOCIOECONÔMICOS E SELEÇÃO DE MUNICÍPIOS.....	207
4.6 CRITÉRIOS E SELEÇÃO PRELIMINAR PARA ESTUDO NA ESCALA URBANA	211
4.7 VIVÊNCIAS DE CAMPO E SELEÇÃO FINAL PARA ESTUDO NA ESCALA URBANA.....	215
<b>5. ATIVIDADES ECONÔMICAS E IMPACTOS SOBRE O TERRITÓRIO DO VALE DO RIO DOCE.....</b>	<b>224</b>
5.1 MATRIZES DE RACIONALIDADE E A APROPRIAÇÃO DO VALE DO RIO DOCE	226
5.2 ATIVIDADE PETROLÍFERA E IMPACTOS NA PAISAGEM.....	227
5.3 ATIVIDADE DE MINERAÇÃO E IMPACTOS NA PAISAGEM.....	233
5.4 ATIVIDADE DE SIDERURGIA/CELULOSE E IMPACTOS NA PAISAGEM ...	249

<b>6. RELAÇÃO ENTRE ESPAÇOS URBANOS E CURSOS D'ÁGUA NO VALE DO RIO DOCE.....</b>	<b>259</b>
6.1 COLATINA .....	264
<b>6.1.1 Trecho 1.....</b>	<b>264</b>
<b>6.1.2 Trecho 2.....</b>	<b>271</b>
<b>6.1.3 Trecho 3.....</b>	<b>281</b>
6.2 GOVERNADOR VALADARES.....	290
<b>6.2.1 Trecho 1.....</b>	<b>290</b>
<b>6.2.2 Trecho 2.....</b>	<b>298</b>
<b>6.2.3 Trecho 3.....</b>	<b>307</b>
6.3 IPABA.....	317
<b>6.3.1 Trecho 1.....</b>	<b>317</b>
6.4 MARIANA -MG.....	332
<b>6.4.1 Trecho 1.....</b>	<b>332</b>
<b>6.4.2 Trecho 2.....</b>	<b>340</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>356</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>367</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Este trabalho se insere na temática que investiga a relação entre espaços urbanos e cursos d'água, buscando compreender como se estabelecem seus conflitos e interações. Nota-se que o processo de urbanização de cidades brasileiras vem contribuindo para o distanciamento entre estas e os cursos d'água, resultando na perda do rio enquanto elemento de referencial paisagístico, histórico e cultural, além de dirimir sua conectividade com o tecido urbano (COSTA, 2006; GORSKI, 2010). Além disso, o processo de negação aos rios urbanos tem impactado diretamente na qualidade dos espaços livres que se inserem às suas margens, sendo estes, em muitos casos, desprovidos de condições que favoreçam a aproximação e o contato da população com as águas (BARTALINI, 2004).

Muitos dos problemas presentes nesta conflituosa relação emergem de um mesmo fator: a visão dos cursos d'água como parte do sistema de saneamento e drenagem urbana. Soma-se a isso que, em tentativa de solucionar tais problemas, são tomadas medidas que interferem drasticamente nas funções ambientais dos rios que, em casos extremos, acabam desaparecendo da paisagem urbana (COSTA, 2006).

Entende-se, no presente trabalho, que compreender o rio como parte intrínseca da paisagem urbana é fundamental para desencadear processos benéficos nas esferas urbanas e ambientais (COSTA, 2006; GORSKI, 2010). A partir dessa valorização, ganham-se espaços de lazer, recreação, fruição, cultura, ou simplesmente de passagem. Compreender o rio como parte da paisagem urbana é, também, reconhecê-lo como parte do sistema de espaços livres urbanos, sendo estes espaços abertos, ausentes de edificações (MAGNOLI, 1982) e fundamentais para a manutenção da esfera de vida pública urbana (MENDONÇA, 2007; QUEIROGA, 2011). Costa (2006, p. 11) contribui dizendo que “reconhecer o rio como paisagem, portanto, é habitar o rio”.

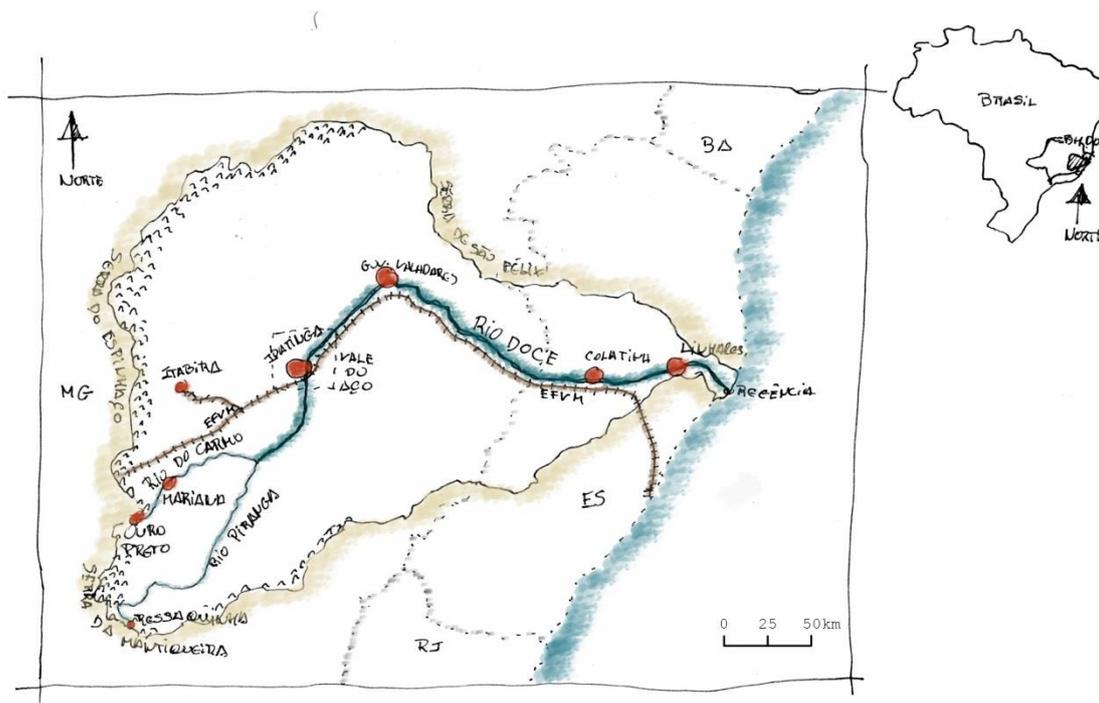
Os estudos relacionados a rios urbanos têm sido amplamente empregados em escalas municipais e metropolitanas. Entretanto, aqui se propõe uma abordagem em nível de bacia hidrográfica, corroborando com autores como Bernardino, Moura e Araújo (2014), Mello (2008), Gorski (2010), Moraes e Lorandi (2003), Costa (2006) e o próprio Plano Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997), ao compreender o curso d'água como elemento constituinte de uma unidade hidrográfica muito mais complexa e dinâmica que

as unidades políticas e administrativas, sendo necessário um planejamento integrado na escala de bacia.

Esta dissertação também visa dar continuidade a uma série de estudos sobre rios urbanos inseridos tanto no território do Espírito Santo, quanto fora deste, desenvolvidos nos últimos anos pelo PPGAU-UFES.

De modo mais específico, nessa dissertação, adota-se como unidade territorial de planejamento a Bacia Hidrográfica do Rio Doce, e como recorte empírico de estudo o Vale do Rio Doce, que consiste na região composta pelos municípios atravessados por este rio e pelos municípios atravessados por seus rios formadores – Carmo e Piranga – ao longo de sua bacia hidrográfica. A Bacia Hidrográfica do Rio Doce (Figura 1) está inserida na região Sudeste do Brasil, abrangendo parte dos Estados do Espírito Santo e Minas Gerais, sendo, portanto, uma região de grandes proporções.

Figura 1– Croqui de localização da Bacia Hidrográfica e do Vale do Rio Doce



Fonte: Elaborado pelo autor.

O vale se revela como um campo de análise com extrema diversificação de configurações urbanas. Almeja-se demonstrar nessa dissertação que, apesar das cidades ao longo do Vale do Rio Doce possuírem similitudes no que tange aos impactos ao curso d'água, se dissemelham quanto às suas formas de apropriação fluvial, sendo reflexo de sua localização na bacia e dos processos sociais, econômicos e culturais estabelecidos nas mesmas.

O modelo de urbanização ligado à dinâmica capitalista atrelado, principalmente, ao dispositivo territorial da mineração e da siderurgia exerce influências sobre configurações urbanas que desconsideram uma aproximação mais harmônica entre municípios e o rio Doce. Diversas cidades, além de lhe voltarem às costas e não prever tratamento adequado de suas margens, o utilizam como local de descarte de efluentes e produzem alterações significativas em seu leito, por meio de inúmeras obras de aterros e desvio de seu curso para implantação de usinas hidrelétricas.

Apesar das ações citadas anteriormente que, ao longo da história, favoreceram o distanciamento social com este curso d'água, entende-se que o desastre-crime sociotecnológico do rompimento da barragem da Samarco (Vale/ BHP Billiton), em Mariana-MG, ocorrido em novembro de 2015, representa o estopim desse processo de deterioração/distanciamento. O fato também evidencia a urgência do desenvolvimento de estudos que procurem qualificar a relação entre os municípios da bacia e seu principal rio, visando a ressignificação paisagística e ambiental de um rio que outrora era provedor e, agora, se faz repulsor.

Nesse sentido, o interesse pelo desenvolvimento do estudo surge de viagens realizadas pelo autor ao longo da Bacia Hidrográfica do Rio Doce em que foi possível constatar sua relevância histórica, cultural, ambiental. Por meio dessas viagens, foi possível observar paisagens de encantamento, relacionadas ao fascínio pelos traços fluviais do rio Doce em solo capixaba, à densa vegetação de mata atlântica nativa dos morros de Minas Gerais, ao desenho da topografia de mares e morros que culminam no planalto mineiro, dentre outros cenários que molduravam a riqueza ambiental da região. Porém, conforme mostra a Figura 2, também foi possível observar paisagens de tensões, reveladas pelas infraestruturas industriais e logísticas ligadas às atividades de mineração, siderurgia e produção de celulose (ARTE/CIDADE e MG-ES, 2004), os conflitos com povos indígenas, além da produção agropecuária e da formação de paisagens áridas. Usinas hidrelétricas, barragens de rejeitos de mineração, cavas de minério, extensas áreas de plantio de eucalipto, indústrias inseridas nas margens do rio, o complexo industrial do Vale do Aço, inúmeras chaminés despejando fumaça tóxica no ar, a precariedade socioeconômica de cidades nas divisas de MG e ES, além das extensas áreas de pastagens à jusante de Governador Valadares são exemplos de paisagens de tensões, que revelam o outro lado do Vale do Rio Doce.

Figura 2 – Paisagens da Bacia do Rio Doce



Fonte: Acervo do autor. Fotografia (A): rio Doce e mares de morros em Itapina-ES, agosto de 2019. Fotografia (B): pôr do sol em Colatina-ES, outubro de 2019. Fotografia (C): Mata Atlântica, em João Monlevade-MG e, ao fundo, complexo industrial da ArcelorMittal, dezembro de 2019. Fotografia (D): mina de Gongo Soco, em Barão de Cocais-MG, dezembro de 2019.

Ocorre que estas inúmeras ações econômicas, ao longo do tempo, se materializaram sobre o território e transformaram amplamente a paisagem local, tornando-a complexa e dinâmica, desvelando inúmeros conflitos, com reverberações intensas sobre as áreas que margeiam seu principal curso d'água. Admite-se que a compreensão desse processo, em suas múltiplas facetas, além dos conflitos relacionados à produção do espaço fluvial, é fundamental para o estabelecimento de medidas que visem a reaproximação das cidades com seu principal rio.

Nesse sentido, o objetivo desta dissertação é compreender como as características socioespaciais do processo de urbanização têm impactado na relação de cidades com o espaço fluvial do Vale do Rio Doce. Com base no objetivo geral, foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- a) Estruturar cronologicamente a história da ocupação urbana da região, identificando os principais acontecimentos que marcaram a transformação da paisagem do Vale;
- b) Compreender o papel socioeconômico dos municípios em meio à rede urbana do Vale do Rio Doce e identificar os impactos de suas principais atividades econômicas na paisagem;
- c) Analisar a inserção e a articulação das orlas fluviais, em municípios inseridos nas distintas posições geográficas do vale (alto, médio e baixo rio Doce), relacionando-as com o tecido e setores urbanos, considerando sua influência no desempenho urbano e ambiental destes espaços.

Para esta pesquisa, a estratégia metodológica seguiu quatro etapas, de modo a possibilitar a apreensão dos conflitos e interações que tornam o espaço fluvial do Vale do Rio Doce singular. A primeira etapa consistiu na fundamentação teórica, que inclui consultas a artigos, teses, livros e revistas científicas como forma de estruturar conhecimento teórico e conceitual acerca da temática de estudo. Para esta pesquisa, importa compreender os conflitos estabelecidos entre rios e cidades e a importância do sistema de espaços livres no processo de reaproximação das cidades e os rios, sendo utilizadas como principais referências as obras de Costa (2006), Gorski (2010), Mello (2008), Souza (2015).

A segunda etapa correspondeu à análise dos processos históricos que moldaram o espaço fluvial do Vale do Rio Doce como herança. Foram analisados documentos históricos, materiais iconográficos, livros, revistas e materiais cartográficos ligados a fontes primárias e secundárias relacionadas à história da ocupação urbana do Vale do rio Doce. Com a análise do material, o processo de ocupação da região foi analisado segundo conceito da escola italiana de morfologia urbana, que compreende as rotas como fase inicial da ocupação do território (GIMMLER NETTO, 2014). Além disso, os principais eventos históricos foram levantados de modo a compor uma linha do tempo.

A terceira etapa correspondeu à análise das características socioeconômicas dos municípios inseridos no espaço fluvial do Vale do Rio Doce. Esta etapa consistiu, inicialmente, no levantamento documental, onde, por meio deste, foi criado um banco de dados com informações georreferenciadas que pudessem servir de base para investigação da área de estudo, auxiliando na produção de cartografias e registros descritivos. Foram examinados legislações específicas, mapas, dados socioeconômicos, demográficos e de

uso e ocupação do solo, imagens de satélite, acervos fotográficos de órgãos públicos, planos e relatórios existentes, além de textos de jornais e revistas. Os dados foram coletados junto a instituições como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), Agência Nacional de Águas (ANA), Agência Nacional de Mineração (ANM), Infraestrutura Estadual de Dados Espaciais de Minas Gerais (IEDE). Também foram coletados dados junto às prefeituras dos 52 municípios que compõem a rede hidrográfica principal do Rio Doce, a partir de consulta ao *site* das mesmas, troca de mensagens por correio eletrônico e por telefone, quando necessário. Além disso, realizou-se a produção de cartografias georreferenciadas, bem como de esquemas gráficos, por meio dos dados levantados na etapa anterior. Os mapas produzidos dizem respeito a questões socioeconômicas, ambientais, urbanas e históricas relevantes para a compreensão do território estudado. A análise do aspecto socioeconômico em escala de bacia foi fundamental para o estabelecimento de critérios que visaram à seleção de municípios para aprofundamento dos estudos na etapa posterior. Nesta etapa também foi realizada uma visita de campo para caracterização geral da área de estudo, em que foram realizados registros fotográficos e anotações de campo relacionados às particularidades e notoriedades constatadas nos locais.

A quarta e última etapa da pesquisa compreendeu a análise da relação existente entre tecido urbano e espaço fluvial.–Para compreender as características desse processo, a pesquisa utilizou como referência a pesquisa de Souza (2015), que desenvolve método de análise dos padrões de inserção urbana das orlas fluviais em meio ao tecido urbano, relacionando-as com a estrutura do tecido urbano, com setores econômicos da cidade e com uso e ocupação do solo. O método, que é baseado em pesquisas do Laboratório QUAPÁ – Quadro do Paisagismo no Brasil, para análise do Sistema de Espaços Livres em cidades brasileiras, requereu levantamento e análise de dados documentais primários, como mapas cedidos pelas prefeituras municipais, leis e decretos municipais, levantamento fotográfico e tratamento das informações espaciais, por meio de *software* de Sistemas de Informações Geográficas.

Para atingir seus propósitos, esta dissertação está organizada em seis capítulos, dos quais o primeiro é a presente introdução, onde foi apresentado o problema da pesquisa, seus objetivos, o recorte de estudo, os métodos utilizados, além da justificativa do trabalho.

O segundo capítulo aborda a problemática da produção do espaço fluvial, trazendo conceitos que possam auxiliar a compreensão da ruptura socioambiental entre rios e

idades ao longo da história. Além de abordar a perspectiva histórica da paisagem fluvial, trata dos impactos da urbanização em cursos d'água, da bacia hidrográfica como unidade fundamental de análise socioambiental, de legislações federais e estaduais pertinentes ao tema e de casos de revitalização de cursos d'água em território brasileiro.

O terceiro capítulo versa sobre os aspectos históricos da formação do território do Vale do Rio Doce. Apresenta-se o contexto atual físico e ambiental da região, além da evolução da ocupação urbana ao longo da rede hidrográfica.

O quarto capítulo, trata das características socioeconômicas dos municípios pertencentes à rede hidrográfica principal do Vale do Rio Doce. São identificados os desequilíbrios da rede urbana municipal da região, as principais atividades antrópicas que movimentam sua economia e apresentados os critérios que nortearam a seleção de municípios para detalhamento do estudo.

O quinto capítulo, que também aborda aspectos socioeconômicos da região, traz os impactos da ação do homem, relacionada às principais atividades industriais do Vale, sobre o território e a paisagem.

O sexto capítulo aborda as relações entre espaço urbano e espaço fluvial. Por meio da análise da inserção das orlas fluviais em meio ao tecido e setores urbanos, buscou-se compreender as potencialidades e fragilidades da relação cidade-rio nos municípios selecionados. Para tanto, foram consideradas a influência da legislação e dos fatores socioeconômicos que endossam a produção do espaço fluvial.

O sétimo capítulo traz, nas considerações finais, as principais conclusões referentes aos capítulos anteriores. Por meio disso, buscou-se caracterizar os conflitos e as interações presentes nas margens do Vale do Rio Doce, delineando semelhanças e diferenças em sua ocupação, que podem subsidiar alternativas de gestão do espaço fluvial.

## 2. PRODUÇÃO DO ESPAÇO FLUVIAL E SEUS CONFLITOS

Ao longo da história, a relação entre cidade e água perpassou inúmeras motivações, que variam desde as necessidades para subsistência, até sua utilização como parte do sistema de drenagem. Esses distintos modos de interação tiveram seu impacto na paisagem que se desenvolveu no espaço que envolve a cidade e seus rios, córregos e demais corpos d'água. O presente capítulo tem o objetivo de detalhar essa relação que, em outros tempos, se deu de forma harmônica, mas, recentemente, tem se dado de forma conflituosa.

Nesse sentido, apresentam-se a perspectiva histórica dessa relação, os impactos da urbanização em cursos d'água, a utilização de bacias hidrográficas como unidade fundamental de análise, as leis que tratam da ocupação do espaço fluvial, além de casos bem sucedidos de integração de rios à cidade.

### 2.1 ESPAÇO FLUVIAL NA HISTÓRIA

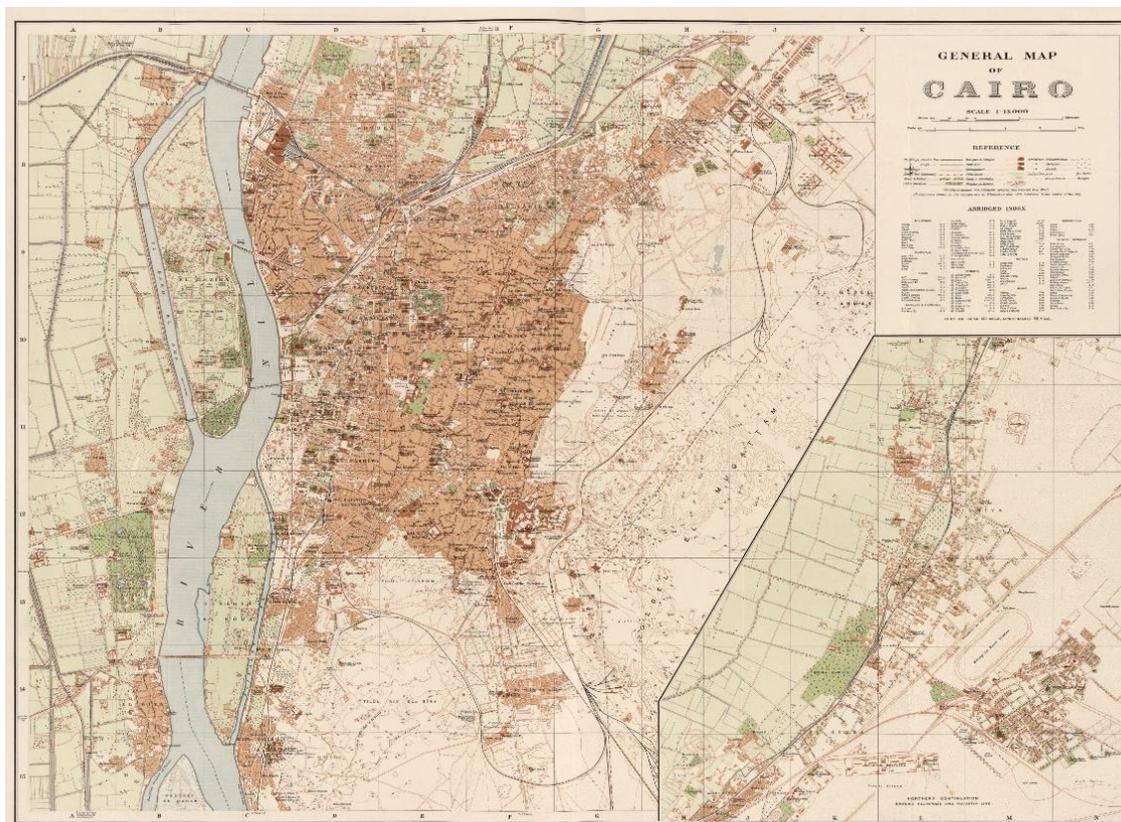
Diversas civilizações tiveram sua origem ligada a importantes cursos d'água que, por sua vez, lhes forneciam condições favoráveis para seu crescimento econômico e populacional. Baptista e Cardoso (2013) relatam sobre a importância das margens dos rios que, devido seu regime de sazonalidade natural, onde periodicamente ocorriam enchentes, possuíam grande fertilidade, o que favorecia a prática agrícola. Além deste aspecto, as águas ribeirinhas proporcionavam a irrigação e a dessedentação da população e dos animais. A amplitude de seus leitos ainda conferia um obstáculo natural às tentativas de invasões terrestres. Os rios ainda possibilitavam a comunicação e o comércio.

De um modo geral, o homem, ao longo da história, sempre demonstrou certo fascínio pelas águas – sejam elas rios, córregos, frentes de água, lagos ou qualquer outra forma em que se estabelecesse. Este aspecto de “devoção” também se mescla com a necessidade natural que o homem possui por este elemento, mas também por questões associadas às artes, ao amor, à musicalidade e à própria contemplação. Noll (2010), ao afirmar que a água doce é a única que pode ser ingerida – ao contrário da salgada – realça a importância que os rios tiveram para o estabelecimento de comunidades em suas várzeas.

Segundo Sposito (2000), as primeiras cidades tiveram origem, possivelmente, próximo a 3500 a.C, na área compreendida entre os rios Tigre e Eufrates, onde se desenvolveu a civilização da Mesopotâmia. Posteriormente, outros povoamentos emergiram junto ao

vale do rio Nilo (3100 a.C) (Figura 3), no vale do rio Indo (2500 a.C) e nas proximidades do rio Amerelo (1550 a.C).

Figura 3 – Mapa da cidade de Cairo (1920) às margens do rio Nilo



Fonte: Library of Congress. Disponível em <<https://www.loc.gov/item/2009580102/>> Acesso em: 22 dez. 2019.

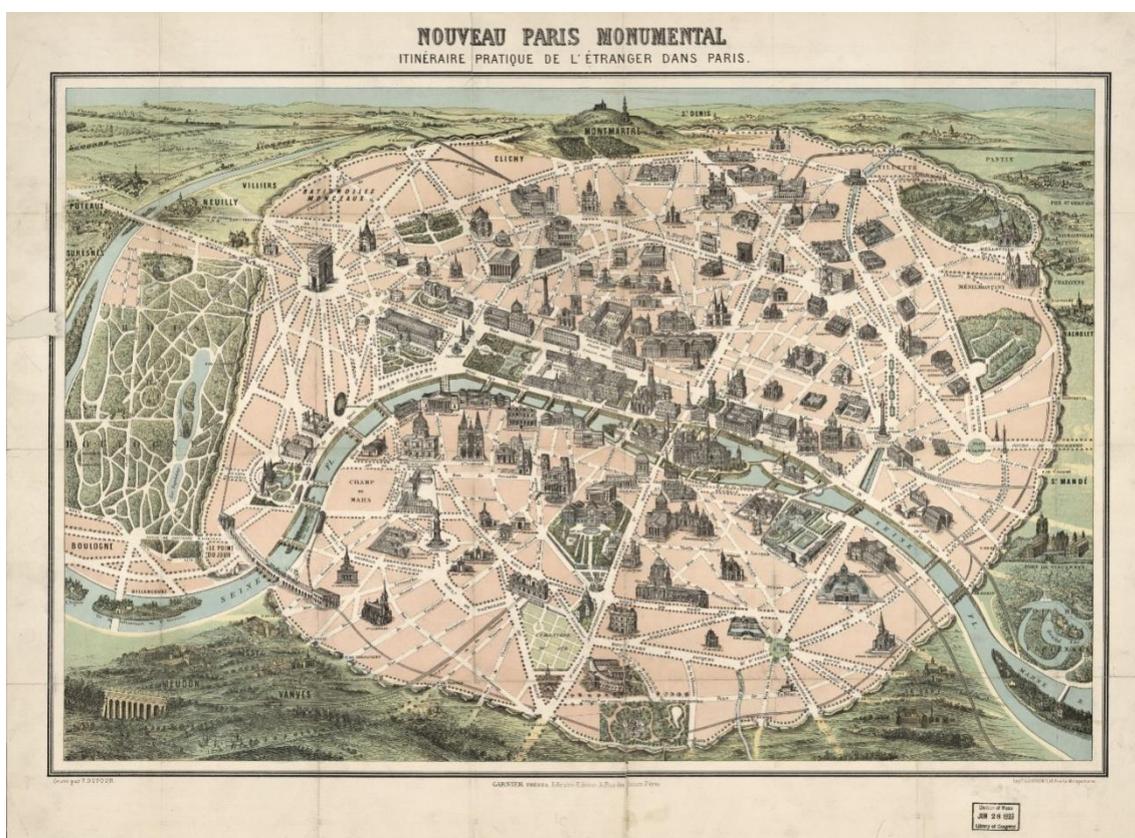
Como forma de compreender a proximidade destas primeiras cidades com grandes rios, Sposito (2000) cita uma explicação de ordem “geográfica natural”: estas cidades surgiram em regiões de clima semi-árido, marcadas pela escassez de recursos hídricos. Assim, a proximidade com os rios possibilitava transpor a barreira do baixo desenvolvimento tecnológico em busca de sanar as necessidades hídricas daqueles povoados. O rio fornecia água para consumo humano e animal, além de condições favoráveis à prática da agricultura junto às suas planícies inundáveis.

Assim, embora fossem resultado do social e do político enquanto processo, as primeiras cidades tiveram suas localizações determinadas pelas condições naturais, de um momento histórico, em que o desenvolvimento técnico da humanidade ainda não permitia a superação destas imposições (SPOSITO, 2000, p. 18).

Sobre importantes cidades europeias, Baptista e Cardoso (2013) relatam Paris, que apesar de não fazer, em seu nome, referência ao seu principal rio, o Sena, teve toda a sua história atrelada a este curso d'água (Figura 4).

[...] sua posição, controlando o fluxo de mercadorias no sentido leste-oeste, por via fluvial, e possibilitando a fácil transposição na ligação norte-sul da Europa explica, em grande parte, o papel histórico que a cidade desempenhou. A corporação dos navegantes (nautes) – armadores e barqueiros –, historicamente a mais poderosa da cidade, empresta até hoje seu símbolo à insígnia oficial da cidade (BAPTISTA; CARDOSO, 2013, p. 128).

Figura 4 – Mapa da cidade de Paris, às margens do rio Sena



Fonte: Library of Congress. Disponível em <<https://www.loc.gov/item/2012586602/>> Acesso em: 22 dez. 2019.

No entanto, o rio sofreu o impacto decorrente do crescimento da cidade, materializado na contenção e revestimento de suas margens e as sucessivas intervenções sanitárias e urbanísticas ao longo dos anos, coroadas pelas intervenções de Hausmann no século XIX (COINET, 2009 apud BAPTISTA; CARDOSO, 2013, p. 128). O Sena possui, atualmente, um leito com largura inferior a 200 metros – originalmente, o leito possuía

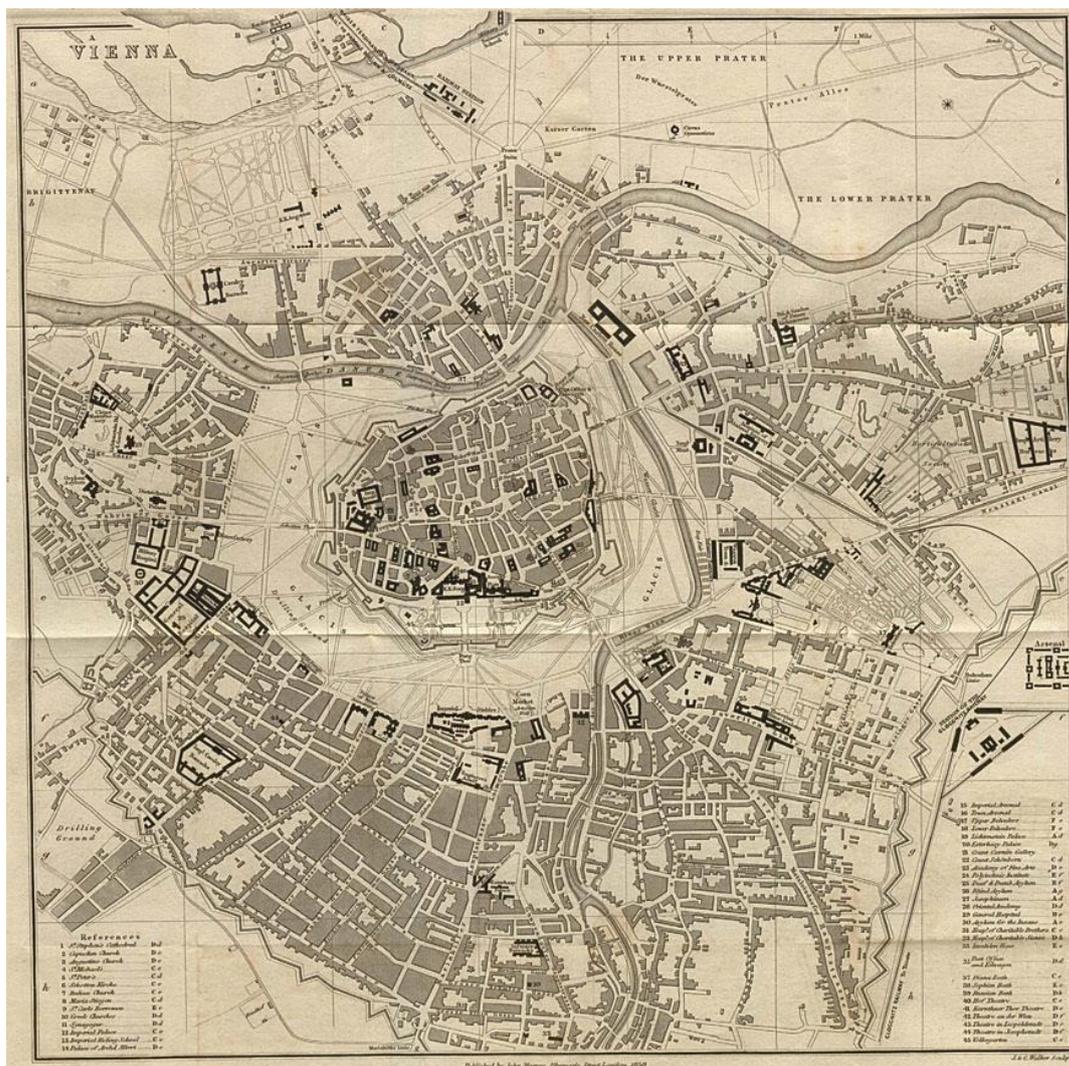
cerca de 500 metros – porém a cidade ainda possui forte conexão física e social com o rio.

Baptista e Cardoso (2013) também relatam a importância que teve o Rio Danúbio para a Hungria. O rio servia como divisor entre a região da Europa Ocidental e a Europa Oriental, e realizou a ligação entre as cidades de Buda, em sua margem direita, e Peste, na margem esquerda, configurando a atual Budapeste.

Assim como o Sena é para Paris, o Danúbio ainda é elemento marcante e estruturador das relações vitais estabelecidas em Budapeste. Edifícios icônicos da cidade, como seus palácios e o Parlamento, foram construídos em suas margens e se voltam para o rio, o que evidencia o cuidado que a cidade teve com seu elemento formador que, ainda, é invariavelmente trazido em seus cartões postais (BAPTISTA; CARDOSO, 2013).

Na cidade de Viena, o rio Danúbio (Figura 5), apesar de possuir grande importância para a formação da cidade, não obteve o mesmo tratamento que em Budapeste. Os edifícios mais importantes da cidade, junto à sua área nobre, como os palácios, igrejas e museus, estão inseridos no interior da área delimitada pela Ringstrasse, hoje, a principal avenida da cidade que, outrora, deu lugar às suas antigas muralhas. Historicamente, o rio não se integra de maneira harmônica ao tecido da cidade. Contudo, atualmente, a cidade desenvolve projetos visando integrar a cidade ao seu principal curso d'água.

Figura 5 – Viena e o rio Danúbio.



Fonte: Baptista e Cardoso, 2013.

Deste modo, constata-se que ao longo da história, a relação entre homem e água sofreu alterações. Estas mudanças estão associadas à própria dinâmica cultural e econômica inerente às cidades e à própria sociedade. Baseando-se na obra de Saraiva (1999), “O rio como paisagem” e na obra de Tucci (2008) “Águas urbanas”, serão listadas, a seguir, as diferentes fases da relação entre o homem – sob perspectiva das cidades – e as águas. Saraiva (1999) afirma que tais fases não possuem uma transição rígida, ao contrário, se transpassam em alguns momentos e, ainda, se dissemelham quanto à valorização aos corpos d’água.

A primeira fase listada por Saraiva (1999), diz respeito ao modo com que os humanos lidavam com os ciclos naturais e eventos extremos, que eram considerados divinos e incontrolláveis. É marcada pela submissão do homem a estes acontecimentos e à própria

natureza. Eram comuns ritos, cultos sagrados e qualquer tipo de celebração aos cursos d'água. A autora denomina esta fase como “temor e sacralização”.

A segunda fase, intitulada “harmonia”, tem início com a adaptação dos povos aos ciclos da água e aos eventos naturais. É característica dessa fase, além do respeito a estas dinâmicas, o usufruto deste recurso para seu benefício. O uso da água em processos de drenagem, irrigação, aproveitamento para moagem, pesca e o próprio lazer são características desta fase (SARAIVA, 1999).

Com o objetivo de possuir controle sobre a água para seu proveito, as intervenções em cursos d'água passaram a se intensificar nesta segunda fase e tomaram impulso ainda maior a partir do século XVII, com o advento da hidráulica. Tais fatores representaram uma nova fase, denominada “controle e domínio”, onde o homem buscou tirar o máximo proveito dos benefícios oriundos de recursos naturais e a reduzir e controlar suas intempéries (SARAIVA, 1999).

São características dessa fase obras estruturais em cursos d'água, marcadas pela racionalidade, predomínio da técnica de engenharia hidráulica e pela tentativa de domínio do homem sobre este bem. Estruturas como barragens e retificações tinham o intuito de favorecer a navegação, o abastecimento público e privado, proteger cidades de cheias fluviais e melhorar condições insalubres.

Para Tucci (2008), esta fase é denominada “higienista” e tem início no século XX, sucedendo o período “pré-higienista”. O principal objetivo deste novo período era sanear as cidades, melhorando as condições precárias e insalubres ao qual se encontravam até o início do século XX. Segundo o autor, passou-se a buscar o abastecimento de água em fontes seguras e o despejo de esgotos – normalmente sem tratamento – à jusante do manancial urbano, o que trouxe problemas para aglomerações urbanas localizadas mais próximas de sua foz.

A forma desenfreada com que o homem passou a intervir sobre os sistemas hídricos, que desconsiderava suas fragilidades naturais, deu origem à fase denominada por Saraiva (1999) como “degradação e sujeição”. As constantes intervenções em seus leitos fizeram com que novas modificações fossem necessárias para corrigir os novos problemas de escoamento, que já não se estabeleciam de acordo com a dinâmica natural dos rios.

A autora chama atenção para a alteração da valorização do rio em meio urbano, pois atividades consideradas de maior prestígio passaram a se desenvolver em locais distantes dos corpos d'água. Neste período, principalmente a partir de um modelo de urbanização rodoviarista, foram comuns o tamponamento e o completo desaparecimento de rios em meio às cidades que explodiram em termos de contingente populacional.

O crescimento urbano no referido século se acelerou depois da Segunda Guerra Mundial, ocorreu um boom de crescimento populacional, chamado de baby boomer. Esse processo foi seguido da urbanização acelerada, levando uma alta parcela da população para as cidades nesses países, resultando novamente em colapso do ambiente urbano em razão dos efluentes sem tratamento e da poluição aérea (TUCCI, 2008, p.100).

A nova fase, nomeada por Saraiva (1999) “recuperação e sustentabilidade” surge a partir da conscientização acerca dos processos de exploração sobre os recursos naturais que se faziam comuns ao redor do globo. Esta fase, que teve início a partir da década de 1950, tinha como alicerce a ideia de que os recursos naturais são finitos e que, para manter seu usufruto para futuras gerações, se faziam necessárias ações urgentes, que emergiriam de discussões, tratados e acordos entre países.

Tucci (2008) a denomina como “corretiva”. O autor informa que, nesse período, foi observada a inviabilidade da construção de obras de engenharia hidráulica para aumento de vazões, como a canalização de rios. Passou-se a questionar tais procedimentos que, no entanto, permanecem em muitos países.

Diversos campos do conhecimento científico tiveram suas bases teóricas confrontadas, já que os impactos ambientais inerentes à sociedade industrial emergente não foram amenizados pelo aparato científico e tecnológico vigente (TRAVASSOS, 2010).

Foram buscadas alternativas para o desenvolvimento humano de modo mais harmônico aos recursos naturais. Nesse período, passou-se a dar maior atenção às questões estéticas e culturais de corpos d'água, somando-se aos aspectos ecológicos e ambientais, que já eram comuns em estudos fluviais. Apesar das iniciativas de intervenções menos agressivas e mais coerentes com as questões ambientais e sociais de cursos d'água, a agressão aos rios com obras indevidas, de cunho estritamente sanitarista, ainda pode ser observada em inúmeras localidades.

Ao final do século XX, observou-se o início de um movimento que buscava discutir os impactos do crescimento das cidades no meio ambiente, culminando em eventos mundiais visando à criação de tratados para mitigar tais impactos. Um exemplo desses eventos foi a Conferência das Nações Unidas, em 1992, no Rio de Janeiro, conhecida como Rio 92 ou Eco 92, que objetivou a criação da Agenda 21, cujo capítulo 18 trata de questões voltadas aos recursos hídricos (BAPTISTA; CARDOSO, 2013).

A esta nova fase, denominada por Tucci (2008) como “desenvolvimento sustentável” – também convergente com “recuperação e sustentabilidade” listada por Saraiva (1999) –, foi observada, no entanto, segundo o autor, a continuidade de inundações difusas em meio urbano, bem como a poluição de rios, lagos urbanos e rurais. Neste sentido, vem sendo difundida uma nova política de desenvolvimento sustentável, baseando-se na despoluição das águas, conservação do escoamento pluvial e tratamento dos efluentes.

Baptista e Cardoso (2013) ainda alertam para o fato de que com a virada do século e intensificação destes movimentos, tornou-se cada vez mais comum a divulgação midiática de boas práticas ambientais, incluindo a recuperação e valorização das águas urbanas. Cursos de educação ambiental se disseminaram em meio acadêmico, visando alterar a cultura de depredação ambiental inerente às gerações anteriores.

Tais fatores proporcionaram a construção de uma nova visão relacionada às águas urbanas, onde a valorização destas passa a ser fundamental para a boa vivência em meio às cidades do século XXI.

Entretanto, conforme afirma Saraiva (1999), existe em meio à sociedade um antagonismo de forças sociais, que dificulta a definição de estratégias para um desenvolvimento urbano mais equilibrado com os sistemas ambientais. A primeira, que se faz majoritária, diz respeito ao “progresso” da sociedade e como isto se atrela diretamente à exploração dos recursos naturais e ao domínio da natureza. A outra corrente se opõe à primeira, defendendo a ideia de que o “progresso” de uma sociedade não está, necessariamente, atrelado às questões materiais e econômicas.

Percebe-se que, ainda na contemporaneidade, essas duas “forças” levantadas pela autora se fazem presentes e induzem a um embate entre distintos interesses, notoriamente opostos, contrariando em especial, os interesses coletivos, da sociedade. Todavia, ao analisar a situação de grande parte das cidades brasileiras, é possível observar que os interesses de cunho privado e ligados a empresas de grande capital internacional emanam

com maior força, refletindo em impactos diretos nos sistemas fluviais e nas ocupações urbanas que os acompanham. Esta temática será abordada com maior profundidade em capítulos posteriores. O Quadro 1 sintetiza as fases da relação entre cidades e suas águas, listadas anteriormente.

Quadro 1 –Fases da relação entre homem e água

Saraiva (1999)	Tucci (2008)	Características
Temor e sacralização		Submissão do homem à natureza e aos próprios cursos d'água, através de ritos e celebrações
Harmonia	Pré-higienista	Adaptação do homem ao ciclo da água. Marcada pelo respeito e pelo usufruto deste recurso para seu benefício. Surgem processos de drenagem, irrigação, etc.
Controle e domínio		Surge a engenharia hidráulica e são intensificadas intervenções em sistemas fluviais, para controle de suas intempéries, inibição de doenças de veiculação hídrica e melhorias nas condições de salubridade das cidades.
Degradação e sujeição	Higienista	Surge através dos impactos gerados pelas intensas obras em leitos de cursos d'água. Novas modificações nos canais são necessárias para correção de seu escoamento. Com o aumento da urbanização, os rios perdem valor, são canalizados e/ou tamponados. As principais atividades da cidade passam a se desenvolver em locais distantes dos cursos d'água
Recuperação e sustentabilidade	Corretiva e Desenvolvimento sustentável	Marcada pela conscientização acerca da finitude dos recursos naturais. Surgem tratados e acordos entre países visando o controle de fontes de poluição, inclusive, sobre rios.

Fonte: Elaborado pelo autor de acordo com Saraiva, 1999 e Tucci, 2008.

Trazendo para o contexto brasileiro, Costa (2006) afirma que “esta relação de intimidade entre rios e cidades brasileiras, entretanto, não tem se dado sem conflitos” (COSTA, 2006, p. 10). É comum, em território nacional, que tanto habitações informais quanto empreendimentos comerciais e industriais, além de condomínios de luxo

(ALBUQUERQUE, 2010), invadam o leito natural de rios e córregos e, junto a isso, despejem seus resíduos em suas águas.

Esta conflituosa relação que, todavia, não se limita ao território brasileiro, tem suas bases ancoradas na visão do rio enquanto peça de saneamento e drenagem de águas urbanas (COSTA, 2006). Segundo a autora, é preciso reconhecer o rio como paisagem e, junto a isso, revelar e valorizar os significados a ele atribuídos.

O rio é assim uma estrutura viva e, portanto, mutante. É principalmente uma estrutura fluida, que pela sua própria natureza se expande e se retrai, no seu ritmo e tempos próprios. Ocupa tanto um leito menor quanto um leito maior, em função do volume sazonal de suas águas. Ao fluir, seu percurso vai riscando linhas na paisagem, como um pincel de água desenhando meandros, arcos e curvas. O rio traz o sentido de uma maleabilidade primordial no desenho da paisagem (COSTA, 2006, p. 11)

Contrária às intervenções desenfreadas em rios, oriundas da fase classificada por Saraiva (1999) de “controle e domínio” e que resultaram no processo de “degradação e sujeição” e à consequente opressão de seus valores culturais e históricos nas relações entre rios e cidades, Costa (2006) alerta:

Por este motivo, já sabemos que não é mais aceitável pensar em retificar um rio, revestir seu leito vivo com calhas de concreto, e substituir suas margens vegetadas por vias asfaltadas, como uma alternativa de projeto para sua inserção na paisagem urbana. (COSTA, 2006, p. 11)

Ao contrário destas intervenções de cunho exclusivamente hidráulico e que não obtiveram os resultados desejados, a autora propõe uma visão alternativa do rio: como parte dos espaços livres de edificações e, por isso, objeto de fruição da paisagem e passivo de receber infraestruturas de lazer e recreação.

O desenho da paisagem fluvial urbana na escala do pedestre que favorece esta fruição inclui possibilidades de caminhar ao longo do rio e ter acesso físico à água. Permite ainda atravessar para a outra margem, onde as pontes que trazem um outro ritmo ao seu percurso são também como terraços que nos permitem observar os horizontes urbanos estando sobre a água (COSTA, 2006, p.11).

Para compreender o rio como paisagem é necessário dar a ele valor ambiental e cultural que extrapola a ideia ultrapassada de entendê-lo como mera peça de saneamento e drenagem. Portanto, rios e cidades estão intimamente ligados por meio de sua dinâmica e seu destino (COSTA, 2006).

## 2.2 URBANIZAÇÃO E SEUS IMPACTOS SOBRE CURSOS D'ÁGUA

Estudos apoiados no Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010) evidenciam que áreas centrais e regiões mais consolidadas dos mais importantes municípios brasileiros tiveram estagnação e, em alguns casos, um decréscimo populacional. Em contrapartida, as regiões periféricas aos grandes centros urbanos obtiveram um crescimento populacional exorbitante, com taxa de crescimento médio de 8% ao ano, chegando a atingir mais de 30% da população total (SANTOS, 2012).

Tal constatação instiga a refletir sobre o papel das regiões periféricas enquanto locais de escape para a população de menor poder aquisitivo e os efeitos desse processo na expansão desmedida da mancha urbana. Na medida em que ocorre o espraiamento urbano, áreas de fragilidade ambiental, incluindo zonas de mananciais de água, sofrem os impactos trazidos a reboque deste processo.

A população que não possui condições de acesso ao mercado imobiliário formal tem se destinado a ocupar áreas onde o aparato legal não permite a ocupação habitacional. Tais áreas são marcadas pela precariedade técnica das habitações e pela ausência de infraestruturas urbanísticas e sanitárias adequadas. É muito comum, em território nacional, que esta parcela da população seja “empurrada” para as regiões periféricas da cidade, bem como para áreas de fragilidade ambiental.

Os processos de ocupação das “várzeas”, “baixadas”, “ribeiras” são constatáveis ao longo de nossa história [...] Estes processos, intensificados a partir de fins do século XX, não foram acompanhados por soluções compatíveis de saneamento e infraestrutura, agravando problemas socioambientais. No modelo que privilegia o transporte automotivo, tornou-se comum a ocupação dos fundos de vale por vias urbanas (MELLO, 2008, p. 32)

O crescimento desenfreado dos limites urbanos, influenciados por questões econômicas e sociais, vão exercer significativa pressão sobre cursos d'água inseridos em meio às cidades. Ao mesmo tempo, as áreas destinadas à manutenção do regime hídrico vão sendo suprimidas, originando corriqueiras inundações (NOLL, 2010).

Para Gorski (2008, p. 46) “não se pode desvincular a problemática ambiental das cidades da dinâmica de produção do espaço, que, ao produzir impactos negativos na qualidade de vida urbana de várias ordens [...], afeta, com distribuição desigual de riscos, toda a

população urbana”. A autora se embasa no campo da ecologia política ao afirmar que os impactos ambientais estão diretamente relacionados às questões – ou impactos – sociais.

Esta é uma reflexão que se insere na área de planejamento urbano e da paisagem ao abranger o impasse da expansão da mancha urbana e a preservação das áreas de fragilidade ambiental. Gorski (2008) complementa afirmando que os diversos valores inerentes à sociedade – ambientais, paisagísticos, estéticos e culturais – podem contribuir para as decisões em meio urbano, variando entre a credibilidade da engenharia como forma de resolução dos problemas ambientais e a abordagem ecológica de proteção e preservação dos sistemas naturais.

A urbanização de cidades brasileiras a partir da década de 1950, ocorrida de forma intensa e, na maior parte dos casos, com estratégias de planejamento inadequadas à conservação das águas em meio urbano, trouxe a reboque significativa pressão sobre as áreas urbanas, sobretudo em grandes metrópoles (GORSKI, 2010). Se em 1950, a população urbana representava 36% da população brasileira, em 2010, esse contingente aumentou para 84%, de acordo com dados do IBGE (1950; 2010).

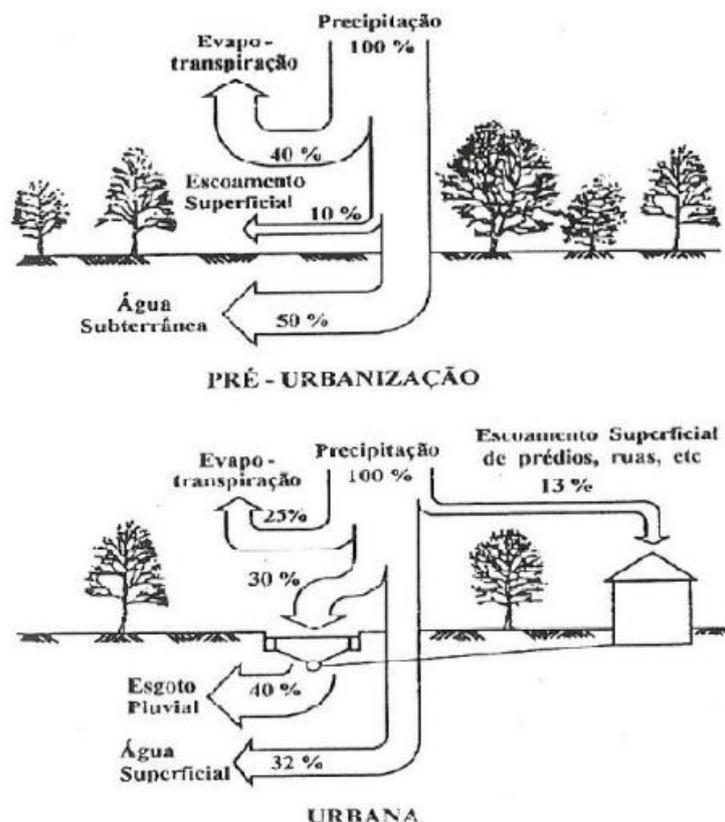
Neste sentido, junto ao modelo de urbanização rodoviarista e desenvolvimentista implantado, os rios urbanos passaram a ser vistos como meros obstáculos para o crescimento das cidades. Ocorreu, então, uma alteração na relação da cidade com estes elementos, corroborando para que os mesmos sofressem grandes transformações em seus leitos por meio de processos de retificação e canalização, levando prejuízos econômicos, sociais e ambientais para as cidades (GORSKI, 2010; TUCCI, 2008; MARICATO, 2000; BAPTISTA; CARDOSO, 2013).

É relevante entender que o território brasileiro é caracterizado, em sua quase totalidade, por uma extensa e relevante rede hídrica que desempenhou importante papel nas dinâmicas de configuração espacial desde os primórdios da constituição de assentamentos no Brasil (LIMA; SCHENK, 2016). À medida que as cidades avançavam para os territórios fluviais, muitas passaram a lhe voltar às costas, o que contribuiu para que os rios se tornassem elementos ocultos na paisagem urbana.

Essa dinâmica agravou a situação de risco dos mananciais pela eliminação das matas ciliares e consequente erosão das margens dos cursos d’água e assoreamento de suas calhas, e pela contribuição do esgoto “*in natura*” (GORSKI, 2008, p. 48)

O aumento da mancha urbana está associado, em muitos casos, à impermeabilização do solo, o que, por sua vez, impede que a água precipitada alimente o lençol freático, prejudicando a dinâmica hídrica inerente a uma bacia hidrográfica e ao próprio abastecimento público. A Figura 6 demonstra os efeitos da impermeabilização do solo sobre a diminuição da infiltração da água e o aumento substancial de seu escoamento.

Figura 6 – Relação entre urbanização e impermeabilização do solo



Fonte: Tucci, 1995.

De acordo com Tucci (2008), o planejamento de cidades se estabelece para a cidade formal, sendo que a considerada informal sofre os efeitos dessa ausência de estratégias para seu crescimento. Cabe, no entanto, destacar, conforme abordado anteriormente, que o planejamento da cidade formal, não tem sido, em grande parte das situações, adequado à conservação das águas. Ainda assim, segundo Tucci (2008), existem cinco principais problemas relacionados à água em meio urbano.

O primeiro deles diz respeito à falta de tratamento de esgoto. Esta problemática se faz presente em grande parte das cidades brasileiras, onde, devido à ausência de infraestrutura para seu tratamento, ocorre o despejo de efluentes domésticos e industriais nos cursos d'água, que são vistos como meros receptores destes materiais.

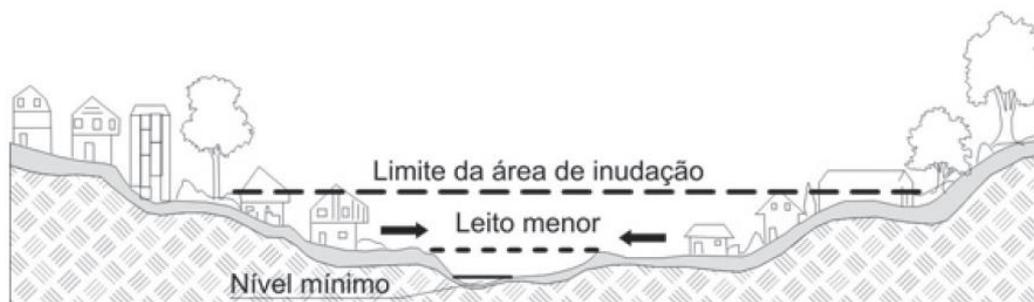
O segundo é a ausência de implantação de uma rede de drenagem. É muito comum, em cidades brasileiras, o despejo da drenagem pluvial na rede de esgotamento sanitário. Esta prática ocasiona significativa pressão em meio às infraestruturas que, em períodos de intensas chuvas, acarretam inundações.

Tucci (2003) alega que o aumento das vazões hidrológicas – que também ocorre por meio da canalização das águas pluviais – se associa à redução da evapotranspiração, diminuição do escoamento subterrâneo e à redução do tempo de concentração dos deflúvios na bacia. É algo comum, em território nacional, o despejo da rede de drenagem pluvial na rede de esgotamento sanitário, corroborando para a concentração de drenagens que, em épocas de chuvas intensas, eclodem e geram inundações urbanas. Tal fato permite concluir que as ações para escoamento rápido de águas pluviais não oferecem o efeito desejado, pelo contrário, em países considerados desenvolvidos esta prática foi abandonada há mais de 30 anos, sendo substituída por estratégias que visam sua infiltração (TUCCI, 2003).

O terceiro deles equivale à ocupação urbana em meio ao leito de inundação ribeirinha. Este modelo de ocupação sofre problemas devido à dinâmica de cheias natural do rio, que periodicamente alaga estas áreas.

Tucci (2008) ainda chama atenção para os dois tipos de inundações existentes, a inundação ribeirinha e as inundações em razão da urbanização (ou enchentes urbanas). As de causa ribeirinha, como listado anteriormente, têm sua origem ligada à dinâmica hídrica de precipitação e escoamento da água em meio à bacia hidrográfica. Neste caso, a inundação ocorre quando as águas atingem níveis superiores ao leito menor do rio, avançando para seu leito maior, como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Esquema representando a seção de um curso d'água e seus níveis de inundação em área urbana.

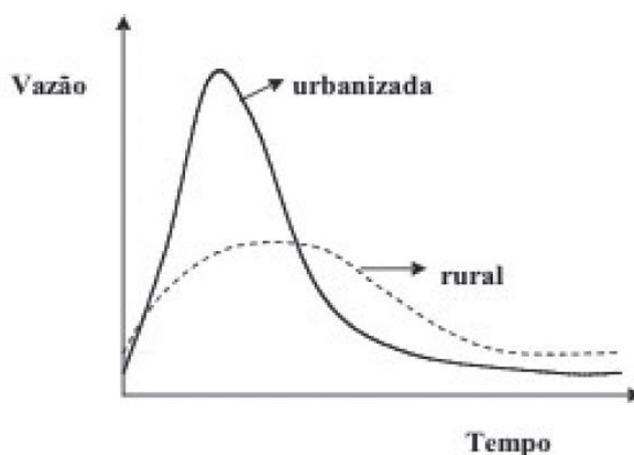


Fonte: Tucci, 2008.

As inundações ocorridas em razão da urbanização são provocadas por ações de retificação e canalização de córregos, bem como pela impermeabilização do solo urbano, levando a um aumento na frequência e intensidade de enchentes em cidades, acarretadas pelo aumento das vazões máximas devido ao aumento da velocidade de escoamento das águas nos condutos e canais, como mostra a Figura 8.

Esse aporte maior de águas pluviais para as drenagens decorre, invariavelmente, da aplicação de uma cultura técnica urbanística desde há muito equivocada, pelo qual as águas pluviais são consideradas um inimigo do qual o perímetro urbano deva se livrar o mais rapidamente possível (SANTOS, 2012, p.46)

Figura 8 – Hidrograma em área rural e urbana



Fonte: Tucci, 2008.

O quarto problema está associado à impermeabilização de áreas urbanas e à canalização de rios e córregos. Estas ações, segundo Tucci (2008), tendem a aumentar em até sete vezes a vazão destes rios, gerando aumento da quantidade de resíduos sólidos e de águas pluviais despejadas em seu leito.

O último dos problemas listados por Tucci (2008) é a diminuição da qualidade da água devido à falta de tratamento de efluentes. Soma-se a este transtorno a ocupação, e a conseguinte eutrofização, em áreas de contribuição de reservatórios de abastecimento urbano, levando riscos à saúde pública.

Para Tánago e Jálon (2004) citados por Cunha (2012) a degradação dos rios pode atingir diferentes níveis. Os níveis mais baixos de degradação geram impactos apenas em sua estrutura biológica, mas podem ser facilmente reversíveis devido à capacidade de

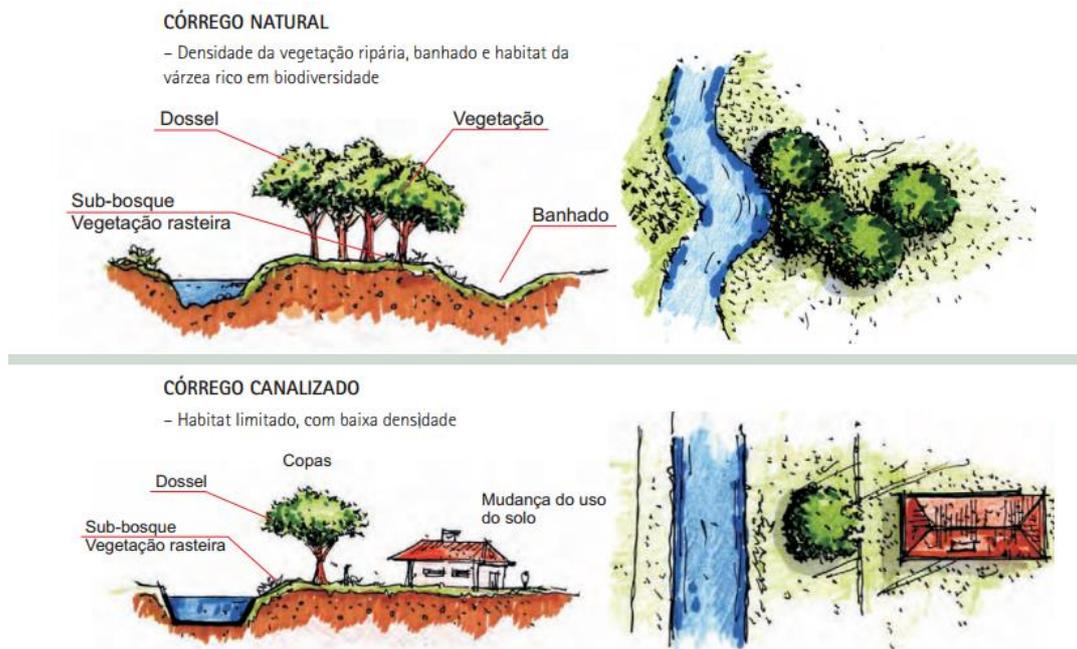
autodepuração dos rios. Os níveis mais altos impactam em sua dinâmica natural, por meio de modificações na morfologia e dinâmica do canal, como canalizações e impermeabilização do canal. Os níveis amplamente drásticos e, até irreversíveis, são aqueles que impactam a escala de bacia hidrográfica. Para os autores, estes temerosos impactos estão ligados à impermeabilização dos solos, ao intenso processo de urbanização na planície de inundação, à utilização desmedida das águas para irrigação ou uso doméstico, à dragagem de canais, dentre outros (TÁNAGO, JÁLON, 2004, apud CUNHA, 2012).

As infraestruturas relacionadas ao saneamento básico e ao sistema viário contribuem para alterações significativas em leitos de rios e suas várzeas. A partir da década de 1930, visando o combate às corriqueiras inundações, a estratégia de canalização de rios e córregos passou a ser adotada, influenciando, também, na ocupação e urbanização das áreas à sua volta (GORSKI, 2010).

A principal medida de alteração realizada em leitos fluviais é a canalização. Keller (1976) e Brookes (1985) trazem o conceito de que a prática da canalização está relacionada às obras de engenharia realizadas no canal fluvial, “com a finalidade de controle de enchentes, melhoria da drenagem, manutenção da navegação, redução da erosão das margens ou desvio para construção de estradas” (KELLER, 1976; BROOKES, 1985 apud CUNHA, 2012, p. 172).

Além disso, também são processos ligados à canalização: alargamento e aprofundamento da calha fluvial; retificação do canal; construção de diques e canais artificiais; proteção das margens e remoção de obstruções do canal. As obras de canalização fomentam a ocupação das margens de rios, trazendo a reboque deste processo a impermeabilização dessas áreas, conforme ilustra a Figura 9. O avanço da ocupação urbana sobre leitos concretados de rios tem provocado, dentre outras consequências, inundações periódicas em meio urbano, bem como a concentração de vazões (CUNHA, 2012).

Figura 9 – Impactos da canalização nas funções naturais do rio



Fonte: Gorski, 2008.

Outro fator determinante para a deterioração de cursos d’água em meio urbano diz respeito ao modelo de urbanismo rodoviarista e à pressão da indústria automobilística empregada em cidades brasileiras. Dessa forma, os rios passaram a ser vistos como meros obstáculos à expansão das cidades. Sua sobreposição por autopistas ou a ocupação de suas várzeas inundáveis por inúmeras “Avenidas Beira-Rio” – projetadas para atender aos deslocamentos automobilísticos e com importante papel na rede de drenagem – é algo que se faz presente em inúmeras cidades brasileiras.

Conforme as informações listadas neste tópico, foi possível observar que muitos foram os fatores que determinaram a ruptura das relações entre cidades e seus rios. Uma relação que se iniciou de forma harmônica, através da necessidade do homem para com as águas, culminou em um processo de distanciamento entre estes elementos, sobretudo entre sociedade e natureza.

Observa-se que o rompimento das relações físicas entre cidade e seus rios resulta, também, em uma ruptura cultural, histórica, afetiva e emocional. Os rios que outrora se fizeram essenciais para a formação de aglomerações urbanas; transporte de mercadorias; estabelecimento de conexão entre estes vilas e cidades; para o folclore e para o imaginário coletivo, vêm se tornando esquecidos, subjugados e depreciados em meio a um ambiente urbano subversivo e agressor às suas funções naturais.

De uma forma que negligenciou sua importância social e cultural para as antigas civilizações, o modo como o processo de urbanização e desenvolvimento das cidades ocorre, impacta significativamente nos componentes dos cursos d'água. Este processo histórico de negação, contudo, culmina, forçosamente, em mudanças de paradigmas e em alterações nos padrões de desenvolvimento urbano, de maneira a buscar a renaturalização destes elementos.

Apesar dos impactos listados anteriormente, é notável um interesse atual, que se dá tanto no meio acadêmico quanto nos veículos de comunicação, sobre o desenvolvimento sustentável de comunidades, no qual se inclui a recuperação de cursos d'água e áreas ribeirinhas.

Críticas à inadequação dos sistemas de drenagem urbana já não soam surpreendentes, e passam a apresentar reflexos na legislação, como é o caso de exigência de porcentagem de área drenante nos lotes e de piscininhas nos condomínios verticais (caixas de detenção de águas pluviais) [...] Há também os cursos de educação ambiental integrando a grade curricular de várias entidades educacionais [...] (GORSKI, 2008, p. 58)

A estratégia de recuperação de sistemas fluviais – ideia esta que vem ganhando notoriedade nos últimos 30 anos – surge como algo inovador para a geração da segunda metade do século XX, que acompanhou de perto a deterioração dos sistemas ambientais face ao acelerado crescimento urbano (GORSKI, 2010).

Como forma de prevenção às enchentes urbanas, Santos (2012) propõe um rompimento total com a velha cultura técnica, passando a entender as águas pluviais como “amigas da cidade”, como pode ser observado no Quadro 2. Tecnicamente, esse conceito significa estimular práticas de retenção das águas de chuva, retardando seu escoamento, possibilitando, com isso, a recarga dos mananciais de abastecimento urbano.

Quadro 2 – Ações combinadas e concomitantes para combate às enchentes urbanas

<b>Medidas estruturais</b>
Ampliação das calhas dos rios principais
Desassoreamento permanente de toda a rede de drenagem
Ampliação e atualização do sistema de drenagens construídas
<b>Medidas não estruturais</b>
Educação ambiental
Aumento da capacidade de retenção de águas de chuva por infiltração e reservação
Radical redução da produção de materiais de assoreamento: sedimentos, entulho, lixo
Planejamento do crescimento urbano. Reversão da tendência ao espraiamento geografico

Fonte: Adaptado de Santos, 2012.

## 2.3 BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE PLANEJAMENTO SOCIOAMBIENTAL

A importância da água para a sobrevivência do homem e para o desenvolvimento de grandes civilizações já foi abordada em tópicos anteriores. Inúmeros são os exemplos desta relação de interdependência entre este elemento e os seres vivos. Todavia, segundo dados levantados por Shiklomanov (1998) a maior parte da água do planeta Terra – cerca de 97,5% – está contida nos oceanos, não podendo ser utilizada em domicílios, na agricultura e para a dessedentação animal. Os 2,5% restantes correspondem à água doce, sendo que 1,7% estão em forma de calotas polares e geleiras, 0,75% são de água subterrânea e uma quantidade inferior a 0,01% correspondem às águas superficiais, onde se enquadram rios, córregos e lagos (SHIKLOMANOV, 1998).

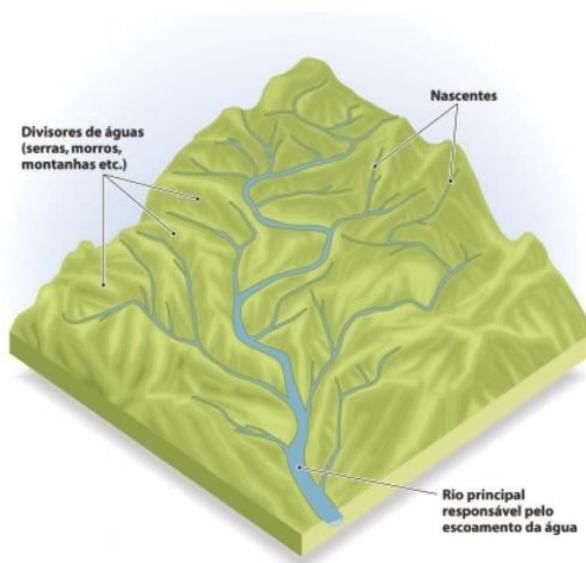
A principal característica das águas superficiais, quaisquer que sejam seus reservatórios, é a sua mobilidade, ou seja, sua capacidade de se deslocar através da superfície. As três fases da água (sólida, líquida e gasosa) constituem o ciclo dinâmico e ininterrupto, o ciclo hidrológico. Para o homem, a fase de maior interesse é a líquida (TUNDISI, 2003, 2011).

Os fatores que impulsionam o ciclo hidrológico são a energia térmica solar, a força dos ventos, que transportam vapor d'água para os continentes, a força da gravidade responsável pelos fenômenos da precipitação, da infiltração e deslocamento das massas de água. Os principais componentes do ciclo hidrológico são a evaporação, a precipitação, a transpiração das plantas e a percolação, infiltração e a drenagem (TUNDISI, 2003, p. 31).

Silveira (1997) alega que o ciclo hidrológico “é o fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, impulsionado fundamentalmente pela energia solar associada à gravidade e à rotação terrestre” (SILVEIRA, 1997, p. 35). Entretanto, Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011) vão contestar esta afirmativa ao dizer que a quantidade total de água da Terra já não é a mesma de seus primórdios. Dessa forma, se faz necessário o estabelecimento de normas jurídicas visando à gestão e o regulamento das atividades antrópicas, bem como dos usos, deste bem de domínio público.

Atualmente, ao se tratar de planejamento hídrico e ambiental, a unidade territorial de gestão comumente utilizada tem sido a bacia hidrográfica. Esta porção territorial se caracteriza por englobar uma dinâmica hidrológica, ambiental e social únicas e que requerem instrumentos políticos para seu controle e manutenção. Em sua definição de cunho ambiental, Silveira (1997, p.41) define a bacia hidrográfica como “uma área de captação natural da água da precipitação que faz convergir os escoamentos para um único ponto de saída, seu exutório”. A bacia hidrográfica (Figura 10) é delimitada por pontos mais altos do relevo, denominados divisores de água (morros, serras ou montanhas) (ANA, 2006). As águas provenientes das chuvas e das nascentes são transportadas para as regiões de menor elevação da topografia, formando córregos. Os córregos, ao se encontrarem, dão origem aos rios. Os rios, que normalmente possuem maior volume de água, encontram em sua foz o oceano.

Figura 10 – Representação de uma bacia hidrográfica



Fonte: ANA, 2006.

É notório que, desde o início do século XXI, o conceito de utilização da bacia hidrográfica como unidade mais apropriada de gerenciamento e desenvolvimento sustentável ganhou consolidação em diversos países (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011). Para isso, destaca-se o papel da Agenda 21 na disseminação dos conceitos introdutórios sobre sustentabilidade ao redor do globo e do conceito de serviços de ecossistema, teorizado por Ayensu *et al.* (1999), que reforça o papel da bacia hidrográfica em meio às dinâmicas ecossistêmicas.

A bacia hidrográfica tem certas características essenciais que a tornam uma unidade muito bem caracterizada e permitem a integração multidisciplinar entre diferentes sistemas de gerenciamento, estudo e atividade ambiental (TUNDISI; MATSUMURA-TUNDISI, 2011, p. 153).

A utilização da bacia hidrográfica como unidade de planejamento de recursos hídricos representa um avanço importante em termos conceituais. Schiavetti e Camargo (2002); Costa (2006), Mello (2008), Gorski (2010), Tundisi e Matsumura-Tundisi (2011), elencam que esta abordagem transcende as barreiras político-administrativas tradicionais ao estabelecer uma unidade física de gestão, planejamento e desenvolvimento econômico-social.

Além disso, deve ser lembrado que as mudanças climáticas vêm acontecendo, o que não é mais questionável. Com a concentração das chuvas e o nível das águas dos rios subindo entre 6 e 10 metros nas cidades brasileiras, é de fundamental importância que as políticas públicas de ocupação adotadas para as margens de rios, canais e planície de inundação sejam revistas e que estejam integradas aos planos de bacias hidrográficas elaborados pelos comitês, ligando todos os elementos do sistema socioambiental (CUNHA, 2012, p. 184).

Soma-se a isso o fato de que qualquer ação tomada em uma bacia, seja ela obra de engenharia e arquitetura, atividade ligada à agricultura ou decisão política, reverbera em outras localidades, ou territorialidades.

A Bacia Hidrográfica tornou-se, nos últimos anos, uma das referências espaciais mais comuns nos estudos e projetos, não só em função dos processos físicos, mas pelo fato dela também estar hoje presente em grande parte da legislação vigente no que diz respeito ao meio ambiente, fazendo parte, portanto, do planejamento territorial e ambiental no Brasil (RODRIGUES; ADADI, 2005; BOTELHO; SILVA, 2004 apud COELHO, 2009, p.131).

Para Moraes e Lorandi (2003), a adoção de bacias hidrográficas como unidade de planejamento corresponde à necessidade de se sobrepor aos aspectos econômicos como um modelo de planejamento, o que pode proporcionar alternativas viáveis para o desenvolvimento, adequando-se aos fatores ambientais existentes na área estudada.

Costa (2006) ainda reforça tal ideia ao evidenciar a importância das bacias hidrográficas como elementos que devem ser estruturadores dos espaços livres públicos e de conexão com as demais áreas da cidade, sendo responsáveis também pela ligação entre diferentes fisionomias paisagísticas. Assim, é de grande importância para gestores e pesquisadores a compreensão do conceito de bacia hidrográfica e de suas subdivisões (TEODORO et al., 2007: 137 e 138).

Entretanto, ressalta-se que a gestão de uma bacia hidrográfica não implica em um gerenciamento restrito aos recursos hídricos. Para Lanna (1995) a gestão de bacias hidrográficas envolve a mediação entre os conflitantes usos da bacia e que, por sua vez, envolvem o elemento água, adotando-se como enfoque a sustentabilidade futura deste local.

Para Alvim (2006) é relevante que se considere as esferas ambientais, sociais e econômicas para o alcance de um desenvolvimento sustentável que utilize a bacia hidrográfica como unidade de planejamento. A autora ainda afirma que, para se alcançar o desenvolvimento sustentável de um determinado local, é preciso observar as limitações impostas, tanto pelo sistema ambiental quanto pela sociedade, incorporando-se a este território noções de cidadania e democracia.

Com isso, reforça-se o importante papel da gestão integrada de bacias hidrográficas, com sua finalidade de gerir os conflitos correspondentes ao uso da água, insumo essencial para a vida e para o bom desenvolvimento da sociedade (ALVIM, 2006).

Destaca-se que a bacia hidrográfica não é o único espaço requerido para a gestão de um dado território, porém esse recorte territorial deve ser considerado uma importante base para compreensão da problemática ambiental, envolvendo os recursos hídricos e sua inter-relação com outros setores e atores do território. Considera-se fundamental que toda a proposta de gestão de bacia leve em consideração sua relação com os sistemas de gestão que funcionam com outros limites, sobretudo os limites políticos-administrativos, articulando-se a eles e vice-versa (ALVIM, 2006, p. 31).

Em relação aos aspectos legislativos, a fundamentação acerca da gestão nacional de recursos hídricos foi definida pela Constituição Federal de 1988, que estabelece a água como um bem de domínio público e determina a existência de uma política de integração entre cursos d'água e a parte terrestre que está à sua volta.

Entretanto, somente nove anos após a promulgação da Constituição, é que foi sancionada a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que institui as bacias hidrográficas como unidade de estudo e gestão dos recursos hídricos, através de seu quinto fundamento. A lei também determina que as bacias passem a ser geridas através de seus respectivos Comitês de Bacias Hidrográficas.

A PNRH, também denominada “Lei das Águas”, prevê os instrumentos para a gestão dos recursos hídricos, baseando-se em seis principais fundamentos, sendo eles:

I - a água é um bem de domínio público; II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais; IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas; V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos; VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades (BRASIL, 1997).

Apesar de terem sido estabelecidos legalmente pela Lei das Águas, em território nacional, os estudos acerca da utilização da bacia hidrográfica como unidade de planejamento têm sido desenvolvidos desde meados de 1978, junto ao Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas (CEEIBH), que possuía a finalidade de classificar e estudar os cursos d'água visando obter o melhor aproveitamento de regiões hidrográficas. Entretanto, cabe destacar que o comitê não teve êxito em sua proposta (COELHO, 2007).

Destacam-se também, como precedentes importantes da criação da Lei das Águas, os diversos eventos internacionais de cunho ambiental, como a Conferência Europeia da Água, ocorrida na França, em 1968; a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, de Estocolmo, 1972; a Conferência das Nações Unidas sobre a Água, na Argentina, em 1977; a Conferência de Dublin, Irlanda, 1992; e a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, ocorrida no Rio de Janeiro, Brasil, 1992 (ECO-92). Esses fóruns foram importantes para o desenvolvimento de políticas e

para a discussão e amadurecimento de princípios que, anos mais tarde, foram incorporados à legislação brasileira, como o entendimento econômico do recurso hídrico e a utilização da bacia hidrográfica como unidade fundamental de planejamento, além da gestão democrática (entre poder público, setor privado e comunidades). Deste modo, houve a incorporação de boa parte destes pontos junto à Constituição de 88, a qual solicitou a criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Ainda em 1988, Brasil e França traçaram um importante acordo de cooperação técnica com objetivo de avaliar a adaptação e a implantação, em território brasileiro, do sistema de gestão de recursos hídricos francês, considerado um dos mais avançados do mundo, tendo como local de aplicação a bacia do rio Doce. O projeto, que foi desenvolvido até o ano de 1992, foi fundamental para a discussão de pontos que viriam a ser aplicado na Lei das Águas (MIRANDA, 2004 apud COELHO, 2007).

Apesar da PNRH definir a bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gestão e possuir, segundo seu o Art. 3º, diretrizes que se relacionam com o ambiente urbano, como a “articulação do planejamento de recursos hídricos com o dos setores usuários e com os planejamentos regional, estadual e nacional” e “a articulação da gestão de recursos hídricos com a do uso do solo”, o que se observa, na prática, é uma legislação que não contempla estratégias bem definidas para a porção urbana dos cursos d’água, problema este recorrente nas legislações ambientais.

Mello (2008) chama atenção para o fato de que, normalmente, a gestão das águas em meio urbano se relaciona a aspectos qualitativos, voltados para a problemática da poluição. Entretanto, as especificidades urbanas em meio a uma bacia hidrográfica envolvem aspectos qualitativos e quantitativos.

Sobre a dificuldade em se gerir o espaço ocupado pelo homem – o que também pode se associar à problemática de integração entre legislações –, Araújo et al. (2009) afirma que este processo é complexo e dinâmico, ou seja, tende a transformações ao longo do tempo, o que gera dificuldade para a elaboração de propostas de gestão do território pois, segundo os autores, esta transformação se dá na mesma proporção nas dimensões ambientais e humanas da paisagem.

Uma determinada bacia hidrográfica pode se inserir sob domínio estadual, caso se insira em um único estado, ou domínio federal, caso abranja dois ou mais estados. Entretanto, é de cada município a responsabilidade de planejamento e gestão do uso de suas terras.

Dessa forma, a gestão dos recursos hídricos está diretamente relacionada aos parâmetros de uso e ocupação do solo, que normalmente estão descritos em Planos Diretores.

Neste contexto, o próximo tópico se dedica a discutir o impasse existente nas legislações ambientais e urbanísticas, em suas distintas esferas de aplicação e como isso tem reverberado no espaço fluvial urbano, que é tido neste trabalho como o espaço correspondente às faixas de Área de Preservação Permanente fluviais definidas pela lei.

## 2.4 PAISAGENS FLUVIAIS URBANAS E LEGISLAÇÃO: O IMPASSE POR TRÁS DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPs)

Este tópico busca abordar a relação entre a Legislação Federal e Estadual e as formas de ocupação previstas para as margens de rios, mais precisamente sobre suas APPs, partindo-se do princípio de que a ocupação indevida destas áreas pode ocasionar significativos impactos ambientais para os cursos d'água e em significativas perdas urbanísticas. Para o caso das legislações estaduais, foram estudados documentos tanto de Minas Gerais quanto do Espírito Santo, considerando serem as Unidades Federativas que abrangem o Vale do Rio Doce. Neste sentido, serão abordados o seguinte conjunto de normas:

- Legislação Federal: Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012); Lei de Parcelamento do Solo (Lei Federal nº 6.766/ 1979); Constituição Federal de 1988;
- Legislação Estadual: Lei de Parcelamento do Solo do Estado do Espírito Santo (Lei nº 7943/2004); Regulamento da Política Florestal do Estado do Espírito Santo (Decreto nº 4.124-N/ 1997); Lei de Parcelamento do Solo Urbano de Minas Gerais (Decreto nº 44.646/ 2007); Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado de Minas Gerais (Lei nº 20.922/ 2013).

O crescimento urbano que está se dando de forma desenfreada, principalmente em países da América Latina, tem gerado a necessidade da criação de planos, estratégias e ações voltadas a minimizar os impactos deste processo no ambiente natural. Dessa forma, ressalta-se a necessidade de políticas públicas e instrumentos que visem integrar as esferas urbana, ambiental, social e cultural em bacias hidrográficas e que a participação, neste processo, envolva tanto o poder público, quanto os demais setores da sociedade civil.

Durante o contínuo processo de urbanização ocorrido em território nacional, algo recorrente foi a supressão de áreas ambientais para dar lugar às novas vias, edifícios e,

até mesmo, novas cidades. No entanto, o impacto gerado por este processo avança aos dias atuais, ao passo que diversas cidades brasileiras continuam a expandir seu território, motivadas por interesses ligados, principalmente, ao mercado imobiliário.

Áreas de margens de rios, por estarem sujeitas a inundações, encostas de morros, por possuírem o risco de deslizamento, e outras áreas de fragilidade ambiental passaram a abrigar ocupação irregular, em geral, por população de menor renda, excluída do mercado formal de moradia. Todavia, vale ressaltar que não só essa parcela da população ocupa áreas dessa natureza; a nova dinâmica imobiliária, sob a figura dos condomínios fechados de alto padrão, tem conduzido alguns de seus empreendimentos para estas localidades.

Ressalta-se, também, a importância do planejamento e preservação das áreas de fragilidade ambiental – constituídas por fundos de vale, encostas, topos de morro, leitos de rios, etc. – visando à manutenção do ciclo hidrológico e biológico referentes à bacia hidrográfica. Para tal, foram criadas diversas leis que estabelecem medidas para sua proteção. No âmbito federal, o Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), define as chamadas Áreas de Preservação Permanente (APPs), que se constituem como:

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

As APPs estabelecidas pelo Código Florestal (BRASIL, 2012) se associam à proteção de nascentes, encostas com alto grau de inclinação, restingas, manguezais, chapadas e, também, faixas marginais a cursos d'água naturais.

Para esta análise, o direcionamento será dado à forma como a legislação trata as áreas de margens de rios em ambientes urbanos, entendendo-as como faixas de extrema importância e que devem ter um tratamento específico durante o processo de planejamento do território urbanizado. Entende-se, também, que as faixas de preservação – em sua dimensão ambiental – se constituem como importante medida de manutenção dos recursos naturais e que podem contribuir para a qualidade urbana, visto que o bom funcionamento do ambiente urbano está associado a questões de permeabilidade do solo, drenagem e arborização.

O Novo Código Florestal (Lei nº 10.651/2012) é a legislação vigente em âmbito Federal que define as Áreas de Preservação Permanente, complementando o que já estava

definido pelo Código Florestal anterior (Lei Federal nº 4.771/1965). Segundo a legislação vigente, a APP trata-se de:

Área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012, Art. 3º, inciso II).

O estabelecimento de uma APP objetiva, como a própria lei discrimina, a manutenção do equilíbrio socioambiental local, a partir da preservação de áreas naturais que possam propiciar o bem-estar local. Em sua Seção I o Código trata da delimitação de APP, que variam de acordo com o objeto a ser preservado, bem como com sua largura, no caso de cursos d'água. As faixas previstas ao redor de cursos d'água variam de 30 (trinta) metros, para aqueles com largura inferior a 10 (dez) metros, e podem chegar a até 500 (quinhentos) metros, para aqueles com largura superior a 600 (seiscentos) metros, que é o caso do rio Doce.

A crítica a ser feita ao modelo de APP estabelecido pelo Código Florestal de 1965, e reafirmado pelo Código Florestal de 2012, recai no que Mello (2008, p. 39) denomina como “primeiro paradoxo subjacente ao tema”, ou seja, a iminente necessidade urbana por espaços livres e de uso para lazer, somados ao fato da atração que a água exerce sobre as pessoas, esbarram em uma legislação ambiental rígida e que impede qualquer tipo de ocupação formal às margens de cursos d'água, em território brasileiro, visando sua proteção ambiental. O tratamento dado pelas legislações ambientais proporciona a ociosidade do espaço fluvial urbano que, diante da iminente desigualdade socioeconômica presente no Brasil e da fragilidade em termos de fiscalização, tornam-se alvo de ocupações irregulares, tanto por moradias de baixa renda quando por loteamentos clandestinos e condomínios de alto padrão. Apesar da importância da delimitação e manutenção de espaços vegetados em áreas urbanas, sobretudo em margens de rios, cabe destacar que, nas cidades, a gestão dos recursos hídricos deve transcender a visão estática da preservação (MELLO, 2008).

Ainda se soma à essa questão, a problemática da carência técnica das moradias vinculadas à população de baixa renda que se instalam em áreas de preservação que, por sua vez, corriqueiramente não atendem aos padrões ambientais que as áreas de preservação requerem. Souza e Macedo (2014) ainda citam que a rigidez do aparato legislativo ainda

contribui para que o processo de regularização fundiária se torne mais árduo, e que, inclusive, dificulte que estes locais sejam contemplados com equipamentos de saneamento que possam minimizar os transtornos ambientais vinculados a estes modelos de ocupação.

Ainda sobre o Código Florestal de 2012, cabe destacar que este não define tratamento diferenciado para APP inserida em área urbana. Somente com a Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, é que se começou uma relativa mudança de paradigma acerca de usos específicos urbanos para APP. A Resolução 369 de 2006 “dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP” e, em sua seção III trata “Da implantação da área verde de domínio público em área urbana” e em sua seção IV “Da implantação fundiária sustentável em área urbana”, onde é permitida a supressão de vegetação para a implantação de residências definidas em Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) na legislação urbanística municipal vigente. Entretanto, com a aprovação do Código Florestal de 2012, a legislação do CONAMA foi revogada, sendo permitidas intervenções em APPs quando estas forem admitidas como de utilidade pública ou interesse social (BRASIL, 2012). O problema se dá à medida que as atividades de interesse público permitidas pela lei federal são mais agressivas às regiões de interesse ambiental que aquelas permitidas pela resolução do CONAMA, tais como: sistema viário necessário ao parcelamento do solo urbano; obras de energia e telecomunicações e atividades de mineração (BRASIL, 2012).

A importância da utilização para fins públicos das APPs inseridas em espaço urbano é destacada por diversos autores que se dedicam a abordar a temática, tais como Mello (2008) e, mais recentemente, Souza (2015). Neste sentido, a resolução 369 de 2006, apesar de ter sido revogada e não ter se moldado especificamente às necessidades urbanísticas, representou, enquanto esteve vigente, um avanço em termos de legislação ambiental relacionada ao tratamento de corpos d’água em meio urbano.

No esboço das legislações urbanísticas, destaca-se, no âmbito de estabelecer áreas ao redor de cursos d’água a serem respeitadas para a expansão do tecido urbano, a Lei Federal 6.766/1979, que dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano. A lei reforça o Plano Diretor como instrumento fundamental do controle do solo urbano, ao definir que “somente será admitido o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas, de expansão urbana ou de urbanização específica, assim definidas pelo plano diretor ou

aprovadas por lei municipal” (BRASIL, 1979, art. 3º). Além disso, a lei define condições que impedem o parcelamento, como em terrenos alagadiços ou sujeitos a inundações antes de tomadas as medidas necessárias para escoamento das águas; em terrenos com declividade superior a 30%, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes; em terrenos onde as condições geológicas não permitem a edificação; e em áreas de preservação ecológica ou naquelas cuja poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até sua correção (BRASIL, 1979, art. 3º, parágrafo único). Para o vale do rio Doce, estas medidas são de suma importância, visto que a região é composta, em grande parte, por áreas de vales e de morros, e por escassas áreas planas, sobretudo nas proximidades do rio, onde se estabeleceram os principais núcleos urbanos.

Sobre áreas de preservação permanente, a lei de Parcelamento do Solo Urbano também vai definir requisitos urbanísticos a serem atendidos pelos loteamentos, dentre os quais se destaca que “ao longo das águas correntes e dormentes e das faixas de domínio das ferrovias, será obrigatória a reserva de uma faixa não-edificável de 15 (quinze) metros de cada lado, salvo maiores exigências da legislação específica” (BRASIL, 1979, art.4º, inciso III), ressaltando a não obrigatoriedade em se ter vegetação em tais áreas.

É importante que se leve em consideração a generalização de interpretação que esta legislação está sujeita, ao definir que áreas alagáveis e em acentuada declividade podem ser ocupadas se forem propostas medidas específicas para sua viabilidade ou em caso de aprovação dos órgãos competentes. O problema é iminente ao se considerar que existem áreas que, independentemente de seu grau de declividade ou condições de alagamento, possuem funções ambientais e ecológicas essenciais e que em hipótese alguma podem ser alvo de ocupação urbana, como por exemplo: áreas de amortecimento de cheias, florestas nativas, áreas de valor arqueológico, corredores ecológicos, áreas com grande concentração de fauna e flora, matas ciliares, topos de morro, áreas de valor ecológico, patrimonial e de sustento para comunidades tradicionais, etc.

Além disso, soma-se ao fato que a área de preservação estabelecida na Lei de Parcelamento do Solo Urbano é muito mais permissiva do que a faixa mínima estabelecida pelo novo Código Florestal (Lei Federal nº 12.351/2012), que é de 30 metros, sendo que, para o caso do rio Doce, essa faixa pode chegar a 500 metros. Tal fato corrobora para o que diversos estudiosos desta temática já alertam, ou seja, a falta de integração entre legislações urbanísticas e ambientais em suas distintas esferas, quer sejam federal, estadual ou municipal.

Promulgada em 2001, a Lei nº10.257/2001, ou Estatuto da Cidade, foi e ainda é considerada uma lei revolucionária em termos de política urbana no Brasil. A lei considera a sustentabilidade como fator fundamental para o equilíbrio socioambiental e estabelece normas que regulam a ocupação do solo urbano em favor do “bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do próprio equilíbrio ambiental” (BRASIL, 2001, art. 1º, parágrafo único). Dentre os diversos instrumentos estabelecidos para a gestão do solo urbano, com relação à proteção de cursos d’água, chama-se atenção para aqueles que buscam reduzir o crescimento horizontal das cidades, incentivando a ocupação de áreas vazias junto ao tecido urbano e a utilizá-las de modo sustentável (PENNA, 2017).

Além disso, tanto a Constituição de 1988 quanto Estatuto da Cidade prevêm o estabelecimento de Plano Diretor, que deve ser elaborado para cidades com população superior a 20.000 habitantes. Neste contexto, é junto ao Estatuto da Cidade que tal instrumento possui valorização e é indicado como principal ferramenta de controle da ocupação do solo urbano. Cabe aqui destacar a importância do Plano Diretor para o planejamento e controle da ocupação urbana às margens de cursos d’água, pois, apesar de, em território brasileiro, os rios terem domínio estadual ou federal, é do município a responsabilidade da gestão dos espaços fluviais urbanos.

Com relação às políticas estaduais relacionadas à delimitação de APPs em cursos d’água, destaca-se inicialmente a Lei de Parcelamento do Solo do Estado do Espírito Santo (Lei nº7.943/ 2004). A referida lei disciplina o parcelamento do solo urbano quando este se inserir em áreas de interesse especial; quando o parcelamento localizar-se em áreas limítrofes dos municípios, ou quando parte do parcelamento pertencer a outro município; quando o parcelamento abranger área superior a 1.000.000 m<sup>2</sup> (um milhão de metros quadrados); e quando o parcelamento se localizar na Região Metropolitana da Grande Vitória (ESPÍRITO SANTO, 2004, Art. 1º). Para o caso do rio Doce, interessa saber que ele se insere junto às áreas de interesse especial, que são definidas como “as áreas compreendidas no entorno das lagoas e mananciais existentes no Estado e dentro dos perímetros urbanos municipais” (Art. 2º, Inciso I, Redação dada pela Lei nº 10.147/ 2013). Neste sentido, a lei também determina que “quando o parcelamento do solo estiver compreendido no entorno das lagoas e mananciais existentes no Estado e dentro dos perímetros urbanos municipais, os parcelamentos do solo deverão seguir as diretrizes dos planos diretores municipais, legislações ambientais e florestais vigentes” (art. 16º,

Redação dada pela Lei nº 10.147/ 2013). Portanto, a Lei de Parcelamento do Solo do Estado do Espírito Santo não determina faixas de preservação ao redor de cursos d'água, diferentemente de como ocorre com o Código Florestal, deixando a cargo do município, sob a figura de seu plano diretor, e das legislações ambientais e florestais vigentes, a tarefa de estabelecer o controle da ocupação do solo em áreas inseridas em perímetro urbano.

O artigo 9º aborda as áreas de preservação, adotando diretrizes similares às da Lei Federal de Parcelamento do Solo Urbano, visto que proíbe o parcelamento do solo em: “terrenos alagadiços ou sujeitos à inundação, salvo parecer favorável do órgão estadual de conservação e proteção do meio ambiente; em terrenos de mangues e restingas, antes de parecer técnico favorável do órgão estadual de proteção e conservação do meio ambiente; em terrenos que tenham sido aterrados com lixo ou material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados; em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento), salvo se atendidas as exigências da autoridade competente; em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação; em áreas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até sua correção; em unidades de conservação e em áreas de preservação permanente, definidas em legislação federal, estadual e municipal, salvo parecer favorável do órgão estadual de conservação e proteção ao meio ambiente; em terrenos que não tenham acesso à via ou logradouros públicos; em sítios arqueológicos definidos em legislação federal, estadual ou municipal; nas pontas e pontais do litoral e nos estuários dos rios, numa faixa de 100 m (cem metros) em torno das áreas lacustres” (ESPÍRITO SANTO, 2004, Art. 9º).

Da mesma maneira, como ocorre junto a 6.766/1979, na lei estadual de parcelamento do solo urbano é vetada a ocupação do solo em terrenos de fragilidade ambiental, como morros, encostas e áreas alagáveis; entretanto, a legislação deixa ressalvas, ao admitir que a ocupação pode ser efetivada caso o órgão competente der parecer favorável ou sejam feitas medidas corretivas. No entanto, é importante chamar atenção para o fato de que algumas áreas, devido sua importância socioambiental, não podem ser efetivamente ocupadas.

O Decreto Nº 4.124-N, de 12 de junho de 1997 aprova o regulamento da Política Florestal do Espírito Santo. A Política Florestal possui o princípio de promover e incrementar a preservação, conservação, recuperação, ampliação e utilização apropriada das florestas. Também possui como um de seus objetivos promover a compatibilização das atividades da Política Florestal com as políticas de diversas frentes, dentre as quais se destaca a de

Desenvolvimento Urbano e Regional (ES, 4.124-N, 1997). A lei assume importância à medida que dispõe sobre a proteção da vegetação inserida ao redor de cursos d'água e demais locais de interesse ambiental.

O Decreto assume importância à medida que dispõe, em seu Capítulo II, Seção I, artigo 9º, sobre a proteção da vegetação inserida nas várzeas de cursos d'água, ao considerar como áreas de preservação ambiental as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo de rios ou qualquer curso d'água desde o nível mais alto, em faixa marginal cuja largura mínima varia de 30 metros, para cursos d'água com largura inferior a 10 metros, e pode chegar a 500 metros, para cursos d'água com largura superior a 600 metros (ESPÍRITO SANTO, 1997). Portanto, a lei utiliza as mesmas diretrizes de APP definidas pelo Código Florestal para estabelecer a proteção da vegetação contida neste perímetro.

Entretanto, apesar dos dispositivos ambientais legais, em muitos pontos da porção capixaba do Vale do Rio Doce, área a qual se aplica esta lei, nota-se um cenário de escassa vegetação de várzea. As ocupações clandestinas, as derrubadas de matas para dar lugar a pastos e a áreas de plantios são casos que estão ligados à história da ocupação urbana e da industrialização da região e se somam a problemática recente do avanço da mancha urbana sobre estas áreas. Nestes casos, notam-se, além de situações construídas à margem da legalidade, as dificuldades dos órgãos competentes no que se refere ao controle, monitoramento e aplicação do aparato legislativo.

No que se refere à legislação Estadual de Parcelamento do Solo de Minas Gerais (Decreto nº44.646/ 2007), o documento, assim como a legislação do Espírito Santo, regulamenta a ocupação do solo segundo critérios embasados pela Lei 6.766/1979, proibindo o parcelamento do solo em “terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas e mediante autorização e outorga das autoridades competentes; em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública, sem que sejam previamente saneados; em terreno com declividade igual ou superior a 47%; em terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação; em áreas de preservação permanente, salvo nos termos da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006, da Lei nº 14.309, de 19 de junho de 2002, e mediante autorização do órgão ambiental competente; em áreas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis, até a sua correção; em sub-bacias hidrográficas enquadradas na classe especial e na classe I, e em

áreas de mananciais, de acordo com o disposto no art. 1º e no inciso VI do art. 4º da Lei nº 10.793, de 2 de julho de 1992; em zona de amortecimento de unidades de conservação de proteção integral, conforme art. 49 da Lei Federal nº 9.985, 18 de julho de 2000; e em áreas total ou parcialmente ocupadas por vegetação nativa sem prévia autorização do órgão competente” (MINAS GERAIS, 2007, Art. 2º).

É importante destacar que, assim como a legislação capixaba, a Lei de Parcelamento do Solo de Minas Gerais traz ressalvas no que tange a ocupação de áreas de fragilidade ambiental, permitindo que esta ocorra em caso de cumprimento de medidas de proteção e em caso de aprovação pelos órgãos ambientais competentes. Chama atenção que, apesar de vedar a ocupação de áreas de preservação permanente, cita a Resolução do CONAMA nº 369 de 2006, que, como já explicitado anteriormente, permite ocupações que tenham interesse social e que proporcionem impacto reduzido para a área.

Sobre as Áreas de Preservação Permanente fluviais, a lei as trata, em seu Artigo 8º, como sendo aquelas que se localizam: “ao longo dos rios ou de qualquer curso de água, desde o seu nível mais alto em faixa marginal, cuja largura mínima seja definida de acordo com a largura do curso de água; ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de 30m; e ao redor de nascente ou olho de água, ainda que intermitente, com raio mínimo de 50m” (MINAS GERAIS, 2007, Art. 8º). Também cita em seu Artigo 9º que, no caso de áreas urbanas, ou seja, aquelas inseridas em perímetro urbano definido por lei municipal, deverá ser observado o que é disposto em seus respectivos planos diretores e leis de uso e ocupação do solo.

Nota-se que, apesar de estabelecer faixas de APP ao redor de cursos d’água que podem variar de acordo com a largura de seu leito, a referida lei não estipula a metragem das faixas e nem qual legislação se deve seguir como parâmetro. Além disso, em seu Artigo 9º, ao atribuir aos municípios a tarefa de legislar sobre tais áreas, propõe medida similar à Lei de Parcelamento do Solo do Espírito Santo, ao não se aplicar à normatização de parcelamentos inseridos em perímetro urbano estabelecido por lei municipal.

Apesar disso, é importante destacar que a referida lei veta o cômputo das APPs no cálculo de áreas públicas de loteamentos urbanos e impede que os fundos de lotes façam divisa com áreas verdes e APPs, sendo obrigatória a existência de vias veiculares entre eles.

Quanto à Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade do Estado de Minas Gerais (Lei Estadual nº 20.922, de 16 de outubro de 2013), a lei tem por objetivo compreender

“ações empreendidas pelo poder público e pela coletividade para o uso sustentável dos recursos naturais e para a conservação do meio ambiente ecologicamente equilibrado” (MINAS GERAIS, 2013, Art. 1º). Sobre as APPs, a lei também parece se basear no Novo Código Florestal, admitindo-se que podem se enquadrar nestas áreas, espaços cobertos ou não por vegetação, que tenham funções sociais e ambientais de relevância.

Quanto aos cursos d’água, a legislação estadual florestal determina faixas de APP que variam segundo sua largura, estabelecendo as mesmas medidas de referência do Código Florestal vigente. A lei ainda define como APP áreas no entorno de: lagos e lagoas naturais, reservatórios d’água artificiais, nascentes, encostas com declividade superior a 45°, topos de morros, montes e serras, etc. (MINAS GERAIS, 2013, Art. 9º) Também é permitido que sejam delimitadas APPs “quando declaradas de interesse social pelo Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação de interesse ambiental e social” (MINAS GERAIS, 2013, Art. 10º), como, por exemplo, conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha (MINAS GERAIS, 2013, Art. 10º).

A lei, em seu Artigo 12º, permite intervenções em APPs desde que sejam autorizadas pelo órgão ambiental competente e em casos de utilidade pública, interesse social ou atividades eventuais ou de baixo impacto ambiental. São consideradas como de utilidade pública atividades de segurança nacional e proteção sanitária, de defesa civil e aquelas que proporcionem melhorias nas APPs. De interesse social, são consideradas atividades para a manutenção da vegetação nativa, a exploração agroflorestal sustentável a implantação de infraestrutura pública destinada ao esporte e ao lazer e à cultura, a regularização de assentamentos destinados à população e baixa renda, etc (MINAS GERAIS, 2013, Art. 3º). A lei, em seu Artigo 14º, ainda permite para a pequena propriedade ou posse rural familiar e comunidades tradicionais, o “plantio de culturas temporárias e sazonais de vazante de ciclo curto nas áreas de terra expostas no período de vazante” de rios e lagos, desde que esta não ocorra juntamente com a supressão da vegetação nativa; seja conservada a qualidade da água e do solo e seja protegida a fauna silvestre (MINAS GERAIS, 2013, Art. 14º).

No que se refere à ocupação urbana consolidada, a lei possui certo grau de generalização, ao permitir, em seu Artigo 17º, que esta seja respeitada em casos de atendimento às recomendações técnicas do poder público, sem estabelecer a esfera pública de atuação nestes casos. Soma-se a isso que, apesar da referida lei possuir flexibilização de

intervenções nas faixas de proteção, sendo algumas condizentes com interesses urbanísticos, destaca-se que as proposições são genéricas e muitas vezes não se enquadram com as realidades locais.

É evidente também, que a política estadual florestal de Minas Gerais é uma decorrência do Código Florestal vigente, com diretrizes muito similares, em que as legislações municipais devem se enquadrar. Ao se analisar o espaço intraurbano do Vale do Rio Doce, entretanto, é possível perceber a presença de muitas infrações a esta e às leis citadas anteriormente, no que se refere ao estabelecimento de faixas de proteção mais permissivas ao redor do rio Doce, e no uso indevido e de interesse mercadológico de suas margens, como será visto nos estudos mais específicos abordados adiante. O Quadro 3, abaixo, apresenta as principais determinações referentes às legislações tratadas nestes tópicos e sua relação com o uso e ocupação das áreas marginais a cursos d'água.

Quadro 3 – Comparação entre legislações e suas determinações para APPs fluviais

Legislação	Determinação	Comentário
Código Florestal (BRASIL, 2012)	Classifica margens de rios como APP. As faixas de APP são estabelecidas de acordo com a largura do leito do curso d'água, variando de 30 a 500 metros, a partir da borda da calha de seu leito regular. Permite intervenção e supressão de vegetação em APP desde que sejam de interesse público, social ou de baixo impacto ambiental.	Repete o Código Florestal anterior em termos de delimitação de APPs fluviais. Retrocede em termos de intervenções em APPs, pelo fato de revogar a Resolução 369 de 2006 do CONAMA e permitir intervenções mais agressivas, como atividades mineradoras, obras de energias e telecomunicações, etc.
Estatuto da Cidade (BRASIL, 2001)	Cria importantes e inovadores instrumentos para a gestão do território urbano. Destacam-se: parcelamento, desapropriação com pagamento em títulos, direito de superfície, direito de preempção, outorga onerosa do direito de construir, operações urbanas consorciadas e estudo de impacto de vizinhança. Valoriza o Plano Diretor como instrumento básico para a expansão e controle das formas de uso e ocupação.	Apesar de legitimar o papel e a responsabilidade do município na gestão de uso e ocupação do solo, incluindo os espaços que margeiam cursos d'água, o que se vê, na prática, é um cenário de inúmeros Planos Diretores que são mais permissivos que as leis ambientais federais, em termos de delimitação de APPs, o que fere o “princípio da hierarquia vertical das leis”, previsto no Art. 24 da Constituição Federal. Caso comum em alguns municípios do Vale do Rio Doce.

<p>Lei Federal de Parcelamento do Solo (BRASIL, 1979)</p>	<p>Determina que ao longo das águas correntes e dormentes será obrigatória a reserva de faixa não edificável de, no mínimo, 15 metros.</p>	<p>Determina faixa de proteção genérica, que não considera a largura e o porte do curso d'água, além de propor faixa extremamente mais permissiva que a proposta pelo Novo Código Florestal.<sup>1</sup></p>
<p>Lei de Parcelamento do Solo do Estado do Espírito Santo (ES, 2004)</p>	<p>A lei deixa a cargo dos planos diretores municipais e das legislações ambientais e florestais vigentes o controle da ocupação em áreas de interesse ambiental, como lagoas e mananciais e para áreas inseridas em perímetro urbano.</p>	<p>Define o rio Doce como área de interesse especial e se aplica à ordenação da ocupação de suas margens quando estas não estiverem inseridas em perímetro urbano. Não define faixa de APP fluvial, ao contrário das leis federais. Assemelha-se à lei 6766/1979 quanto às diretrizes para não ocupação de APPs, impedindo a ocupação de terrenos alagadiços, de áreas com declividade superior a 30% e unidades de conservação. Apesar de ser restritiva, é muito genérica e não considera especificidades locais.</p>
<p>Regulamento da Política Florestal do Estado do Espírito Santo (ES, 1997)</p>	<p>Determina a proteção da vegetação inserida nas várzeas de cursos d'água. Considera como APP as florestas e demais formas de vegetação naturais inseridas ao longo de rios ou quaisquer cursos d'água, em faixa que varia de 30 a 500 metros.</p>	<p>Restringe sua definição de APP somente à vegetação contida em área de preservação. Não avança em relação à lei federal quanto à proposição de usos para APPs mais compatíveis com as questões ambientais e urbanas.</p>
<p>Lei de Parcelamento do Solo Urbano do Estado de Minas Gerais (MG, 2007)</p>	<p>A lei define como APP aquelas que se localizam ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água, desde o seu nível mais alto, em faixa marginal, cuja largura mínima varia conforme a largura do curso d'água. Não estabelece parâmetros e nem a legislação a ser seguida para a determinação das faixas de APP fluviais. No caso de áreas urbanas, estabelece que deverá ser observado o que é disposto nos planos diretores e leis de ocupação do solo.</p>	<p>A lei permite intervenções em APPs nos termos da resolução 369 do CONAMA, mostrando-se mais adequada que a lei federal. Porém, com a revogação da resolução, tende a seguir o estabelecido pelo Código Florestal em termos de intervenções em APPs. Assemelha-se à lei federal 6766/1979, no que se refere às diretrizes de proibição de ocupação em áreas de interesse ambiental. Não propõe faixa de proteção de APP fluvial, retrocedendo em relação à lei federal neste aspecto.</p>

<sup>1</sup> A referida lei sofreu alterações ao em 1999 (Lei nº 9.785, de 1999) e, mais recentemente, em 2019 (Lei nº 13.913, de 2013). Ressalta-se que as novas leis não alteraram a determinação proposta em 1979 para APPs fluviais.

Política Florestal e de Proteção à Biodiversidade no Estado de Minas Gerais (MG, 2013)	Determina as margens de cursos d'água como APP, estabelecendo faixas de proteção que variam conforme sua largura, seguindo os mesmos parâmetros do Código Florestal. Permite que sejam admitidas intervenções em áreas de preservação desde que sejam de interesse público e social ou que sejam de baixo impacto ambiental.	Não avança em relação ao Código Florestal em termos de faixas de preservação permanente. Segue as mesmas diretrizes deste código.
--	--	---

Fonte: elaborado pelo autor.

Apesar dos avanços em termos de legislação ocorridos em território nacional, ressalta-se que a lei continua sendo recurso limitado para tratar esta temática em bacias urbanas, visto que se configura como instrumento de caráter coercitivo e, por isso, se limita a impor restrições ao uso das APPs e não a definir medidas de transformação e indução de novos usos ao território (SOUZA; MACEDO, 2014).

Torna-se urgente a criação de planos de ações específicos para a requalificação das APPs urbanas, assim como das áreas de margens de rios e, para isso, é preciso analisar como estes se inserem no tecido urbano, suas características de conexão com a cidade e seu potencial paisagístico. Dessa forma, é preciso lançar olhar para estes locais e entendê-los como parte do sistema de espaços livres urbanos para que, de fato, se tornem alvo de políticas públicas coerentes com suas necessidades. Neste sentido, a seguir serão discutidos alguns casos de reaproximações entre rios e cidades em território brasileiro, como intuito de demonstrar que essa problemática não se restringe à região do Vale do Rio Doce. Além disso, é importante destacar que as medidas implementadas no processo de recuperação das orlas fluviais são, em boa parte, passíveis de serem aplicadas na área do objeto empírico deste estudo, e permitem vislumbrar possibilidades para alteração do quadro atual.

## 2.5 REAPROXIMAÇÕES FLUVIAIS: EXPERIÊNCIAS EM CIDADES BRASILEIRAS

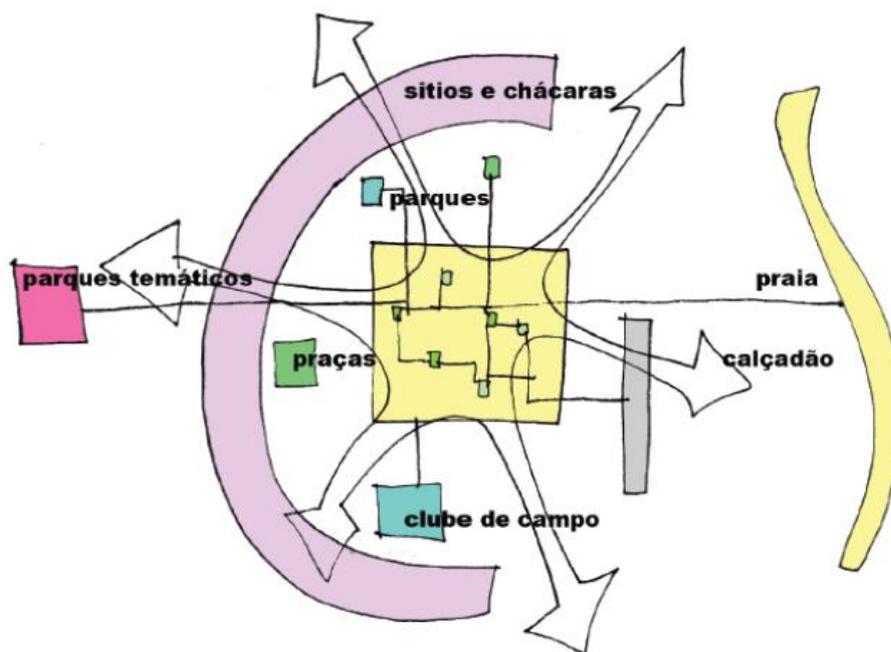
Inicialmente, cabe destacar que, para este trabalho, todo tipo de orla fluvial inserida em espaço urbano, a partir do momento que não é ocupada por edificações, faz parte do sistema de espaços livres urbanos, independentemente de suas condições de conservação, uso e apropriação pública.

O conceito de espaço livre urbano é definido por Magnoli (1982, 2006), sendo este “todo espaço nas áreas urbanas e em seu entorno, não coberto por edificações” (MAGNOLI,

2006, p. 202), os quais incluem espaços para circulação, praças, parques, cursos d'água, espaços vegetados, áreas de preservação, quintais e os demais espaços não ocupados situados em território urbanizado.

Entretanto, estes espaços não se inserem de maneira isolada na cidade, pelo contrário, são articulados. Um exemplo disso é que, para se chegar a uma praça, é preciso, primeiramente, percorrer uma via. A união ou o agrupamento destes espaços permite compreender que funcionam de maneira sistêmica, conformando um Sistema de Espaços Livres Urbanos, ou SEL urbano, no qual também se sobrepõem diversas funções inerentes ao espaço urbano, como a própria circulação, o lazer, a drenagem, etc. Apesar de sua complexidade, estes são espaços fundamentais para o cotidiano urbano e para a manutenção do equilíbrio social e ambiental e devem comportar atributos qualitativos essenciais para a manutenção destas práticas (SOUZA, 2015).

Figura 11– As diferentes escalas de espaços livres urbanos



Fonte: Esquema de Sílvio Macedo, retirado de Souza, 2015.

Os espaços fluviais urbanos podem ser considerados como elementos estruturantes do SEL urbano, ou seja, sua presença em meio à cidade condiciona, direta ou indiretamente, seus processos de ocupação. Serve também como uma referência paisagística que nem sempre é apropriada da melhor forma, de modo a estimular um maior convívio social em seu entorno e melhores condições de preservação ambiental.

São inúmeros os exemplos de áreas portuárias de acesso público, mercados populares e outras estruturas construídas para comportar atividades específicas, que congregam pessoas e práticas sociais de grande vitalidade. O banho de rio, a pesca e o futebol no campinho de várzea ocorrem sem que haja uma organização do espaço ou estruturas adequadas ao ideário de equipamento urbano voltado ao lazer e as práticas sociais (SOUZA, 2015, p. 45).

Em um país marcado por um processo de urbanização que subjugou os recursos ambientais em favor do amplo desenvolvimento urbano, foram comuns, como já dito em tópicos anteriores, a implementação de obras de cunho sanitarista visando o controle de enchentes e a prevenção de epidemias (GORSKI, 2008). Porém, ao mesmo tempo em que ocorria a canalização de cursos d'água ou o aterramento de áreas inundáveis, as práticas sociais tão comuns que eram desenvolvidas junto aos espaços livres fluviais foram, gradativamente, diminuindo.

Não bastassem os impactos ambientais e sociais provenientes deste tipo de intervenção e da consequente ocupação inadequada de margens de rios, Cunha (2012) alega que as obras de cunho sanitarista, tão comuns em décadas passadas, se mostraram ineficazes em seu principal objetivo: a diminuição dos problemas ligados a inundações. Neste sentido, a ocupação de espaços fluviais por espaços livres “menos construídos e mais adequados à conservação ambiental pode ser vista como uma diretriz adequada num planejamento em larga escala” (SOUZA, 2015, p. 46).

Contudo, conforme afirma Souza (2015), esta postura de intervenções menos drásticas, apesar de ser mais desejável, nem sempre pode ser aplicada, dependendo do território analisado. Em regiões mais urbanizadas, onde existe uma quantidade reduzida de espaços livres, há uma demanda mais elevada por ações mais estruturais, que envolvem remodelação do terreno, do canal e manejo vegetal. Estas medidas podem ser importantes, devido o nível de degradação socioambiental local.

Como importantes elementos mediadores entre espaço urbanizado e águas, os espaços fluviais devem abrigar não apenas suas funções ambientais de modo equilibrado, mas, também, funções sociais que só podem ser realizadas nestes espaços, como o acesso ao rio e a possibilidade de transposição e acesso à outra margem. A respeito disso, Souza (2015) lista algumas funções que os espaços livres fluviais devem, minimamente, atender, sendo elas a de circulação, transposição, conexão física ou visual, permanência, lazer e conservação ambiental, comentadas a seguir:

a) **Circulação:** Historicamente, as áreas lindeiras a cursos d'água serviram de local para implantação de caminhos, que vão desde estradas vicinais, a malhas ferroviárias e, mais recentemente, a avenidas destinadas ao transporte automobilístico. Apesar de, atualmente, se observar maior predominância de vias de tráfego ao longo de rios, essas áreas são extremamente privilegiadas para a implantação de ciclovias ou calçadas para deslocamento a pé (Figura 12).

Figura 12 – Calçada Dama do Samba, às margens do rio Paraíba do Sul, em Barra Mansa (RJ)



Fonte: CDL Barra Mansa. Disponível em <<http://www.cdlbm.com.br/revista-o-lojista/informacoes-gerais/beira-rio:-um-novo-espaco-para-eventos-gastronomicos-em-bm/4871>> Acesso em 22 Dez. 2019.

b) **Transposição:** Qualquer tipo de curso d'água representa uma barreira natural para deslocamentos em território urbano, sendo também responsável pela separação de bairros e setores da cidade. Este nível de separação e a facilidade de sua transposição variam de acordo com a largura de seu leito; enquanto pequenos córregos podem ser facilmente canalizados, dando lugar a vias, rios de maior proporção necessitam de infraestruturas de grande porte que possibilitem conexão com a outra margem, como pontes. Apesar disso, é essencial que existam condições que possibilitem a conexão entre as margens (Figura 13), para que seja mantido o dinamismo do fluxo de pessoas e mercadorias inerentes ao espaço urbano.

Figura 13 – Ponte Friedrich Bayer, sobre o rio Pinheiros, em São Paulo (SP)

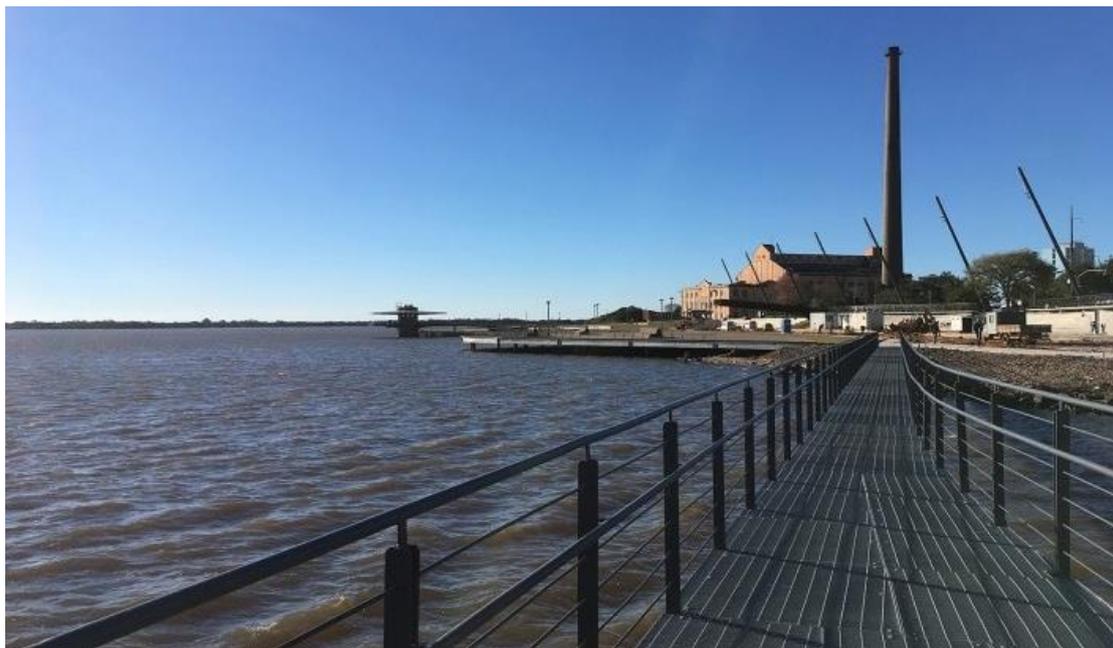


Fonte: Disponível em

[https://images.adsttc.com/media/images/5746/fbe2/e58e/ce86/5200/025f/large\\_jpg/46113PR140414-028D\\_-\\_Finotti.jpg?1464269773](https://images.adsttc.com/media/images/5746/fbe2/e58e/ce86/5200/025f/large_jpg/46113PR140414-028D_-_Finotti.jpg?1464269773)> Acesso em 22 Dez. 2019

c) **Conexão física e visual:** Com o modelo de urbanização vigente, que desprivilegiou o contato da cidade com áreas ambientais, é comum observar orlas de cursos d'água ocupadas por edificações ou vias destinadas ao automóvel. Entretanto, o contato físico e visual com a água (Figura 14) é fundamental para o processo de reaproximação da cidade e das pessoas com estes elementos, possibilitando atender demandas sociais e culturais, e garantir a sua proteção. Os espaços livres são palco desta aproximação e, por isso, devem estar presentes, permitindo esse tipo de contato com as linhas d'água.

Figura 14 – Orla fluvial do rio Guaíba, em Porto Alegre (RS)



Fonte: Disponível em <<https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/arquiteturismo/12.132/6901>> Acesso em 22 Dez. 2019.

d) **Permanência:** Os espaços à beira d'água devem permitir, de forma ampla, atividades sociais que variam desde apropriações do cotidiano, até grandes manifestações sociais. É indispensável que sejam pensados como locais que não permitam somente o fluxo, mas, sobretudo, a permanência social (Figura 15).

Figura 15 – Estação das docas, às margens da Baía de Marajó, em Belém (PA)



Fonte: Disponível em <<https://www.vitruvius.com.br/revistas/read/resenhasonline/14.164/5638>> Acesso em 22 Dez. 2019.

e) **Lazer:** Ao longo da história, os cursos d'água foram alvo de usos que atendiam necessidades básicas do cotidiano, como a dessedentação, o banho e a lavagem de roupas. Atualmente, apesar de muitas dessas práticas não serem tão comuns como em outros tempos, nota-se que outras atividades, sobretudo aquelas ligadas ao lazer, podem ser desenvolvidas nas margens fluviais e favorecerem maior apropriação social do espaço (Figura 16), sendo exemplo o piquenique, o jogo de futebol e a corrida.

Figura 16 – Crianças brincando nas margens do rio Fundão (ES)



Fonte: Acervo do autor.

f) **Conservação ambiental:** Além das práticas sociais, é importante que estes espaços também desempenhem suas funções ambientais, que são proporcionadas por meio da manutenção de características naturais, como o caso de preservação das matas ciliares e da manutenção da qualidade da água (Figura 17). Estas medidas de cunho ambiental são importantes para compensar eventuais impactos negativos oriundos do processo de urbanização.

Figura 17 – Rio Manhuaçu, no município de Caratinga (MG)



Fonte: Disponível em <<https://www.flickr.com/photos/quinzequilos/4776787265/in/photostream/>>  
Acesso em 22 Dez. 2019.

As funções que devem ser associadas aos espaços fluviais listadas anteriormente tendem a contribuir para um contato mais harmônico entre espaço urbanizado e suas águas, buscando reverter um quadro de degradação na qual se encontram em meio ao tecido urbano e buscam ir ao encontro do que afirma Costa (2006), a respeito de uma nova visão dos rios em meio urbano, ou seja, uma visão destes como importantes elementos da paisagem. A respeito disso, a autora afirma que existem três premissas básicas para uma melhor inserção paisagística das águas em meio urbano e que, de certo modo, se mesclam com aquelas apresentadas por Souza (2015), sendo elas: visibilidade, acessibilidade e conectividade (COSTA, 2006).

Muitos estudos que se referem a cursosd'água no tecido urbano têm apontado para a importância da visibilidade e do acesso público como critérios relevantes de projeto visando a valorização ambiental. Visibilidade e acesso público ampliam o papel social e cultural das águas urbanas, permitindo o acréscimo do valor de uso coletivo como um dos instrumentos de proteção (...). Para manter estes ecossistemas para o futuro, estas estruturas ambientais da paisagem devem estar visíveis no desenho e na nossa experiência cotidiana da cidade. A ideia de conectividade, por sua vez, traz o entendimento de que as

águas participam de um movimento contínuo e interligado (COSTA, 2006, p. 154).

Após a análise dos conceitos vistos até aqui relacionados às margens fluviais, que vão ao encontro de entendê-las como parte da paisagem e do SEL urbano e que, por isso, necessitam de abrigar funções ambientais e sociais de importância para o processo de reaproximação, busca-se, a seguir, apresentar sucintamente, planos e projetos de recuperação de rios nacionais que levem em consideração estes aspectos.

### **Rio Piracicaba<sup>2</sup>**

O município de Piracicaba, localizado no estado de São Paulo, pode ser considerado um dos pioneiros, em território brasileiro, no que se refere a projetos de recuperação de rios urbanos. O rio Piracicaba (Figura 18) nasce no município de Americana, pertencente ao estado de São Paulo, e percorre, por cerca de 100 km, sua bacia, em sentido Leste-Oeste, contemplando uma área de 11.320 km<sup>2</sup>.

Figura 18 – Vista aérea da orla do rio Piracicaba



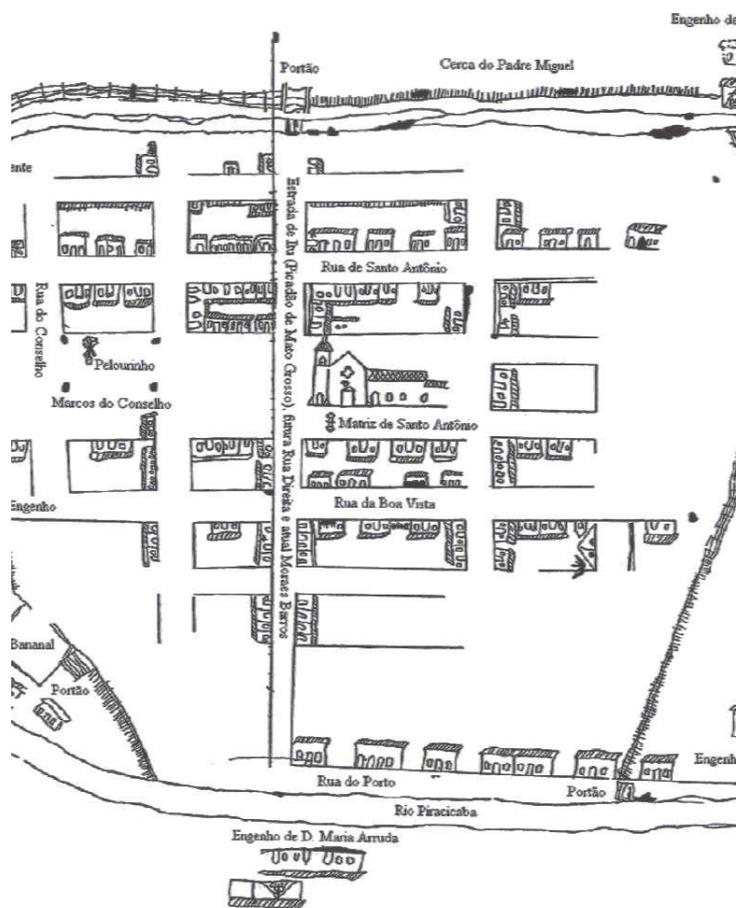
Fonte: IPPLAP, 2015.

---

<sup>2</sup>Este estudo de caso tem como principais referências os documentos: 1. PAE Plano de Ação Estruturado; 2. Site do Instituto de Pesquisas e Planejamento de Piracicaba – IPPLAP, disponível em: <[ipplap.com.br/site/projetos2/projeto-beira-rio/](http://ipplap.com.br/site/projetos2/projeto-beira-rio/)>, acesso: 20nov. 2019; 3. O livro Rios e Cidades: Ruptura e Reconciliação (GORSKI, 2010). Recomenda-se a leitura do livro Piracicaba, o rio e a cidade: ações de reaproximação (IPPLAP, 2011) para mais detalhes sobre o projeto.

Desde 1767, data do início da ocupação local, o município possui forte relação histórica e econômica com as águas do rio, que é um dos mais importantes tributários do Tietê. Com sua posição privilegiada, a cidade antes funcionava como um importante entreposto comercial, servindo de apoio às rotas terrestres e fluviais que cruzavam seu território, tendo amplo destaque no período aurífero do século XVIII. A Figura 19, referente às primeiras ocupações de Piracicaba, mostra que, desde seus primórdios, o município tem o rio como importante elemento estruturador do tecido urbano.

Figura 19 – Planta de Vila Nova da Constituição (atualmente Piracicaba), em 1823



Fonte: IPPLAP, 2015.

Atualmente, com população estimada em 404.142 habitantes (IBGE, 2019), constitui-se como município mais populoso junto à Aglomeração Urbana de Piracicaba, que é um importante polo regional de desenvolvimento industrial e agrícola (EMPLASA, 2019). O processo de urbanização do município, que lhe conferiu destaque como polo regional, ocorreu de maneira semelhante à boa parte dos centros urbanos de maior importância em território brasileiro, ou seja, desprivilegiando seus recursos naturais.

Durante o processo de industrialização, a cidade valorizou seu sistema viário e depredou seus cursos d'água, que eram alvo de despejo de esgoto, além de terem suas margens degradadas. Os impactos oriundos da implantação do Sistema Cantareira, que resultou na alteração de seu fluxo, em 1960, somados ao despejamento de esgoto de municípios vizinhos, e à privatização das margens do rio, formavam um cenário, ao final do século XX, de degradação e distanciamento da cidade que motivou a elaboração de um projeto de requalificação do curso d'água: o Projeto Beira-Rio.

Apesar do processo de afastamento socioambiental da cidade, o Piracicaba nunca deixou de ser visto como importante patrimônio ambiental. Neste sentido, a primeira fase do Projeto Beira-Rio, intitulado “A Cara de Piracicaba”, permitiu esta constatação. O diagnóstico de abordagem antropológica teve como abordagem metodológica o processo de participação da população, em meio a encontros, seminários, percursos e viagens a pé e de barco pela orla do rio. As informações coletadas neste processo foram, ao final, sistematizadas. A Figura 20 a seguir demonstra atividade tradicional que não deixou de ser realizada no rio, mesmo em meio à situação de degradação.

Figura 20 – Passeio de boias no rio Piracicaba



Fonte: IPPLAP, 2015.

Após concluída a primeira fase do projeto, iniciou-se o desenvolvimento do Plano de Ação Estruturador (PAE), que contou com a participação do poder público e da sociedade civil.

O Plano de Ação fornece os subsídios conceituais para o estabelecimento de um almejado processo de desenvolvimento de diretrizes para projetos e políticas em todo o território municipal, tendo como foco o rio e suas relações com a cidade; recupera o princípio da sustentabilidade lançado pelo diagnóstico “A cara de Piracicaba” por meio da aplicação de conceitos do Planejamento Ambiental e do Desenho Ambiental, tendo a ideia do rio como eixo de desenvolvimento sustentável para Piracicaba (IPPLAP, 2019).

O PAE está atrelado a seis princípios que vão subsidiar as propostas para o Piracicaba, sendo eles: “I) Preservação das águas doces; II) Cinturão meândrico como faixa de proteção; III) Ordenação urbana a partir dos rios; IV) O rio como caminho; V) Conservação da paisagem; VI) Corredor eco-social” (IPPLAP, 2006, p. 39-43).

Com relação às propostas, destaca-se: implantação de coleta seletiva e reciclagem; uso de pisos drenantes nos estacionamentos; plantio de árvores e estratégias para aumentar a infiltração de águas; criação de Áreas de Proteção Ambiental (APAs) ao longo da margem do rio Piracicaba e de seus tributários; criação de comportas para controle de enchentes; dinamização da Rua do Porto; valorização do percurso de pedestres; melhorias na acessibilidade; integração das vias transversais às margens do rio; implantação de outras modalidades de transporte; qualificação de espaços livres; criação de circuitos turísticos; remodelação de calçadas e ruas lindeiras; estratégias de valorização da paisagem da cidade vista do eixo do rio; construção de deques e mirantes (GORSKI, 2008).

O PAE teve início em 2002-2003, e em 2004 teve início a requalificação da Rua do Porto, correspondente à primeira fase do projeto. É importante destacar, também, que o projeto de revitalização do Piracicaba teve sua importância reforçada por meio de outros documentos municipais, como o Plano Piracicaba 2010 e novo Plano Diretor de Desenvolvimento Sustentável de Piracicaba.

Sobre as propostas destinadas à Rua do Porto (Figura 21), que é considerada a mais emblemática e cultural da cidade, destaca-se: novo desenho e pavimento para o calçadão; construção de novos deques; construção de arquibancada e vestiários para utilização em campo de futebol existente; construção de sanitários públicos; definição de vagas de estacionamento em novo local, com piso permeável e plantio modulado de árvores; nova iluminação, valorizando o aspecto cênico do local; restauração de chaminés das antigas olarias; criação de nova trilha permeável ao redor do rio (GOSKI, 2008, p. 169). Essa fase

também abrange medidas relacionadas à recomposição da vegetação ciliar e à readequação do sistema de drenagem pluvial.

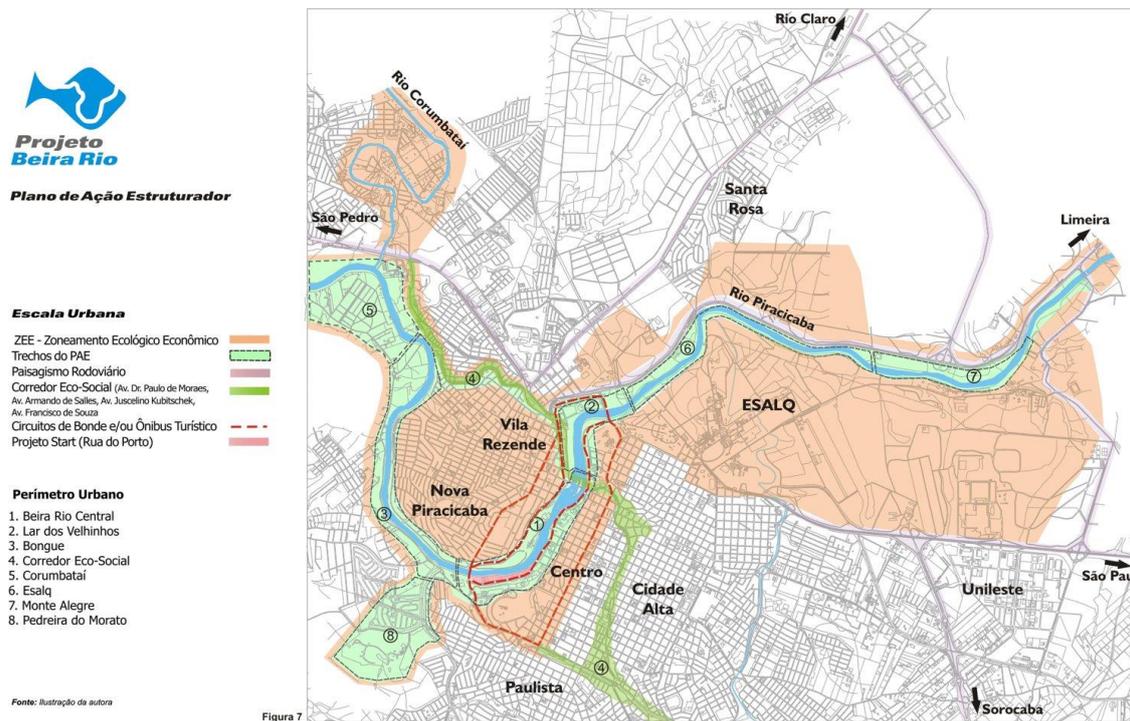
Figura 21 – Imagens da Rua do Porto com obras concluídas



Fonte: IPPLAP, 2011.

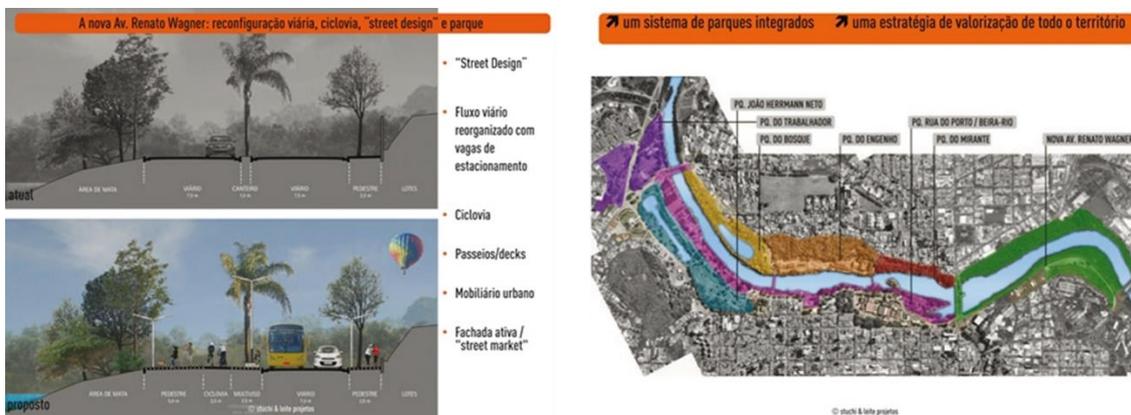
A segunda parte do projeto consiste na elaboração de propostas tendo como base o PAE, por meio da segmentação da orla em oito trechos (Figura 22) que, por sua vez, não possuem uma hierarquia definida, tendo sido delimitados em função das características morfológicas, históricas e sociais. As propostas para cada trecho podem ser desenvolvidas pelo poder público, por parcerias ou por concursos (Figuras 23 e 24). As etapas seguintes à requalificação da Rua do Porto dizem respeito ao Largo do Pescador e à Ponte Pênsil, e englobam as diretrizes apresentadas pelo PAE.

Figura 22 – Mapa com a divisão dos segmentos



Fonte: IPPLAP, 2015.

Figura 23 – Mapa com indicação dos parques fluviais e corte esquemático para sistema viário



Fonte: Disponível em: <<http://www.setur.piracicaba.sp.gov.br/site/index.php/noticias/prefeitura-apresenta-projeto-urbanistico-de-mobilidade-do-complexo-da-rua-do-porto-1816>> Acesso em: 20 nov.

2019.

Figura 24 – Ilustrações da proposta para a orla do rio



Fonte: IPPLAP e disponível em:

<<http://www.setur.piracicaba.sp.gov.br/site/index.php/noticias/prefeitura-apresenta-projeto-urbanistico-de-mobilidade-do-complexo-da-rua-do-porto-1816>> Acesso em: 20 nov. 2019.

### Rio Capibaribe<sup>3</sup>

O município de Recife, capital do estado de Pernambuco, possui uma extensa e significativa rede hidrográfica, com um sistema de macrodrenagem de, aproximadamente 105 km, abrangendo as bacias dos rios Capibaribe, Beberibe, Tejipó, Jordão e Jiquiá, que, juntos, em sua desembocadura, formam o Complexo Estuarino do Rio Capibaribe.

A despeito de sua extensa rede hídrica, a cidade, ao longo das décadas, adotou um modelo de crescimento similar ao de grandes centros nacionais, incorporando medidas como canalização, retificação e impermeabilização das margens de seus cursos d'água. Entretanto, estas práticas têm potencializado o efeito negativo de inundações, desmoronamentos e alagamentos, contribuindo para uma relação caótica entre cidade e suas águas. Soma-se ainda, o problema do despejo de esgoto doméstico e outros resíduos que contribuem para a contaminação das águas e a proliferação de doenças relacionadas à água.

<sup>3</sup>Este estudo de caso tem como principais referências os documentos: 1. Site do projeto Parque Capibaribe: < <http://parquecapibaribe.org/>>; 2. ALENCAR, Anna Karina Borges de; SÁ, Werther Lima Ferraz de. Parque Capibaribe como Sistema de Drenagem e Tratamento das Águas no Recife. PURA CAPIBARIBE – Plano Urbanístico e de Resgate Ambiental do Capibaribe. INCITI/UFPE. 2017. 3. Site do INCITI < <http://inciti.org/projeto/parque-capibaribe/>>.

Neste contexto, o projeto de revitalização do rio Capibaribe (Figura 25) surge como tentativa de conceber uma relação mais harmônica entre a cidade e sua extensa rede de drenagem natural. O projeto foi planejado de modo a se estabelecer em três etapas: Parque Capibaribe, até 2016; Parque da Cidade, até 2020; e Recife Cidade Parque, até 2037. Conforme ocorre a transição entre as etapas, a escala de abrangência do projeto aumenta, de modo a incorporar o território da cidade por completo.

Figura 25 – Orla do rio Capibaribe



Fonte: Disponível em: <<https://www.diariodepernambuco.com.br/noticia/vidaurbana/2017/01/capibaribe-um-rio-a-espera-por-sua-cidade.html>> Acesso em: 21 nov. 2019.

O projeto está inserido no programa internacional das Nações Unidas *ONU-HABITAT* e se encontra em fase de implantação. Seu desenvolvimento ocorre por meio de um convênio entre a Prefeitura da Cidade do Recife, com participação da Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Recife, e Universidade Federal de Pernambuco, com atuação do grupo de pesquisa INCITI (Pesquisa e Inovação para as Cidades). O projeto também conta com a participação de outras instituições acadêmicas, como a UFRPE, o IFPE, a UFPB, a UFRN,

A proposta prevê a implantação de parques lineares ao longo de 30 km do rio Capibaribe, favorecendo 42 bairros da cidade, com estimativa de beneficiar 455 mil pessoas. Além disso, prevê a implantação de 12 passarelas, 45 km de rede cicloviária e 51 km de ruas-parque, que receberão o mesmo tratamento dado às áreas lindeiras do rio (PARQUE CAPIBARIBE, 2020)

A metodologia do projeto é desenvolvida em distintos níveis de detalhamento, do anteprojeto ao projeto executivo, e trata o parque por segmentos, de modo a respeitar as especificidades locais, assim como ocorreu com o projeto para o Piracicaba. Também busca envolver diversos segmentos da sociedade civil, no intuito de compreender as necessidades e os interesses de cada usuário da cidade.

Com o intuito de manter coerência no desenvolvimento das propostas para os parques da cidade, os projetos foram concebidos de acordo com cinco premissas básicas projetuais, sendo elas: “percorrer, atravessar, abraçar, chegar e ativar” (Figura 26). (PARQUE CAPIBAIBE, 2020).

Figura 26 – Esquemas relacionados às premissas básicas projetuais



Fonte: Disponível em: <<http://parquecapibaribe.org/premissas/>> Acesso em: 21 nov. 2019.

Com base nessas premissas, foram definidas as seguintes propostas: implantação de cicloviás e caminhos para pedestres às margens do rio; incentivo a múltiplos modais de transporte; conectar as duas margens do rio por meio de pontes, passarelas ou barcos; criação de espaços de permanência, contemplação e lazer; manutenção da vegetação existente; criação de desníveis que permitem a aproximação da população junto ao rio; implantação de vias de infiltração, de modo a integrar o tecido urbano aos parques propostos (Figura 27) (PARQUE CAPIBARIBE, 2020).

Figura 27 – Mosaico de imagens referentes às propostas para o rio Capibaribe



Fonte: Disponível em: <<http://parquecapibaribe.org/premissas/>> Acesso em: 21 nov. 2019.

Os estudos de caso apresentados indicam estratégias similares para a reaproximação das cidades com seus rios. Utilizam de planos e projetos que contemplam a participação do poder público, da sociedade civil e, também, do setor privado, numa tentativa de integrar os diversos usuários no processo de recuperação fluvial. As propostas integram tanto as questões ambientais, como o incentivo à revegetação e ao aumento da permeabilidade das margens, quanto questões urbanísticas e sociais, como a articulação do tecido urbano com as várzeas, incentivo a implantação de espaços de lazer e convívio, que corroboram para o entendimento das margens fluviais como importantes elementos do sistema de espaços livres da cidade, conceito este abordado por Souza (2015).

Este capítulo permitiu que fossem observados os inúmeros problemas inerentes ao processo de urbanização de cidades brasileiras e o tratamento de suas águas. Foi observado que as cidades mudaram a forma de lidar com seus rios, córregos e mananciais ao longo da história e que, em seu processo de industrialização, principalmente em território brasileiro, adotaram-se práticas que suscitaram impactos negativos em suas margens. As legislações ambientais foram propostas de modo a tentar mitigar estes impactos, porém, apesar do inegável avanço que tiveram nas últimas décadas, o que se observa é um cenário de desarticulação entre leis urbanísticas e ambientais. No que se refere à legislação ambiental, esta é falha ao tratar a APP fluvial urbana do mesmo modo

que trata aquelas inseridas em áreas rurais. Já, com relação à legislação urbanística, esta é falha porque tende a ser mais permissiva que a ambiental.

No capítulo posterior, será abordada a região de estudo, levando-se em consideração que a problemática apresentada até aqui é recorrente no local e que as estratégias de reaproximação entre cidade e rios podem ser alternativas para esta realidade.

### **3. PAISAGEM E OCUPAÇÃO DO VALE DO RIO DOCE NA HISTÓRIA**

Ab'Saber (2003) afirma que a paisagem pode ser compreendida como herança, ou seja, fruto de processos ambientais e sociais que se materializaram no território e tem caráter mutável, dinâmico. A partir da fundamentação teórica anterior, foi observado, dentre outros aspectos, a importância de se adotar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento socioambiental integrado. Esses dois conceitos balizaram a produção desse capítulo, que busca analisar a vertente histórica da paisagem fluvial do Vale do Rio Doce, de modo a compreender os principais acontecimentos socioambientais que emolduraram a formação de seu espaço urbano.

#### **3.1 TERRITÓRIO E AMBIENTE**

Para o desenvolvimento dessa seção, que visa caracterizar a bacia de acordo com suas especificidades socioambientais, utilizou-se como referência, além dos trabalhos de Coelho (2007; 2009; 2019), o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH, 2010). Há que se considerar que, passados 10 anos de sua elaboração, o PIRH pode indicar possíveis desatualizações, principalmente em função dos impactos do desastre-crime sociotecnológico do rompimento da barragem de rejeitos da Samarco (Vale/BHP Billiton), ocorrido em 2015, no rio Doce. Entretanto, a decisão de utilização do documento se deu pelo fato de ser o material oficial mais completo, elaborado até o presente momento, em termos de caracterização socioambiental da bacia.

A Bacia Hidrográfica do Rio Doce está localizada na região sudeste do Brasil, entre os estados de Minas Gerais e Espírito Santo. De acordo com dados de Coelho (2007), a bacia possui extensão total de 853 km, dos quais 86% pertencem a Minas Gerais e 14% ao Espírito Santo e conta com uma área de drenagem de, aproximadamente, 83.465 km<sup>2</sup>.

A região hidrográfica é limitada ao Norte pela Serra Negra e pela Serra dos Aimorés – divisores das bacias dos rios Itaúnas e Mucuri; a Oeste pela Serra do Espinhaço, confrontando-se com a bacia do rio São Francisco; a Sudoeste pela Serra da Mantiqueira; a Centro-Sul pela Serra do Caparaó e, por fim, a Leste pelo Oceano Atlântico. Suas nascentes se localizam na porção sudoeste da bacia, no município de Ressaquinha e no Complexo do Espinhaço, onde a altitude pode chegar a 1.200 metros (COELHO, 2019). Seu principal curso d'água é formado inicialmente pelo rio Xopotó, afluente do rio Piranga, sendo que a partir da confluência deste último com o rio do Carmo, nos limites

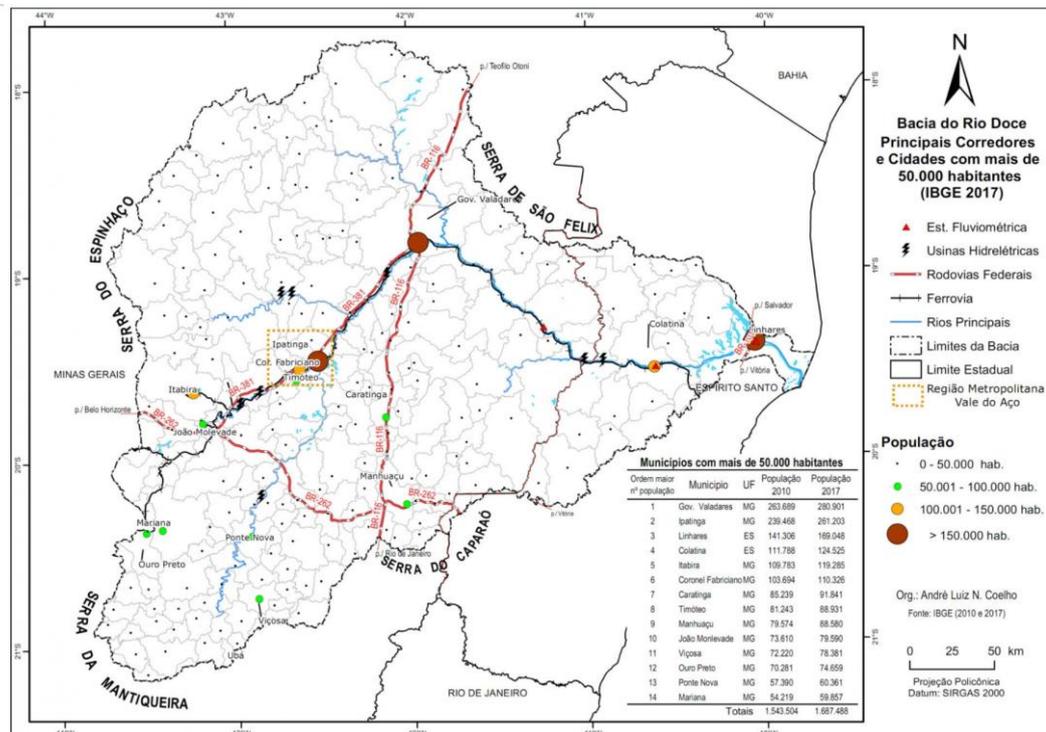
municipais de Rio Doce, Ponte Nova e Santa Cruz do Escalvado, recebem o nome de rio Doce. O Doce percorre os vales e morros da bacia por 888 km desde sua nascente, no rio Xopotó, até sua foz no Oceano Atlântico, situada na Vila de Regência, município de Linhares, Espírito Santo (ANA, 2015).

Coelho (2007) subdivide a bacia em três Unidades Regionais: Alto, Médio e Baixo Rio Doce. Segundo o autor, esta divisão ocorre devido às características morfoestruturais variadas inerentes à bacia.

A Unidade Alto Rio Doce localiza-se a montante da confluência dos rios Doce e Piracicaba. [...] A Unidade Médio Rio Doce possui seus limites à jusante da confluência dos rios Doce e Piracicaba até a divisa dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo. [...] A Unidade Baixo Rio Doce abrange a porção capixaba (COLEHO, 2009. p. 133).

Do ponto de vista demográfico (Figura28), a bacia conta com 225 municípios, sendo 200 localizados em Minas Gerais e 25 no Espírito Santo. Possui 209 sedes municipais em seu interior e uma população residente estimada em 4,1 milhões de habitantes, de acordo com dados estimados pelo IBGE (2017). Em toda bacia, somente quatorze municípios possuem população superior a 50.000 habitantes, que podem ser observados na Figura 29. Destes, somente dois se encontram na porção capixaba, sendo eles Colatina e Linhares. Nota-se que, em Minas Gerais, se concentram a maior parte de municípios com população superior a 100.000 habitantes, sendo seis municípios. Outro importante ponto a ser considerado é que os municípios mais populosos da bacia estão localizados junto ao canal principal do rio Doce e em meio a importantes eixos de transporte rodoviários e ferroviários.

Figura 28 – População estimada para 2017 com destaque para municípios com população superior a 50.000 habitantes



Fonte: Coelho, 2019.

Sobre os sistemas de transportes e principais acessos, destacam-se como rodovias a BR-101, na parte baixa da bacia, inserida em território capixaba, com sentido N-S; a BR-116, que atravessa a porção central da bacia, com direção N-S, que atravessa Caratinga e Governador Valadares; A BR-262 que perpassa a porção sul-sudoeste, sendo um importante corredor de ligação entre Belo Horizonte e Vitória; e a BR-381, que interliga a porção sudoeste a Governador Valadares, atravessando a Região Metropolitana do Vale do Aço (RMVA) (COELHO, 2007; PIRH, 2010).

Outro sistema de transporte de destaque é o ferroviário, principalmente com a Estrada de Ferro Vitória a Minas (CVRD), que conecta Belo Horizonte a Cariacica, na Região Metropolitana da Grande Vitória, atravessando importantes municípios como Colatina, Governador Valadares e parte da RMVA. A ferrovia, que possui aproximadamente 898 km de extensão, realiza transporte diário de passageiros, além de mercadorias, como o minério de ferro e o carvão mineral.

A bacia compreende, em seu interior, o maior complexo siderúrgico da América Latina, destacando-se a ArcelorMittal, a Aperam e a Usiminas. Destaca-se, também, a atividade mineradora com a Vale, além de empresas reflorestadoras, que cultivam o eucalipto e o

forneem para indústrias de celulose (PIRH, 2010), principalmente a Cenibra. Este polo industrial tem importância a nível nacional, sendo responsável por grande parte das exportações de aço, minério de ferro e celulose.

Entretanto, toda a atividade econômica oriunda deste imenso complexo siderúrgico não abrange a maioria dos municípios da bacia, sendo notória a desigualdade econômica em seu interior. Como principais polos econômicos, destacam-se os municípios pertencentes à RMVA – Ipatinga, Timóteo, Coronel Fabriciano e Santana do Paraíso – Governador Valadares, Colatina e Linhares. No entanto, de acordo com o Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Doce (PIRH) (2010) quase uma centena dos municípios da bacia apresentam indicadores sociais que o classificam como pobres.

A economia da bacia, sendo reflexo de seu grande contingente territorial, é bastante diversificada, sendo as principais atividades: a agropecuária, com destaque para atividades de reflorestamento, lavouras tradicionais, cultura de café e cana de açúcar, criação de gado leiteiro e de corte, além da suinocultura; a agroindústria, principalmente a sucroalcooleira; a mineração, com extração de ferro, ouro, bauxita, manganês, pedras preciosas, dentre outros; a indústria, com destaque para a celulose, siderurgia e laticínios; comércio e serviços, servindo também de apoio aos polos industriais; e geração de energia elétrica através de usinas hidroelétricas (PIRH, 2010). O Quadro 4 lista as principais atividades econômicas da bacia.

Quadro 4 – Principais atividades econômicas da bacia do Rio Doce por Estados

<b>Atividade</b>	<b>Minas Gerais</b>	<b>Espírito Santo</b>
Exploração mineral	Ferro, pedras preciosas, bauxita, manganês, rochas calcáreas e granito	Granito, extração de areia
Indústrias	Siderurgia, metalurgia, equipamentos mecânicos, química, turismo, papel/celulose, bebidas e álcool	Alimentos, bebidas, álcool, têxtil. Turismo, móveis e atividades ligadas ao petróleo
Pecuária	Leite e corte (além da suinocultura)	Leite e corte
Agricultura	Café, cana de açúcar e mandioca	Cana de açúcar, cacau, café, produtos hortifrutigranjeiros e mandioca

Silvicultura	Extensos plantios de eucaliptos	Eucaliptos
Setor terciário	Comércio e serviços de suporte às atividades industriais	Comércio e serviço de suporte às atividades industriais
Produção elétrica	Potência instalada superior a 900 mw	Potência instalada de 181,5 mw

Fonte: Adaptado de Coelho, 2009, com dados de ANA/CBH-Doce, 2009; ANEEL, 2006 e ANA, 2001.

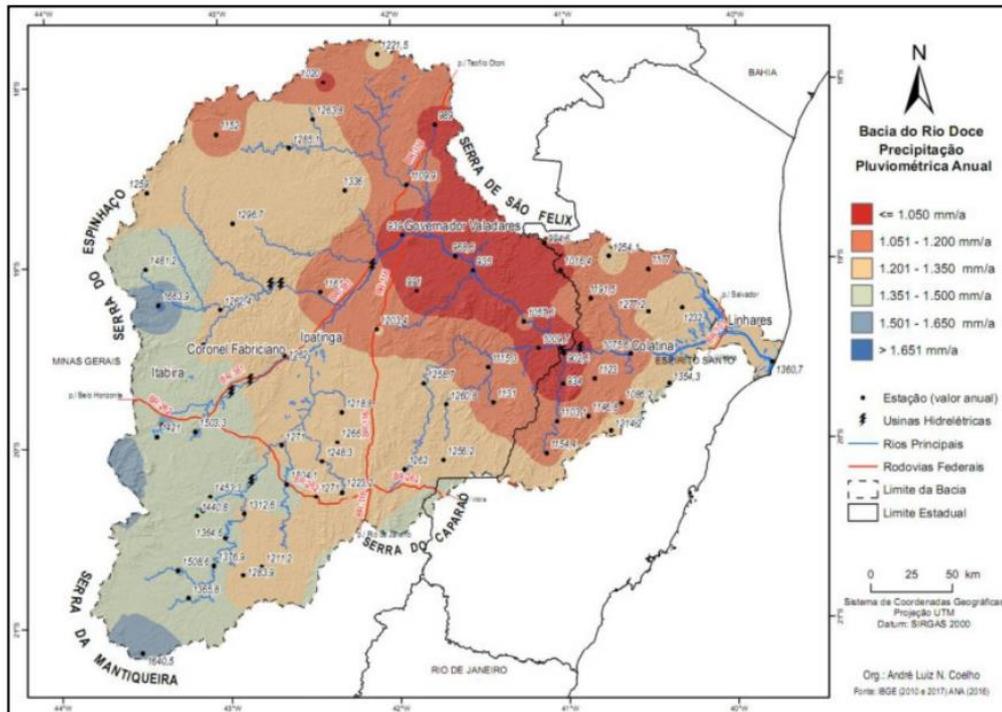
Constituem-se como problemas da bacia o intenso desmatamento, que teve seu início com a construção da EFVM e início do processo de industrialização da bacia, nos primórdios do século XX (STRAUCH, 1955), além do mau uso do solo, com destaque para as extensas áreas de monocultura de eucalipto e pastagens. Estas características têm influenciado no aumento da produção de sedimentos que, por sua vez, contribuem para o assoreamento de seus corpos d'água, principalmente na porção baixa do rio Doce, que recebe a carga sedimentar advinda da parte alta da bacia. Outros graves problemas são o uso excessivo de agrotóxicos nas extensas lavouras da região, o que contribui para a contaminação de seus sistemas fluviais (PIRH, 2008), e a extinção de aldeias indígenas ao longo da história de ocupação regional.

Segundo a classificação de Köppen existem três tipos climáticos de predominância na bacia, tais quais “tropical de altitude com chuvas de verão e verões frescos” (PIRH, 2010, p. 17), com atuação sobre a parte alta da bacia, nas regiões das Serras da Mantiqueira e do Espinhaço, nas proximidades das nascentes de seu curso d'água principal; “tropical de altitude com chuvas de verão e verões quentes”(PIRH, 2010, p. 17-18) na região das nascentes de seus principais afluentes, em especial em sua porção Norte, nas proximidades da Serra de São Félix; e “clima quente com chuvas de verão presentes nos trechos do médio e baixo do rio Doce” (PIRH, 2010, p. 18). De modo geral, clima de predominância na bacia é o tropical úmido, caracterizado pela não uniformidade, em razão das condições topográficas, posição geográfica (latitude e continentalidade) e, também, pelas massas de ar atuantes. As temperaturas médias anuais são elevadas e giram em torno de 26°, e nos meses mais frios, no inverno, as médias permanecem superiores a 18° nas regiões de altitude inferior a 500 metros (COELHO, 2007; 2019).

De acordo com a espacialização apresentada por Coelho (2019), a precipitação da bacia se concentra em maior proporção na porção alta da bacia, mais precisamente nas regiões Oeste e Sudeste, onde atinge índices de 1.300 mm/a 1.640 mm/a. De maneira inversa, a região Centro-Nordeste, na área que abrange desde as Usinas Hidrelétricas (UHEs) de

Mascarenhas e Aimorés até a Serra de São Félix, concentra os menores índices pluviométricos, variando entre 800 e 950 mm/a (Figura 29).

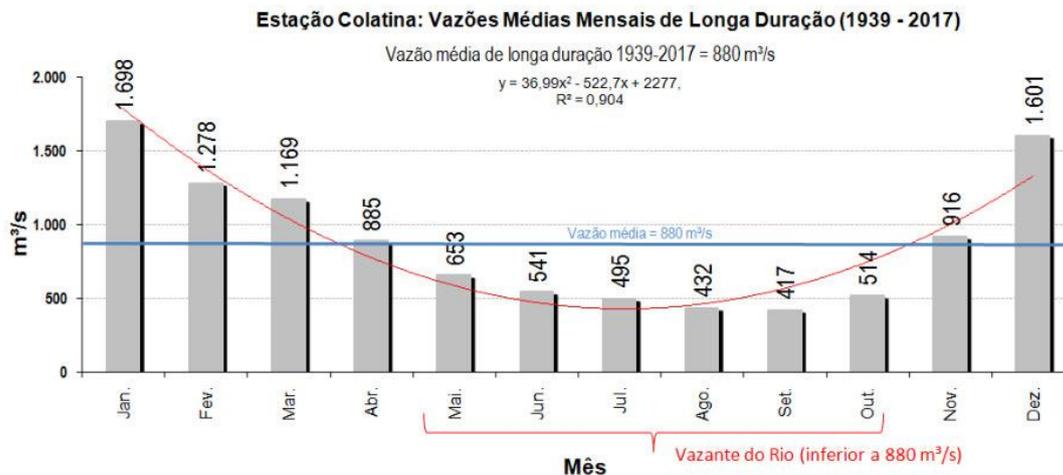
Figura 29 – Histórico da precipitação média anual na bacia do rio Doce



Fonte: Coelho, 2019.

A dinâmica hidrológica do rio Doce nas palavras de Coelho (2019, p. 28) é “perene e bem definida” e acompanha a pluviosidade da bacia, possuindo, dessa forma, dois períodos bem definidos, sendo o primeiro o de cheia, com vazões médias mensais que superam  $1.600 \text{ m}^3/\text{s}$  (Figura 30), que ocorrem entre os meses de dezembro e janeiro; e segundo o de vazante, com vazões médias mensais inferiores a  $440 \text{ m}^3/\text{s}$ , que ocorrem a partir de maio e tem seu ápice em agosto (COELHO, 2019).

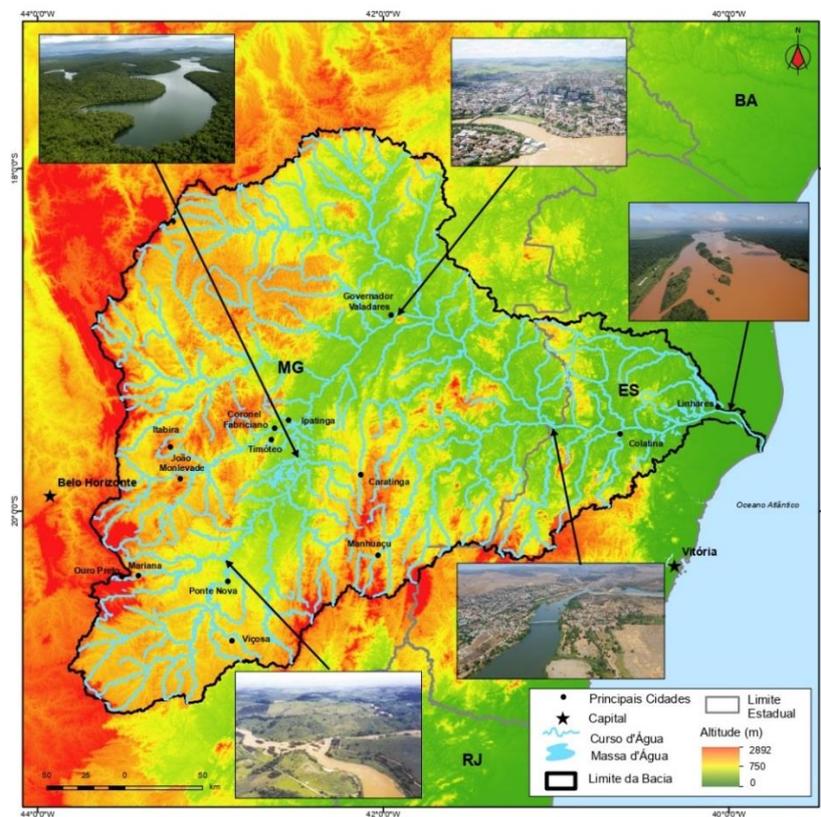
Figura 30 – Vazões médias de longa duração na estação fluviométrica de Colatina, destacando os períodos de vazante e cheia do rio Doce



Fonte: Coelho, 2019.

O relevo da bacia (Figura 31) pertence ao domínio denominado por Ab'Saber (2003) como “mares de morros”, tendo predomínio de áreas forte onduladas e montanhosas, com altitudes que podem chegar a, aproximadamente, 2.900 metros. Os mares de morros são descritos pelo Ab'Saber (2003) como locais que limitam a ocupação urbana e o desenvolvimento de atividades econômicas específicas em função das declividades ocorrentes. As condições topográficas da região induziram a uma ocupação urbana que se concentra ao longo dos talwegues de seus principais cursos d'água, em locais suscetíveis a inundações (PIRH, 2010). Outro ponto importante a ser considerado é que, aproximadamente, 98% da área da bacia estão inseridas no Bioma brasileiro da Mata Atlântica e o restante se insere no Bioma Cerrado, mais precisamente as terras a Oeste, junto a Serra do Espinhaço (Figura 32).

Figura 31 – Altimetria da bacia do rio Doce



Fonte: ANA, 2016.

Figura 32 – Biomas na bacia do rio Doce



Fonte: PIRH, 2010.

O processo de ocupação humana na bacia do rio Doce ocorreu de modo a suprimir boa parte de sua cobertura vegetal, em especial da Mata Atlântica, seja para construção de

ramais ferroviários, para atender à demanda industrial ou até mesmo dar lugar a áreas propícias à criação de gado de corte e grandes monoculturas, como será visto de forma mais específica no próximo tópico. A significativa diminuição da floresta nativa motivou, junto ao Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Doce (PIRH,2010), a definição de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade. A metodologia utilizada pelo plano consistiu...

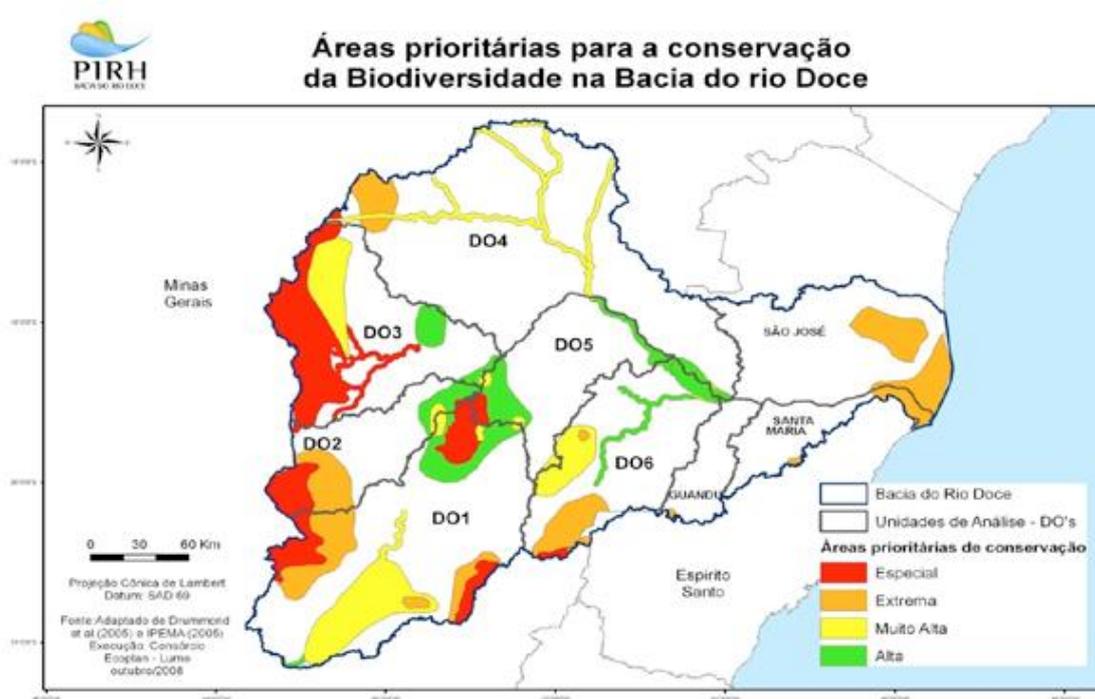
[...]na realização de workshops com especialistas da área que, baseados em estudos técnicos e científicos, discutem e definem as prioridades. Os critérios adotados para a determinação das áreas prioritárias para o Estado do Espírito Santo diferem um pouco dos utilizados em Minas Gerais, entretanto, ambos consistiram no levantamento e cruzamento de informações sobre temas biológicos. Foram levantados dados sobre sete grupos biológicos e seis não biológicos. Os grupos biológicos considerados foram: Mamíferos, Aves, Répteis, Anfíbios, Peixes, Invertebrados e Flora. Os seis grupos não biológicos foram: Políticas Públicas, Fatores Abióticos, Unidades de Conservação, Aspectos Socioeconômicos, Desenvolvimento Sustentável, e Indicadores e Monitoramento Ambiental (CI/ SOS MATA ATLÂNTICA/ BIODIVERSITAS/ IPE/ SEMAD-SP/ IEF, 2000; DRUMMOND et al, 2005) *apud* PIRH (2010, p. 91).

A definição destas áreas objetiva proteger espécies ameaçadas bem como a conservação de seus habitats, contribuindo para a manutenção do equilíbrio ecossistêmico local. Ademais, tais áreas foram classificadas de acordo com cinco categorias de importância biológica, sendo elas, de acordo com PIRH (2010, p. 91):

- a) Importância biológica especial: áreas com ocorrência de espécie(s) restrita(s) à área e/ou ambiente(s) único(s);
- b) Importância biológica extrema: áreas com alta riqueza de espécies endêmicas, ameaçadas ou raras e/ou fenômeno biológico especial;
- c) Importância biológica muito alta: áreas com média riqueza de espécies endêmicas, ameaçadas ou raras e/ou que representem extensos remanescentes significativos, altamente ameaçados ou com alto grau de conservação;
- d) Importância biológica alta: áreas com alta riqueza de espécies em geral, presença de espécies raras ou ameaçadas, e/ou que representem remanescentes de vegetação significativos ou com alto grau de conectividade;
- e) Importância biológica potencial: áreas insuficientemente conhecidas, mas com provável importância biológica, sendo, portanto, prioritárias para investigação científica (PIRH, 2010, p. 91).

A Figura 33 apresenta as áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na bacia do rio Doce. Tais áreas correspondem a, aproximadamente, 2.450.000 hectares ou 28% da área da bacia, sendo que, destes, 109.000 hectares estão inseridos em Unidades de Conservação Integral (4,46% das áreas de conservação prioritárias) (PIRH, 2010).

Figura 33 – Áreas prioritárias para a conservação na bacia do rio Doce

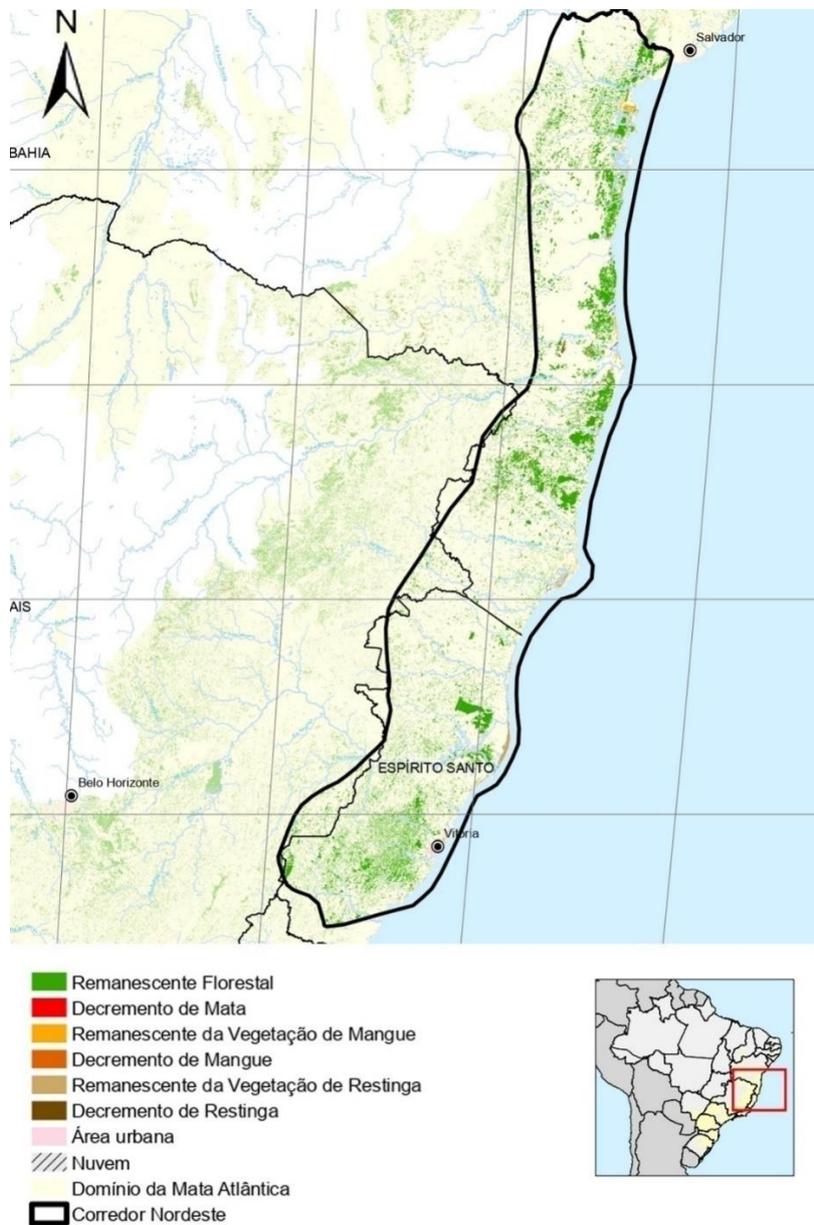


Fonte: PIRH, 2010.

Ainda a respeito da diversidade biológica presente na região, parte da bacia do rio Doce, mais especificamente sua porção capixaba, está inserida em um importante Corredor Ecológico<sup>4</sup>, sendo ele o Corredor Central da Mata Atlântica que, por sua vez, possui área superior a 8,5 milhões de hectares e abrange todo o estado do Espírito Santo e a porção Sul da Bahia (Figura 34). O Corredor Central da Mata Atlântica contempla significativa riqueza biológica e abriga espécies de distribuição restrita e ameaçadas de extinção. A relevância e a diversidade ecossistêmica presentes no Corredor, quais sejam costeiros ou marinhos, revelam a importância da definição de áreas prioritárias à conservação.

<sup>4</sup> De acordo com Sanderson *et al.* (2003); Ayres *et al.* (2005) *apud* MMA (2006, p. 10) Um corredor corresponde a uma grande área de extrema importância biológica, composta por uma rede de unidades de conservação entremeadas por áreas com variados graus de ocupação humana e diferentes formas de uso da terra, na qual o manejo é integrado para garantir a sobrevivência de todas as espécies, a manutenção de processos ecológicos e evolutivos e o desenvolvimento de uma economia regional forte, baseada no uso sustentável dos recursos naturais.

Figura 34 – Mapa do Corredor Central da Mata Atlântica

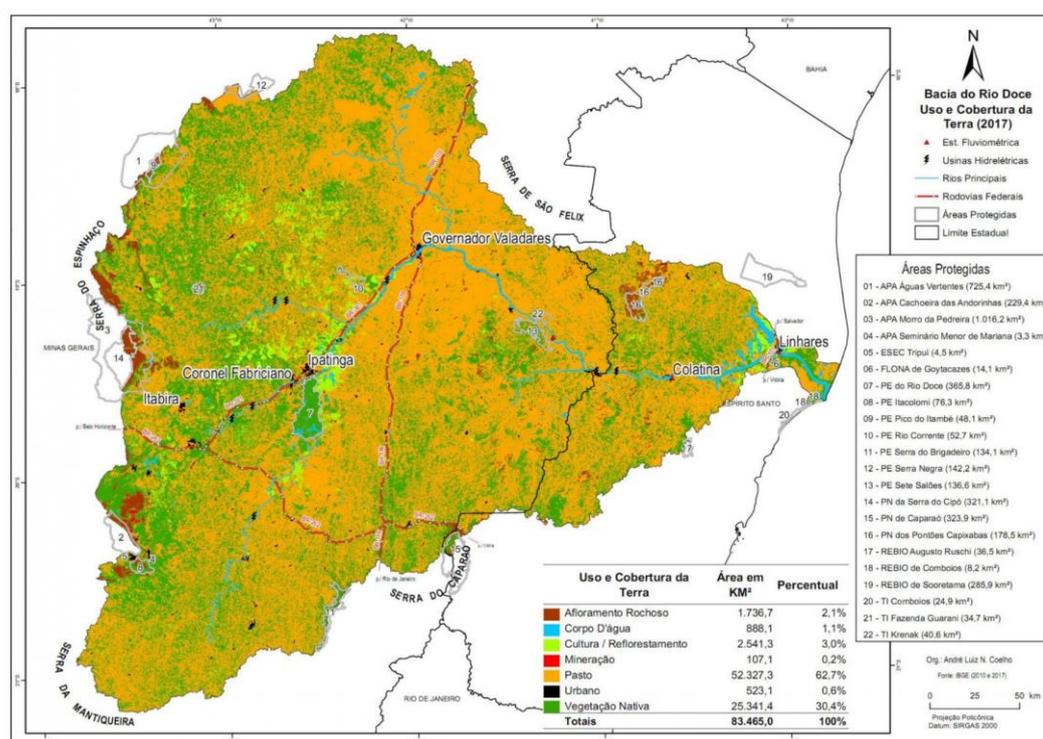


Fonte: Adaptado pelo autor de SOS Mata Atlântica e INPE, 2005.

Quanto ao uso do solo (Figura 35), observa-se que este sofreu intensas transformações ao longo do período de ocupação humana na bacia, influenciando, sobretudo, em significativa redução da vegetação nativa. Nota-se um predomínio de áreas de pastagens e solo exposto ao longo de toda bacia (62,7%), com maior predominância na porção média-baixa e nas adjacências de Governador Valadares. Apesar dos significativos impactos históricos, a área de vegetação nativa ainda cobre 30,4% da bacia, estando concentrada nos setores Sudoeste, Oeste e junto às áreas protegidas, como o Parques

Estaduais, além de Reservas Biológicas (Rebios), Terras Indígenas (TIs), Áreas de Proteção Ambiental (Apas), Estação Ecológica (Esec) e uma Floresta Nacional (Flona). A cultura do reflorestamento está concentrada no entorno dos municípios de Ipatinga, Coronel Fabriciano e Timóteo, e no entorno das lagoas Nova, Juparanã e Palmas, no município de Linhares (COELHO, 2019). Por sua vez, as áreas de mineração estão dispostas, em maior predominância, na porção alta da bacia, próximo a seus deflúvios da Serra do Espinhaço.

Figura 35 – Principais usos e cobertura da terra e áreas protegidas na bacia do rio Doce



Fonte: COELHO, 2019.

Os efeitos do mau uso do solo, sobretudo da retirada de matas, somados ao processo de urbanização, induzem ao aumento da velocidade das águas pluviais. O escoamento rápido destas águas ocasiona aumento dos processos erosivos, além do transporte de sedimentos advindos de rejeitos minerários, industriais e domésticos para os leitos dos cursos d'água, fatores estes que favorecem às cheias, que são cada vez mais frequentes no rio. Além disso, muitas cidades ao longo do rio ocuparam sua planície de inundação e, em períodos de cheias, sofrem com o alagamento destes locais.

O desmatamento generalizado e o mau uso dos solos, seja para a monocultura do eucalipto como para agricultura ou pastagem, tem conduzido a região a um intenso processo de erosão, cujos sedimentos resultantes tendem a assorear os

cursos d'água. O assoreamento é um dos problemas sérios que atinge a bacia, em especial o baixo curso do rio Doce, que recebe carga de sedimentos provenientes das áreas a montante. O problema da erosão é ainda agravado nas áreas em que as rochas e o solo têm em sua composição química grandes concentrações de alumínio (PIRH, 2010, p. 32).

Com relação aos seus sistemas fluviais, pela margem esquerda, os principais afluentes do rio Doce são os rios do Carmo, Piracicaba, Santo Antônio, Corrente Grande e Suaçuí Grande, em Minas Gerais; São José e Pancas no Espírito Santo. Já na margem direita, destacam-se, em Minas Gerais, os rios Casca, Matipó, Caratinga/Cuieté e Manhuaçu; e no Espírito Santo, os rios Guandu, Santa Joana e Santa Maria do Rio Doce (PIRH, 2008). O comprimento destes rios é apresentado na Tabela 1.

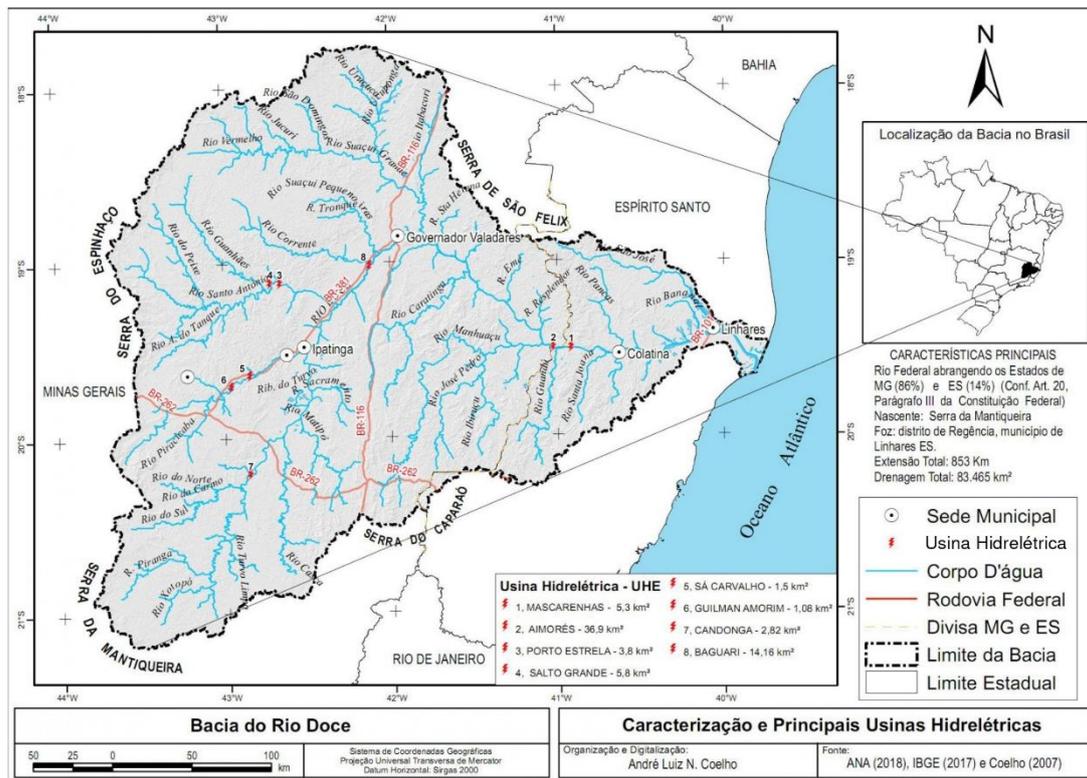
Tabela 1 – Comprimento dos principais afluentes do rio Doce

<b>Principais afluentes do rio Doce</b>	<b>Comprimento do rio principal (km)</b>
Rio Piranga	467,9
Rio Manhuaçu	347,1
Rio Suaçuí Grande	304,2
Rio Santo Antônio	279,5
Rio Piracicaba	246,2
Rio Caratinga	222,0
Rio São Jose	189,6
Rio Guandu	160,3
Rio Suaçuí Pequeno	149,6
Rio Santa Maria do Rio Doce	92,9

Fonte: Adaptado pelo autor de PIRH, 2008.

A bacia comporta um total de 8 principais Usinas Hidrelétricas (UHEs), de acordo com dados da ANA (2018) especializados por Coelho (2019) (Figura 36), sendo que duas se inserem ao longo do canal principal do rio Doce, a UHE de Mascarenhas, no município de Baixo Guandu – com área de reservatório de 5,3 km<sup>2</sup> - e a UHE de Aimorés, no município de mesmo nome – com área de reservatório de 36,9 km<sup>2</sup> (COELHO, 2019).

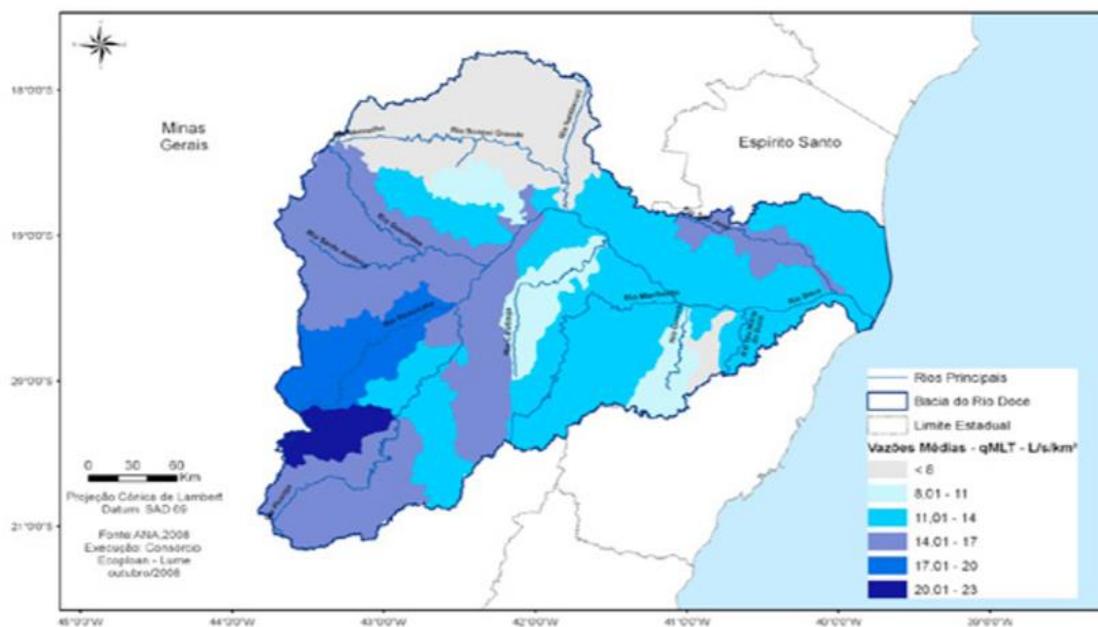
Figura 36 – Principais Usinas Hidrelétricas e cursos d'água da bacia do rio Doce



Fonte: COELHO, 2019.

No que tange à situação dos recursos hídricos da bacia, o mapeamento realizado pelo PIRH (2010) de vazões específicas médias contribui para a identificação de regiões que produzem água em maior e menor quantidade. Ao se analisar a Figura 37, a vazão específica é inferior a 8L/s.km<sup>2</sup> na sub-bacia do rio Suaçuí Grande, ao Norte, e chega a mais de 22L/s.km<sup>2</sup> na sub-bacia do rio Carmo que, junto com a sub-bacia do rio Piracicaba, conforma as regiões com as maiores vazões da bacia. Nota-se que as menores vazões estão concentradas na porção média-baixa da bacia.

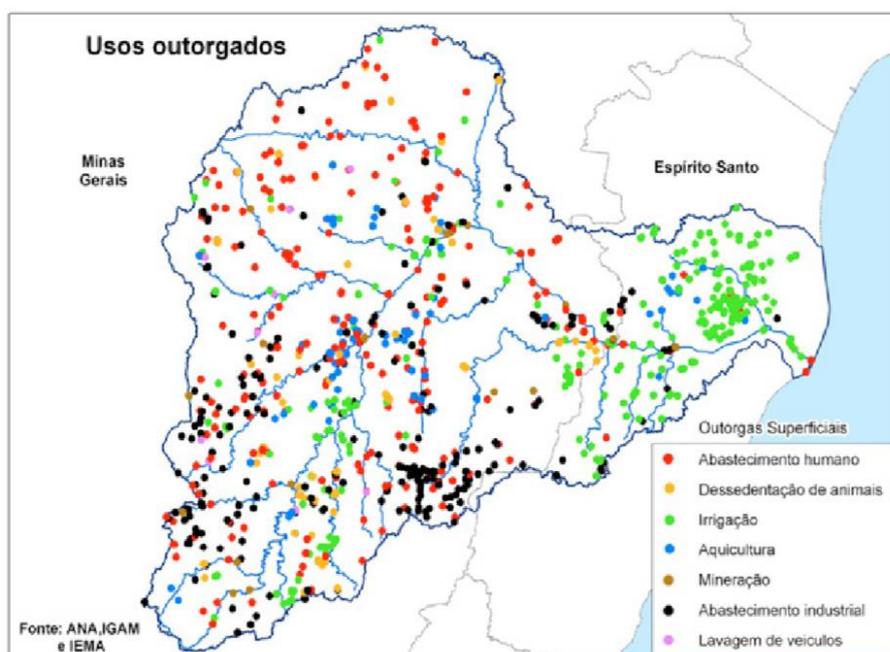
Figura 37 – Mapa de vazões específicas médias



Fonte: PIRH, 2010.

A análise das principais atividades econômicas da bacia pode ser um importante indicativo dos usos predominantes de seus recursos hídricos. De acordo com os dados de outorga e captação de água na bacia do rio Doce (Figura 38), há um predomínio do uso do recurso para abastecimento industrial, sobretudo nas bacias dos rios Piracicaba e Santo Antônio, onde se concentram importantes polos industriais e municípios com atividades ligadas à mineração e que possuem os maiores índices de vazões outorgadas da bacia. Enquanto se nota predominância de usos industriais e com finalidade para abastecimento humano nas porções alta e média da bacia, o baixo rio Doce se caracteriza pelo uso do recurso para abastecimento agrícola, sendo este o principal uso outorgado na bacia, representando mais de 75% do volume explorado (PIRH, 2010).

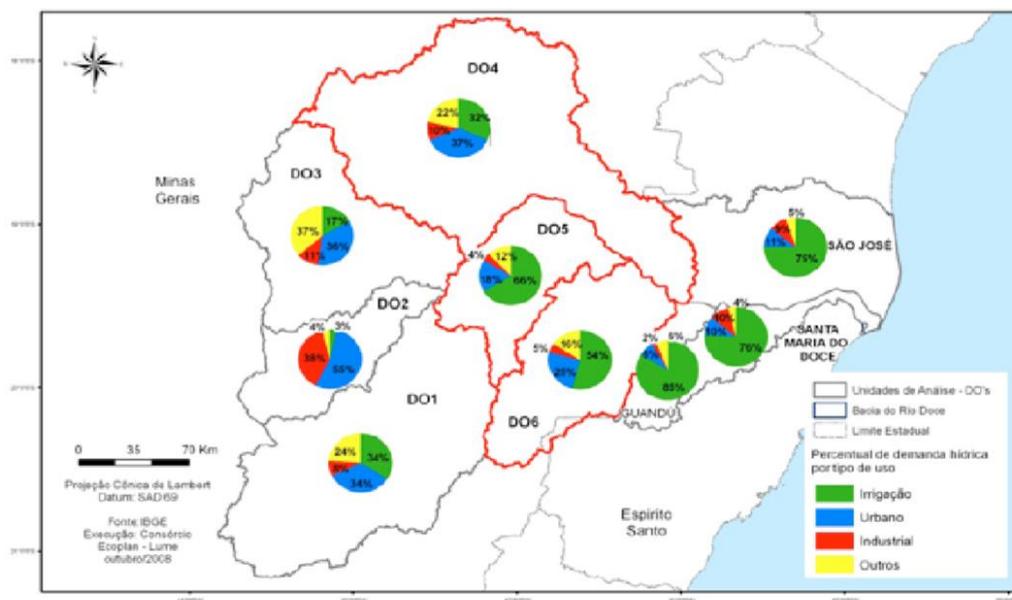
Figura 38 – Principais usos outorgados



Fonte: PIRH, 2010.

Sobre a predominância do uso agrícola das águas captadas na bacia, a partir da Figura 39 é possível constatar que cinco das nove principais sub-bacias hidrográficas da bacia do rio Doce têm como principal demanda hídrica a irrigação. Todas as três sub-bacias contidas na porção capixaba da bacia – bacia do rio São José, bacia do rio Santa Maria do Doce e bacia do rio Guandu – possuem a irrigação como principal destino do volume retirado. As outras duas sub-bacias mineiras que também possuem esta demanda principal são a bacia do rio Manhuaçu e a bacia do rio Caratinga. Percebe-se que, na sub-bacia do rio Piranga e na sub-bacia do rio Piracicaba, a principal demanda se relaciona ao uso urbano, com destaque para a ampla demanda industrial presente, também, na região do Piracicaba.

Figura 39 – Percentual de demanda hídrica por tipo de uso



Fonte: PIRH, 2010.

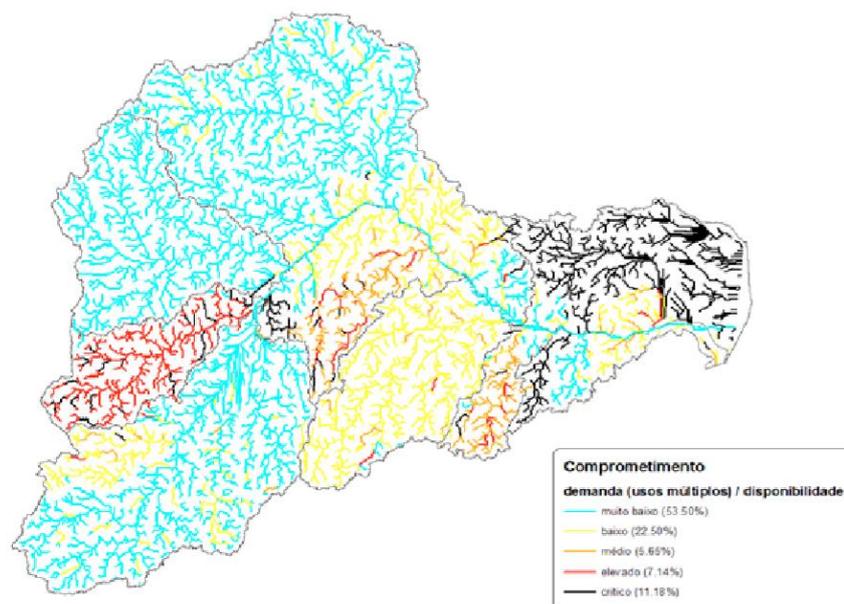
Junto ao PIRH (2010) foi realizada uma análise prognóstica de cenários futuros relacionados à demanda hídrica da região para o ano de 2030 que, dentre outros aspectos, visa se constituir como ferramenta de planejamento estratégico. O cenário tendencial adotado pelo plano tem como referência a projeção da tendência de evolução de indicadores socioeconômicos que, por sua vez, permitem antever a demanda por água no futuro. Entretanto, cabe aqui chamar atenção novamente para possíveis alterações desse prognóstico em função do rompimento da barragem da Samarco (Vale/ BHP Billiton), em Mariana, e da conseqüente contaminação das águas dos rios Doce e Carmo<sup>5</sup>.

Ademais, é relevante que se considere que a projeção da demanda de água para um cenário futuro pode não se dar de maneira uniforme, visto que enquanto alguns usos podem aumentar a captação de água, outros podem se enquadrar em um cenário oposto, de diminuição de demanda. Além disso, essas diferenças podem resultar da influência do local da bacia onde está inserido o uso (PIRH, 2010).

<sup>5</sup> Seguramente, o prognóstico para 2030 e o saldo/déficit hídrico contidos no PIRH 2010 sofreram alterações após o desastre-crime. Entretanto, não foram encontrados documentos que tenham realizado análise semelhante, com a mesma abrangência, que indiquem a relação dos mesmos indicadores na escala abordada no referido documento, que contemplem todos os principais mananciais da bacia e que abordem saldo, déficit hídrico e demanda de sub-bacias após 2015. Percebeu-se também, que artigos recentes, tratando da questão hídrica na bacia do rio Doce, ainda utilizam os dados do PIRH (2010). Estas informações explicam a utilização deste documento nesta dissertação, guardando as devidas ressalvas.

Ao se analisar o saldo hídrico, há que se considerar que os valores negativos representam os mananciais que não conseguem suprir a demanda local, sendo necessárias estratégias específicas para controlar esse déficit, como a construção de reservatórios, perfuração de poços ou até a transposição de vazões de cursos d'água vizinhos. De acordo com o cenário previsto para 2030 na bacia do rio Doce (Figura 40), enquadram-se na categoria de cenário crítico as sub-bacias dos rios Santa Joana, Pancas, São José e Barra Seca, inseridas na porção baixa da bacia do rio Doce. O fator determinante para este cenário de déficit hídrico nas sub-bacias capixabas é a elevação estimada da demanda para irrigação. Na porção média e alta do Doce, não foram previstos cenários de déficit hídrico, embora se destaque a sub-bacia do rio Piracicaba, que sofreu significativa redução de seu saldo hídrico e foi enquadrada na categoria de demanda elevada, haja vista os importantes centros urbanos e indústrias presentes em seu território.

Figura 40 – Saldo hídrico tendencial para o ano de 2030

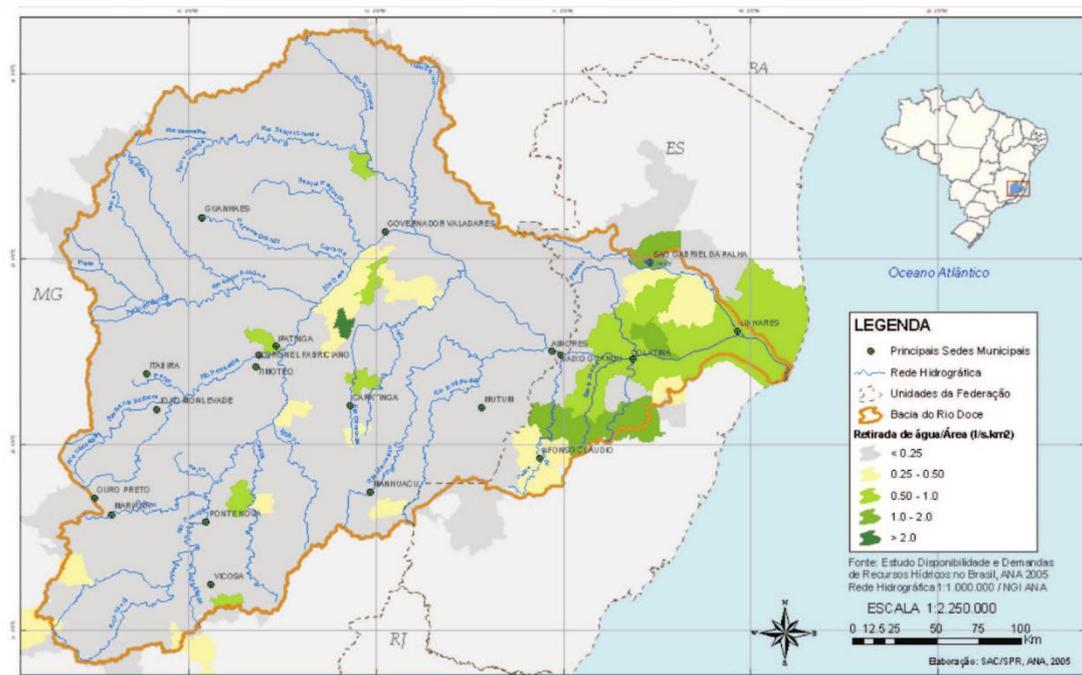


Fonte: PIRH, 2010.

Além disso, observa-se que em determinadas sub-bacias ocorrem cenários pontuais distintos, apresentando tanto segmentos hídricos com demanda reduzida quanto com demanda elevada e crítica. Este fato ocorre nas sub-bacias do Piranga, Piracicaba (nas proximidades da Região Metropolitana do Vale do Aço), Caratinga e Guandu. Este cenário pressupõe o desenvolvimento de intervenções pontuais, mesmo em sub-bacias que não apresentaram cenário geral de déficit hídrico.

A respeito do cenário crítico de demanda hídrica apresentado na porção baixa do rio Doce, este se deve especialmente ao uso intensivo das águas captadas para irrigação. Coelho (2009) chama atenção para o fato ao dizer que a agricultura irrigada, se comparada com as demais regiões da bacia, se faz presente de forma muito mais expressiva no Estado do Espírito Santo (Figura 41). Exemplo disso são as monoculturas irrigadas em ilhas em Colatina e, principalmente, em Linhares, favorecidas pelas características de relevo e solo locais.

Figura 41 – Demanda hídrica para irrigação



Fonte: ANA, 2005.

Ao analisar valores médios de vazões por décadas a partir da década de 1940 até o ano de 2017, Coelho (2019) registra um significativo decréscimo da média, principalmente nas décadas de 1950 e 2010, fruto das intensas transformações socioambientais ocorridas na bacia, provocadas pelo processo de ocupação e industrialização. Segundo o autor, a redução das vazões da porção baixa da bacia se dá por um conjunto de processos, dentre eles:

[...] os desmatamentos intensos, ao longo dos anos na bacia, atividades mineradoras, captação da água para usos agrícola, industrial e urbano, intensificado pela construção e operação das Usinas Hidrelétricas nas últimas décadas, sobretudo junto ao canal principal do rio Doce, como a de Mascarenhas que entrou em operação em 1974; a Risoleta Neves/Candonga

operando a partir de 2004; Aimorés em 2005, e Baguari em 2009, todas elas, com o controle das descargas diárias (COELHO, 2019, p. 45-46).

Coelho (2009) também cita a transposição de parte das águas do rio Doce, em Linhares, para atender ao uso da Suzano, em Aracruz, no processo de produção de celulose, como um dos agravantes dos baixos índices de vazão no trecho do baixo rio Doce. Ainda, segundo Coelho (2019) os valores críticos de vazão nesse trecho do rio podem representar impactos diretos a municípios e indústrias inseridos a jusante da Usinas Hidrelétricas de Aimorés e Mascarenhas, visto que:

[...] a bacia do rio Doce é a maior em área e disponibilidade de água superficial para o estado capixaba, podendo, num futuro próximo, gerar conflitos decorrentes dos diversos usos da água e das novas demandas, como o abastecimento dos municípios inseridos na bacia e de parte da Região Metropolitana de Vitória (RMV), sem mensurar, os efeitos bióticos, geomorfológicos no canal principal e desembocadura com o mar (COELHO, 2019, p. 49).

Tendo-se em vista as especificidades levantadas neste tópico, é possível concluir que a bacia do rio Doce apresenta um território extremamente dinâmico e complexo do ponto de vista socioambiental. Há que se considerar que a região ainda apresenta elevada disponibilidade hídrica que, no entanto, pode ser comprometida em um cenário de curto a médio prazo, caso não sejam tomadas medidas de controle de uso e ocupação do solo da bacia, de preservação e reestruturação de sua área florestada e, principalmente, de controle da retirada de suas águas para fins não sustentáveis, como o uso excessivo para irrigação, sobretudo no baixo rio Doce.

É importante também, que não se percam de vista os efeitos do desastre-crime sociotecnológico do rompimento da barragem da Samarco (Vale/ BHP Billiton) que, apesar de não serem contemplados pelo plano de 2010, tiveram ampla repercussão na qualidade e na demanda de água para determinadas atividades. Com a “destruição” do Doce, foram significativos os impactos ambientais, especialmente no que diz respeito à utilização de suas águas para consumo humano e animal (FERREIRA, 2016). Apesar da contaminação do rio Doce e de parte de seus afluentes por metais pesados não ser recente, pois tem relação com a extração e beneficiamento mineral na parte alta do rio desde o século XVII (WANDERLEY *et.al*, 2016), pesquisas desenvolvidas após o rompimento da barragem mostram índices significativamente mais elevados de contaminação das águas dos rios Carmo e Doce, especialmente por chumbo, arsênio, níquel, cobre, alumínio

e manganês, atingindo concentração exorbitantemente superior ao valor máximo permitido pela legislação brasileira (CARVALHO *et. al.*, 2017).

Os impactos da lama de rejeitos ainda reverberam sobre a demanda hídrica da bacia, sendo exemplo disso a nova e crescente demanda pela captação de água subterrânea em municípios onde o recurso hídrico utilizado para abastecimento público provém de mananciais contaminados pela referida lama. Alguns estudos sobre a viabilidade de implantação dessa tecnologia já vêm sendo desenvolvidos na bacia (LIMA *et. al.*, 2019).

Ademais, é de extrema importância que as alterações em termos de qualidade e demanda de água gerados pelo rompimento da barragem, em 2015, sejam levadas em consideração no desenvolvimento de estratégias futuras de planejamento para a bacia, assim como na atualização do próprio PIRH (2010).

### 3.2 HISTÓRIA E OCUPAÇÃO

Ao se tratar da ocupação da bacia do rio Doce, é essencial que se leve em consideração a ocupação de seu vale por numerosa população indígena, em especial por botocudos e krenaks, que antecederam a chegada dos portugueses e, até certo ponto, coexistiram com os colonizadores da região, conforme afirmam inúmeros autores que relatam a história da ocupação da região, tais como Teixeira (1974), Spindola (2005) e Coelho (2011). Todavia, o foco a ser dado neste tópico vai de encontro às transformações territoriais ocorridas a partir do século XVIII, período em que os interesses econômicos da Coroa Portuguesa na região das minas vão resultar em uma dinâmica de proteção a estas terras, impactando diretamente a lógica da ocupação do vale do rio Doce (FELIPPE *et al.*, 2016).

O primeiro registro do rio Doce, segundo Teixeira (1974) se deu por navegantes portugueses, mais precisamente em 13 de dezembro de 1501. Naquela época, o rio era chamado de *Watu* pelos índios botocudos que habitavam suas densas florestas.

A tropa portuguesa pioneira na exploração do caudaloso rio, liderada por André Gonçalves e enviada por D. Manuel, então rei de Portugal naquele ano, denominara a barra ou baía do rio Doce (Figura 42) como baía de Santa Luzia. Teixeira (1974) afirma que o imponente curso d'água passou a ser denominado de Doce pelo fato de os navegantes portugueses terem encontrado águas doces em meio ao mar a cerca de seis milhas (aproximadamente 10 km) do continente.



governador da Capitania de Porto Seguro, foi responsável pelas primeiras tentativas de adentrá-lo, com o intuito de atingir o território das minas, em 1573 (TEIXEIRA, 1974). Fernandes Tourinho navegou pelo rio Doce em duas oportunidades, sendo a primeira passando pelos rios Jequitinhonha, Araçuaí e Cricaré, tendo alcançado a Lagoa Juparanã e, por esta, o rio Doce, de onde desembocou ao Oceano Atlântico para retornar a Porto Seguro. Nesta ocasião, o bandeirante havia criado uma localidade, denominada Nossa Senhora da Conceição que, entretanto, não prosperou.

A segunda, de acordo com Salm de Miranda (1972, *apud* Teixeira, 1974), teve início junto à foz do rio Doce:

[...] subindo por este até a barra do rio Guandu, junto à cachoeira das Escadinhas, nas divisas atuais entre Espírito Santo e Minas Gerais; [Tourinho] saltou em terra e alcançou o rio Doce, mais acima, onde construiu canoas, subindo-o, provavelmente, até o Suaçuí, de onde rumou para a região do Serro, Itamarandiba, Grão Mogol, Jequitinhonha e, depois [...] retorna a Porto Seguro (SALM DE MIRANDA 1972 *apud* TEIXEIRA, 1974).

Salm de Miranda (1972, *apud* Teixeira, 1974) ainda relata outra expedição, no ano de 1574, impulsionada por aquelas realizadas por Fernandes Tourinho. Desta vez, o explorador fora Antônio Dias Adorno, importante figura da ocupação da porção média da bacia do rio Doce, tendo inclusive um município com seu nome. A descoberta de pedras preciosas em território mineiro e a disseminação da lenda da “Serra das Esmeraldas” aguçaram inúmeras expedições neste território, sobretudo no século XVII (TEIXEIRA, 1974).

Sobre o processo de ocupação humana na bacia do rio Doce, Strauch (1958, p. 99) afirma que este se deu em “dois sentidos diversos e em épocas diferentes”:

[...] do planalto na direção do litoral, sem contudo atingi-lo; e dêsse para o interior. O primeiro corresponde à antiga corrente povoadora, consequência do ciclo minerador, enquanto o último é mais recente<sup>1</sup>, se considerarmos que colonização é a ocupação efetiva da terra (STRAUCH, 1958, p. 99).

O rio Doce, diferentemente de outros cursos d’água brasileiros, não foi uma via de penetração, sendo, inclusive, limitador da ocupação em sua porção média e baixa. Além do rio, existiam outros impedimentos à ocupação, como a imensa floresta atlântica, em que diversos relatos a chamavam de “impenetrável”: a insalubridade da região e a falta de efetivos humanos para a ocupação destas terras. Para comprovar esta afirmação, Strauch (1958) relata ainda que em 1958, data da publicação de sua obra, o médio rio Doce permanecia com grandes vazios demográficos; e que a ocupação do trecho do Espírito Santo só teria ocorrido no século XX com a corrente de imigrantes europeus,

advindos da região serrana do estado, que se deslocou para o vale do rio Doce através dos rios Santa Maria e Santa Joana.

Para explicar como se deu a ocupação humana do vale do rio Doce, será utilizada como referência a escola italiana de morfologia urbana que, dentre outros aspectos, segundo Gimmler-Netto (2014) afirma que a ação humana sobre o território se inicia por meio de rotas. Ou seja, os núcleos urbanos, normalmente, se originam de uma precedente área produtiva e de uma rota estruturada.

Conforme Caniggia e Maffei (2001), a rota é a primeira estrutura implementada pelo homem, sendo definida como a fase inicial de ocupação do território. Na segunda fase determinados locais do território surgem espontaneamente como área favorável ao pouso, na qual os recursos naturais são coletados ou retirados. Progressivamente as áreas produtivas podem adquirir características de permanência, transformando-se em assentamentos. A terceira fase pode ser considerada a partir do momento da produção artificial (criada pelo homem) por meio da fixação e uso do solo, conectando um sistema de produção apto a mudar a ordem natural do lugar em uma ordem de produção humana constante. Dessa forma, a quarta fase de transformação do território por ação humana, define uma hierarquia entre os assentamentos por meio da implantação de um sistema comercial e de atividades manufatureiras que passam a consistir espacialmente em proto núcleos urbanos (GIMMLER-NETTO, 2013, p. 54).

Dessa forma, foram considerados três grandes ciclos povoadores na região do rio Doce, sendo eles:

- 1) **O ciclo da mineração (ou ciclo das rotas terrestres)**, que teve início nas primeiras décadas do século XVIII, responsável pelo povoamento da parte alta da bacia, nas proximidades de seus interflúvios;
- 2) **O ciclo da colonização estrangeira (ou ciclo das rotas fluviais)** na região serrana do Espírito Santo, baseada na cafeicultura e, posteriormente, na pecuária e lavoura de subsistência. Este ciclo foi responsável pela ocupação da parte baixa do vale, tendo se estendido também para o Oeste.
- 3) **O ciclo da Estrada de Ferro Vitória a Minas (ou ciclo das rotas de ferro)**, no século XX, responsável pela efetiva ocupação do vale do rio;

No caso brasileiro, as primeiras rotas e assentamentos foram elaborados pelos indígenas. A partir da chegada de imigrantes e escravos africanos, observou-se uma proliferação de núcleos urbanos principalmente nas regiões litorâneas. Com o estabelecimento da ocupação no litoral, passa-se a tecer um processo de ocupação interior por meio de rotas e assentamentos. Esse movimento, que era liderado pelos bandeirantes, tinha o objetivo de encontrar e explorar recursos naturais, com amplo destaque para os recursos minerais.

Onde se encontravam esses recursos, eram firmados núcleos urbanos e áreas produtoras. Além disso, as rotas possibilitavam relações de trocas e definiam hierarquia e organização espacial (GIMMLER-NETTO, 2014).

**O ciclo da mineração (ou ciclo das rotas terrestres)**, ligado à exploração aurífera e o consequente povoamento das regiões planálticas da bacia, foi responsável pela formação dos primeiros arraiais. Neste contexto surgem os primeiros assentamentos na bacia, mais precisamente nas proximidades de seus interflúvios, vinculados às riquezas minerais encontradas nessa região. Assim, a Serra do Espinhaço vai concentrar as vilas que surgiram em torno deste grande ciclo (ESPINDOLA, 2008), na porção alta da bacia do rio Doce, além dos núcleos que surgiram de modo a abastecer a população urbana do povoado minerador. Nas Minas Gerais setecentista, a organização e a ocupação territorial estavam vinculadas à atividade de exploração aurífera, às estratégias de bloqueio ao acesso às terras mineradoras e às medidas para controlar o extravio destas riquezas.

Figura 43 – Em primeiro plano, praça da cidade de Ouro Preto. Em segundo plano, a serra do Espinhaço e o Pico do Itacolomi, berço das primeiras ocupações urbanas da bacia do rio Doce



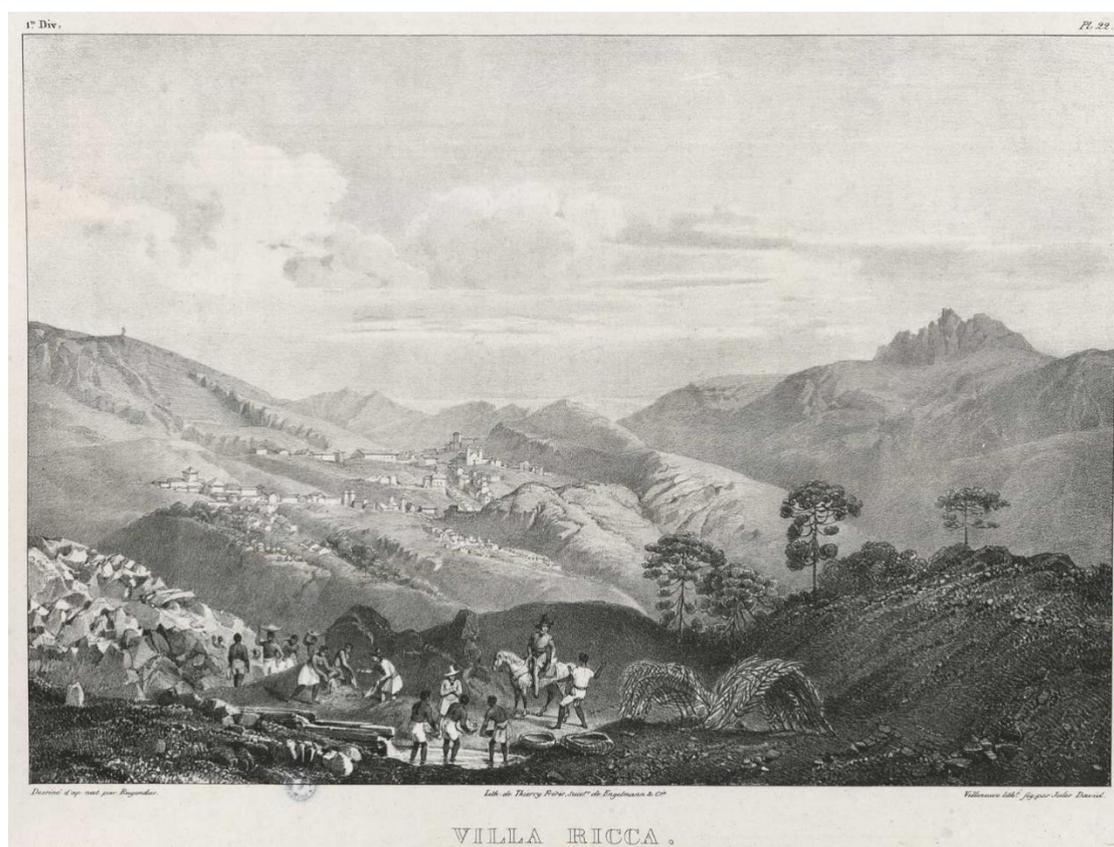
Fonte: Acervo do autor.

De acordo com Holanda (1994), os bandeirantes tiveram forte influência dos indígenas na abertura das rotas via terra. Os galhos quebrados em sequência na floresta poderiam indicar um caminho a ser seguido. Eram utilizadas técnicas rudimentares para a indicação dos caminhos, como golpes de machados em troncos de árvores, e a utilização de varas para sinalizar a direção de cursos d'água. Rios, montanhas e o próprio sol serviam como referência e denotavam a sensibilidade desses caminhos que, apesar de serem cuidadosamente escolhidos pelos indígenas de acordo com o contexto topográfico mais

favorável, eram escolhidos também pela intuição característica de uma maior proximidade entre homem e natureza (HOLANDA, 1994).

Os caminhos eram estreitos, devido ao sistema de marcha a pé típico dos indígenas, e que também foi característico das primeiras bandeiras. Para a criação das rotas comerciais, utilizadas principalmente por meio de tração animal, foi necessária uma série de transformações estruturais, principalmente com a abertura dos estreitos caminhos. Para conectarem os portos às reservas auríferas e de diamantes foram criadas as Estradas Reais (GIMMLER-NETTO, 2014). A Figura 44 demonstra, em primeiro plano, o processo de exploração do ouro, de forma rudimentar, nas atuais serras de Ouro Preto. Em segundo plano, é possível notar fragmentos de seu tecido urbano.

Figura 44 – Imagem de Villa Ricca por Rugendas, em 1835

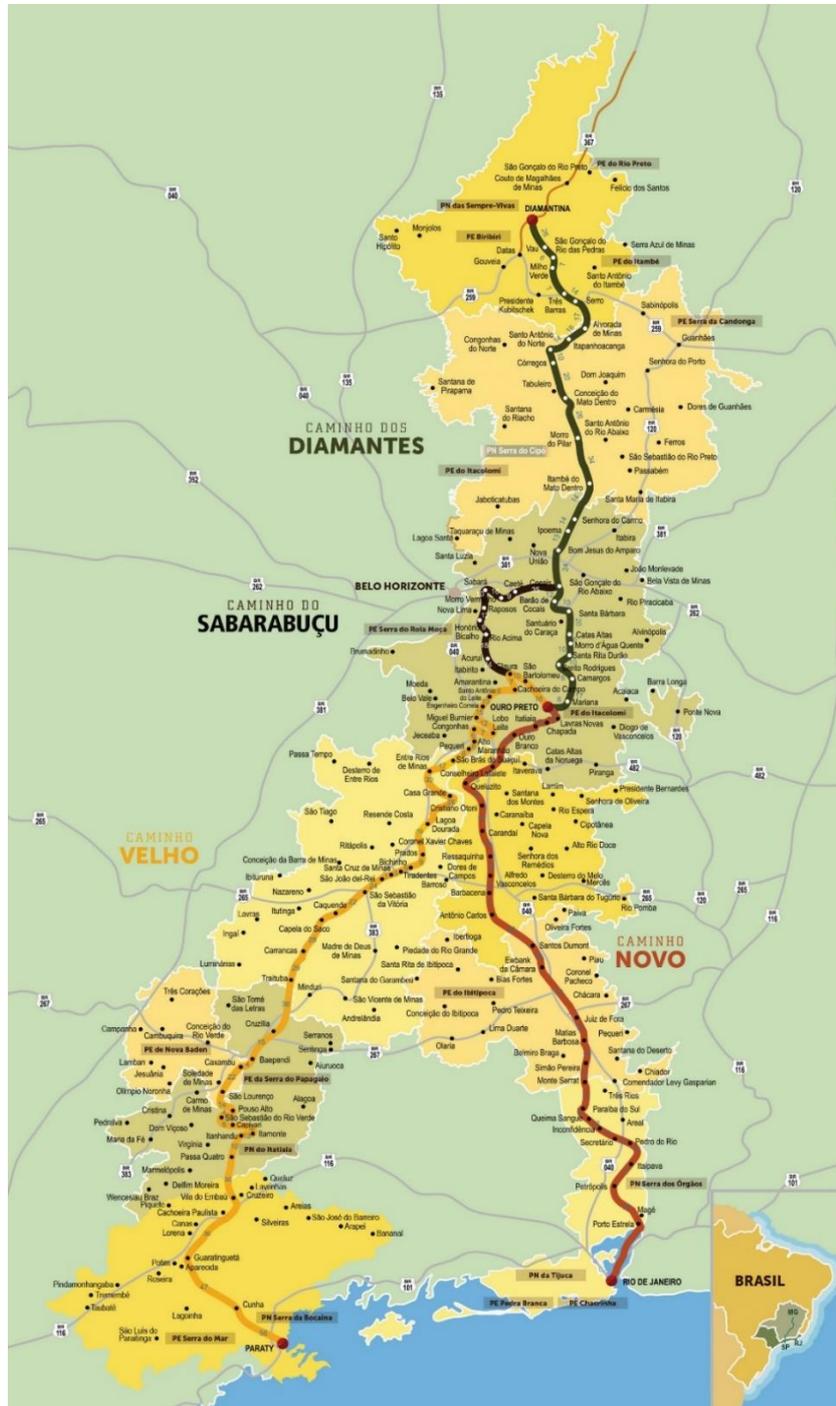


Fonte: Biblioteca Digital Luso-Brasileira.

O bandeirante Fernão Dias, em 1674, saindo de São Paulo com direção à região das minas delineou o Caminho Velho. No caminho, os locais de pouso deram origem os primeiros arraiais. Com a descoberta de ouro de aluvião junto aos rios das Velhas, Doce e das Mortes, este caminho se tornou extremamente dinâmico. A partir daí datam as primeiras ocupações na bacia do rio Doce. O Caminho Novo teria sido ainda mais importante e

dinâmico, conectando Minas Gerais ao Rio de Janeiro (GIMMLER-NETTO, 2014). A Figura 45 é referente ao mapa da Estrada Real com suas respectivas rotas.

Figura 45 – Mapa dos caminhos da Estrada Real

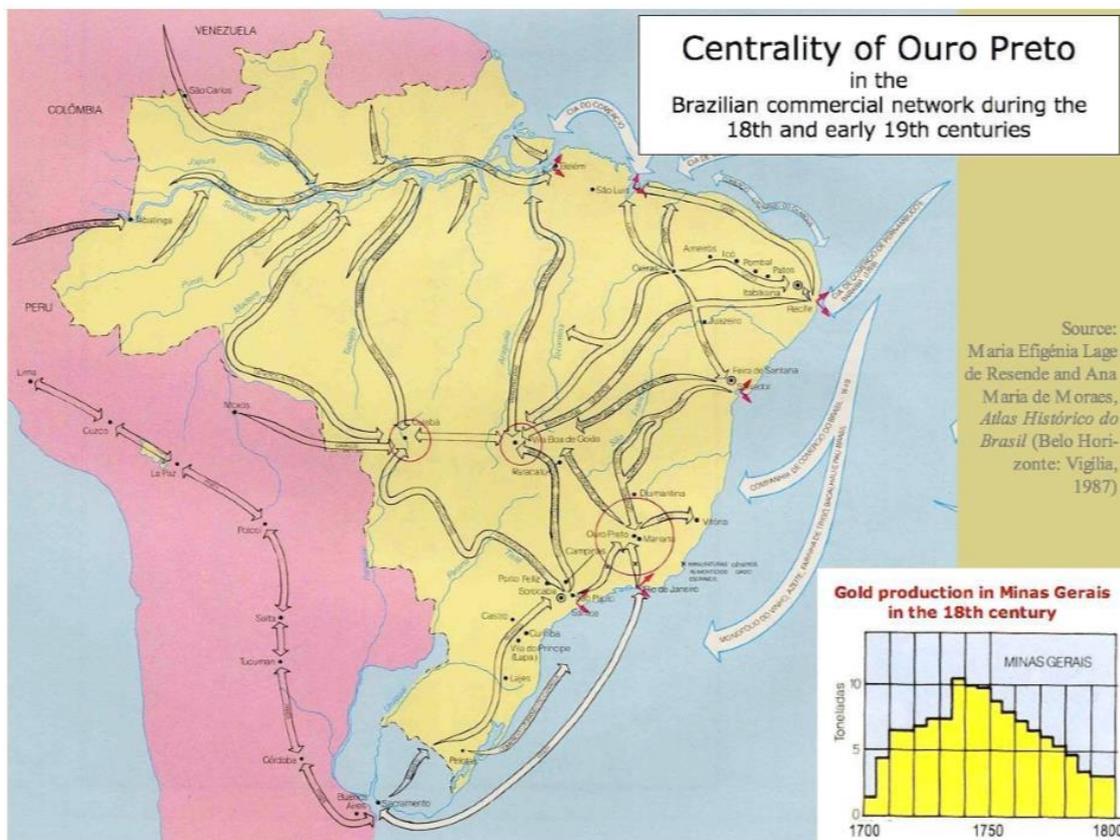


Fonte: Instituto Estrada Real.

O rápido povoamento da região aurífera motivou a administração colonial a criar, em 1709, a Capitania de São Paulo e Minas do Ouro. Ribeirão do Carmo (Mariana) e Vila

Rica (Ouro Preto) surgem em 1711, sendo as duas primeiras vilas da região Leste mineira (BRITO; OLIVEIRA; CAETANO, 1997). Segundo Strauch (1958), desta mesma época data o surgimento de Conceição do Mato Dentro, a Oeste, Peçanha e Santa Maria do Suaçuí, ao Norte, e Manhuaçu, Manhumirim e Matipó, ao Sul. Segundo este mesmo autor, o fato mais relevante a se considerar sobre o processo de ocupação deste ciclo é que este se deu em ilhas isoladas, caracterizadas por extensas áreas despovoadas entre elas. Os primeiros danos causados ao rio Doce são oriundos deste período, visto que uma significativa quantidade de metais pesados provenientes do garimpo era despejada no rio (FELIPPE *et al.*; 2016). Cabe destacar o importante papel que Ouro Preto possuía nessa época, conforme mostra a Figura 46, em que ocupava uma posição de centralidade em meio à rede de comércio brasileira no século XVIII e XIX. Nela chegavam rotas com origem em Salvador, São Paulo e Rio de Janeiro e dela partia-se para Vitória e para as regiões planálticas do interior do país. A Figura 47 apresenta a paisagem colonial de Vila Rica, que naquele momento era um dos principais núcleos urbanos da América Latina.

Figura 46 – Mapa com as rotas comerciais e a organização espacial do Brasil no século XVIII e XIX



Fonte: Resende, 1987.

Figura 47 – Paisagem de Vila Rica (Ouro Preto), em 1820. Pintura de Arnaud Julien Pallière

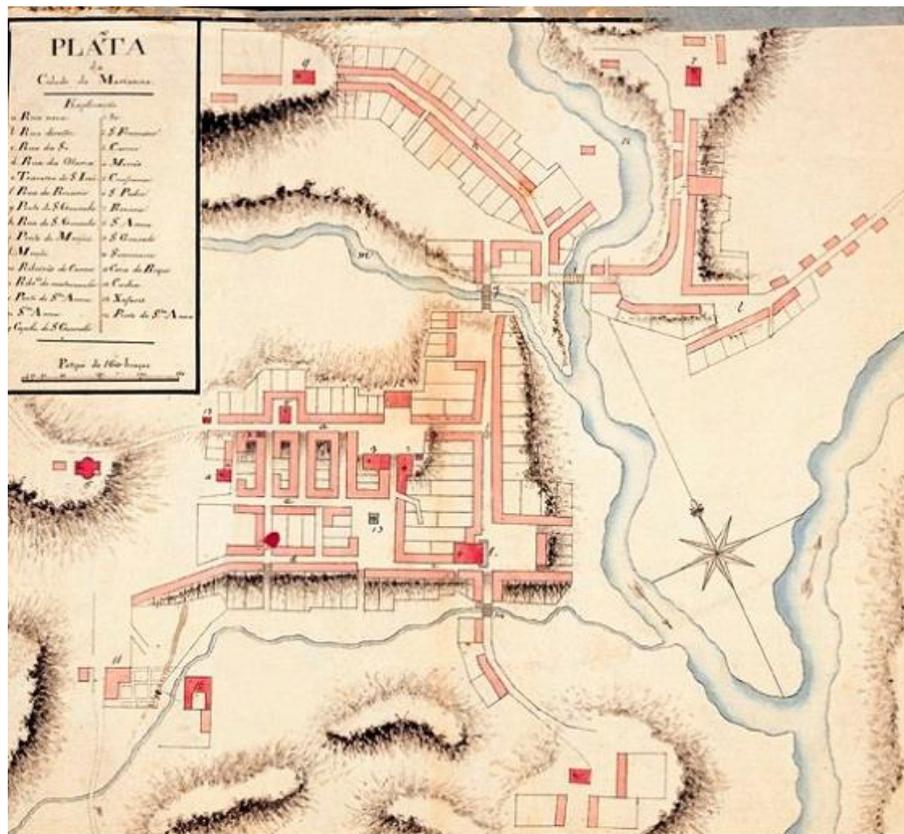


Fonte: Museu da Inconfidência.

A pujança do ouro e a complexidade deste ciclo, que teve seu auge em 1760, segundo Teixeira (1974), resultaram na criação, em 2 de dezembro de 1720 da Capitania de Minas, visando manter o monopólio do comércio das pedras preciosas que eram extraídas. A população da Capitania, neste período, era estimada em 200.000 habitantes, sendo que, um quarto, correspondia a escravos. Em 1776, período em que já se dava o início do declínio da exploração aurífera, Minas Gerais contava com mais de 319.000 habitantes e já se observava um declínio populacional em Vila Rica, que já não era a Comarca mais populosa, tendo perdido este posto para Sabará (BRITO; OLIVEIRA; CAETANO, 1997).

A Figura 48 a seguir representa o traçado de Mariana, no século XVIII, que se assemelhava ao das primeiras cidades da bacia do rio Doce e a Figura 49, sua paisagem. Mariana é considerada a primeira de Minas Gerais e, conseqüentemente, da Bacia Hidrográfica do Rio Doce, a ser “planejada”, a partir da elaboração de um plano urbano. O projeto, do engenheiro militar português José Fernando Pinto Alpoim, contém traçado ortogonal, diferenciando-a nesse aspecto de sua vizinha Ouro Preto, que se estabeleceu em meio a um relevo acidentado, que influenciou na inserção de arruamentos orgânicos, seguindo a inclinação das encostas. Entretanto, ambas se assemelhavam no dimensionamento de seus lotes e, também, no fato de estarem inseridas nas proximidades do rio do Carmo.

Figura 48 – Planta da cidade de Mariana, datada de 1745



Fonte: Arquivo Histórico do Exército.

Figura 49 – Desenho representando a Paisagem de Mariana, entre 1846 e 1847, por Ludwig e Briggs



Fonte: Biblioteca Digital Luso-Brasileira.

De todo o modo, as riquezas representadas pelas pedras preciosas encontradas na região requereram, de forma mais intensa, a presença da Coroa junto a Colônia. Desde 1701<sup>6</sup>, foram impostas medidas administrativas e fiscais, e também de cunho geográfico e territorial, que refletiram no processo de ocupação, principalmente das porções Média e Baixa da bacia, visando à proteção do centro minerador. A interdição dos “Sertões do Leste”, que incluía desde o litoral capixaba, abrangendo a foz do rio Doce, até o Leste mineiro, culminou no atraso secular da ocupação desta porção da bacia (FELIPPE *et al.*; 2016).

Os soberanos portugueses bloquearam durante 300 anos a ocupação do vale e a navegação no rio. Assim, durante três séculos, os “sertões do leste” de Minas Gerais foram classificados como “áreas proibidas”, interditas aos lusos-brasileiros (COELHO, 2011, p. 19).

A medida da colônia, que visava à proteção de ouro e diamantes, de modo a evitar seu contrabando, buscava, também, impedir possíveis invasões. De acordo com Coelho (2011), tal medida pôde ser efetivada devido aos seguintes fatores: a barreira representada pela extensa e impenetrável Mata Atlântica, a dificuldade de se navegar pelo rio Doce, e a resistência indígena. Felipe *et al.* (2016) relatam que, neste mesmo período, houve algumas tentativas de ocupação dos instáveis Sertões do Leste (que englobava o Leste de Minas e o Espírito Santo), que envolviam a introdução da agropecuária, a extração mineral e o projeto de aldeamento dos índios. Contudo, ressalta-se o relativo sucesso da Coroa Portuguesa em manter a região isolada de contrabandistas.

Junto aos primeiros sinais da decadência da exploração aurífera, as áreas proibidas ao leste se apresentaram como uma “válvula de escape” para compensar o esgotamento das reservas de ouro. Assim, tiveram início diversas investidas visando a exploração deste território, motivadas pela crença, proveniente dos séculos XVI e XVII, sobre a existência da *serra das esmeraldas* (ESPINDOLA, 2008). Com estas explorações, foram criados presídios<sup>7</sup>, junto a reduções de índios e povoados luso-brasileiros. O então governador da capitania de Minas Gerais Luiz Diogo Lobo da Silva (com mandato de 1764 a 1768) estabeleceu o Presídio de Cuieté (no centro do vale do Doce) e o Presídio e Freguesia do

---

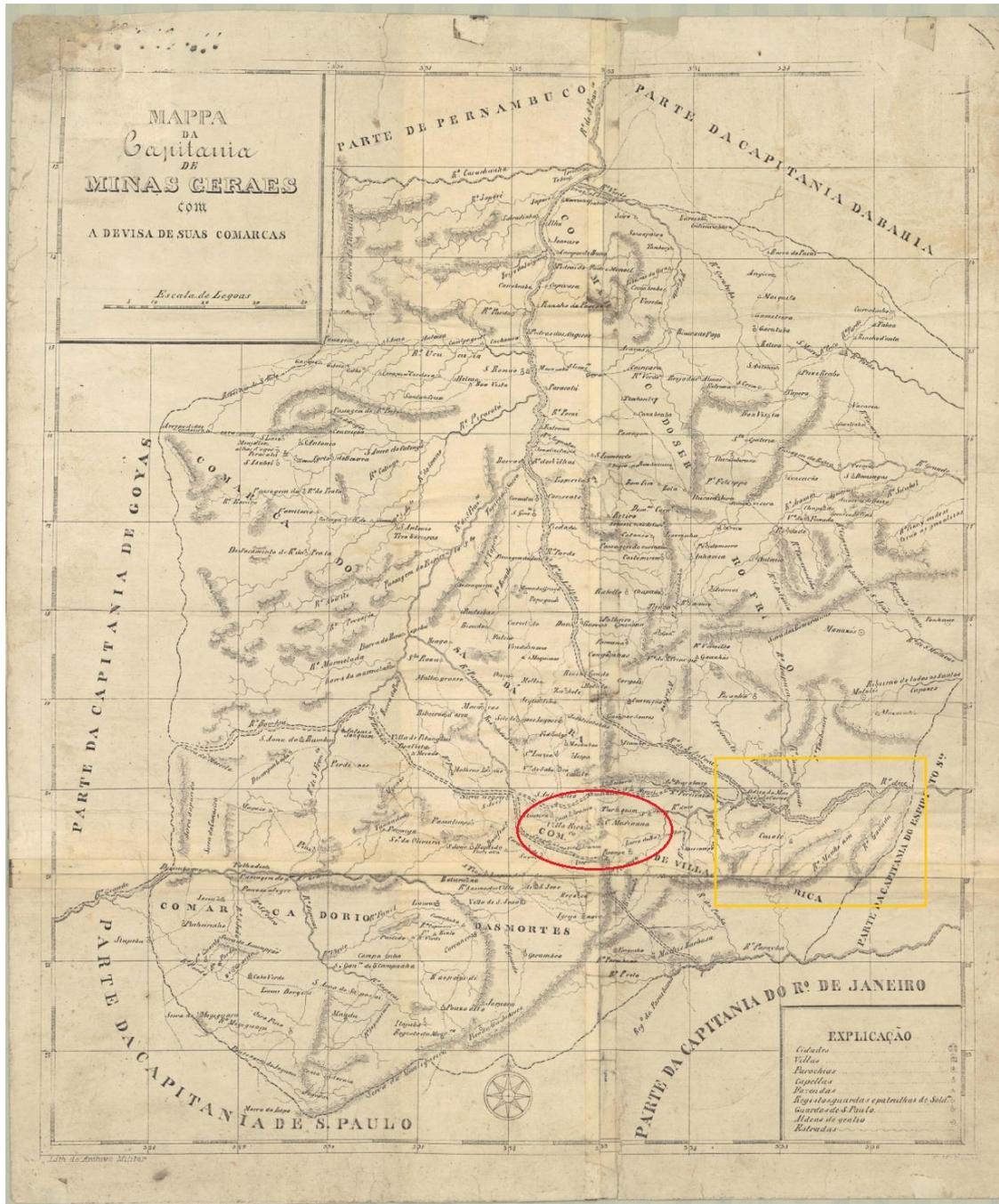
<sup>6</sup> Entre 1704 e 1769 foram emitidos inúmeros documentos, oriundos da Metrópole Rio de Janeiro, com o intuito de proibir o acesso às terras do Leste, por meio de navegação, abertura de caminhos, e, também, o ato de se fixar nestes locais (ESPINDOLA, 2008).

<sup>7</sup> “Presídio era a unidade militar composta por uma guarnição de soldados pedestres. Era um lugar de degredado e, por esse meio, garantiam-se os elementos que poderiam ajudar na luta contra os grupos indígenas, ao mesmo tempo em que a floresta e o medo dos índios impediam as fugas. Pedestres eram um tipo de policial que não tinha vínculo com o regimento militar, destacado para rondas nas vilas ou nos matos, quase sempre sob comando de um militar” (ESPINDOLA, 2008, p. 72).

Pomba (nas cabeceiras do rio de mesmo nome). Destacam-se também os de Abre Campo e Peçanha (ESPINDOLA, 2008).

A expectativa de riquezas dessas novas terras (sobretudo naquelas envoltas ao Presídio de Cuieté) levou Dom Antônio de Noronha (com mandato entre 1775 e 1779) a determinar que fosse elaborada uma carta geográfica (Figura 50) que estabelecesse os limites entre as comarcas de Vila Rica, Sabará e Serro do Frio. A carta, datada de 1778, confeccionada por José Joaquim da Rocha, revela o amplo conhecimento de que, por meio do rio Doce, era possível acessar as terras mineradoras do planalto mineiro (ESPINDOLA, 2008). Ao se atentar para a carta, é possível constatar a presença de vilas, paróquias, aldeias indígenas, estradas, além dos afluentes meridionais e setentrionais do rio Doce. Permite observar, também, que se tinha maior conhecimento das áreas do entorno da zona mineradora e um completo desconhecimento das terras mais ao leste, além de uma imprecisa divisão entre Minas Gerais e Espírito Santo.

Figura 50 – Mapa da Capitania de Minas Gerais, de 1778, elaborada por José Joaquim da Rocha, com destaque em vermelho para a região mineradora de Vila Rica e Mariana e em amarelo para as regiões vazias do rio Doce, ao leste



Fonte: Arquivo Público Mineiro.

Com o início da decadência da exploração aurífera, na segunda metade do século XVIII (STRAUCH, 1958), tem-se início um grande processo de migração interna, na Capitania das Minas Gerais, dando início a um período de rearranjos territoriais na bacia, sendo que:

Outros núcleos de povoamento tiveram origem em atividades subsidiárias de mineração ou que a ela substituíram, quando começou a decadência da exploração do ouro [...] (STRAUCH, 1958, p. 101).

Este novo período econômico se desenvolveu apoiado nas atividades ligadas à pecuária e à agricultura, sendo que aqueles núcleos de povoamento que conseguiram diversificar suas atividades, também conseguiram manter sua hegemonia econômica e populacional. Vale ressaltar que o novo ciclo, embora estivesse vinculado a outras atividades econômicas, teve suas raízes ligadas ao anterior, sendo, portanto, considerado aqui como parte dele.

Como exemplo de núcleos que conseguiram dinamizar suas atividades, destaca-se a Comarca de Sabará (Figura 51), que passou a ser a mais populosa em 1776, fato que se manteve em 1821. Tal fato ocorreu devido a combinação de atividades de exploração mineral e de produção de gado. Já São João Del Rei deve sua pujança populacional pelo fato de estar localizada entre importantes rotas que conectavam ao Rio de Janeiro e a São Paulo (BRITO; OLIVEIRA; CAETANO, 1997; COELHO, 2011).

Figura 51 – Vista panorâmica da próspera Sabará, no século XIX, em pintura de Georg Grimm, que, apesar de não fazer parte da bacia do rio Doce, representa fielmente a paisagem das vilas do Ouro



Fonte: Disponível em: <<http://enciclopedia.itaucultural.org.br/obra957/vista-panoramica-de-sabara>>. Acesso em: 21 de dez. 2019.

A praticamente extinção da atividade mineradora, em fins do século XVIII, também foi responsável pela destruição quase completa da Mata Atlântica da região, devido a um processo, segundo Strauch (1958), de ocupação de áreas mais férteis, onde solo e relevo facilitavam atividades agropastoris. Segundo o mesmo autor, este processo de ocupação

se deu com auxílio de índios catequizados. Nesse período, parte da população das áreas mineradoras migrou para a Zona da Mata Mineira, resultando na introdução da cultura cafeeira e, posteriormente, tendo se expandido para a região meridional da bacia do rio Doce, contemplada pelos rios Xopotó, Piranga, Casca e Matipó (COELHO, 2011).

Conforme relata Coelho (2011), nesse período também se desenvolveu na região a criação de gado leiteiro e suíno, assim como seus subprodutos, visando abastecer a demanda do Rio de Janeiro, resultando em um processo voraz de derrubada das matas locais. Possivelmente, data desta época a vocação “leiteira” da atual região do vale do rio Piranga, principalmente no município de Ressaquinha, fato que será visto mais adiante.

Dessa forma, foi-se povoando o sul da bacia, principalmente as terras altas drenadas pelos rios Piranga, Casca, Matipó, não atingindo, entretanto, o rio Doce, então coberto de matas que obstavam a ocupação efetiva. Essa foi uma colonização de **bases agrícolas mas de origem no ciclo minerador** e pôde se desenvolver pela facilidade de comunicações com a província do Rio de Janeiro, através do caminho das Minas (STRAUCH, 1958, p. 102, grifo do autor).

Felippe *et al.* (2016) também cita a abertura de estradas de ferro, que tinham o intuito de interligar Minas Gerais ao litoral, potencializando o escoamento de mercadorias para o abastecimento do mercado consumidor do Rio de Janeiro, como sendo fundamentais tanto para a redistribuição da população quanto para a devastação da Mata Atlântica. Segundo o mesmo autor, a ocupação extensiva da Zona da Mata Mineira, que ocorreu entre 1808 e 1860, proporcionou um movimento de migração dos pequenos produtores locais para o interior dos vales dos rios Doce, Mucuri e Jequitinhonha. Somente com as melhorias estruturais, bem como expansão das ferrovias e estradas, entre 1860 e 1880, é que os vales destes rios passaram a abrigar lavouras de maiores proporções (FELIPPE *et al.*, 2016). Cita-se, também, a Estrada de Ferro Leopoldina como importante fator para expansão das lavouras de café e para a redistribuição da população em seu ramal que se estendia para Caratinga (STRAUCH, 1958). Surgem então, na bacia do rio Doce, os arraiais de Guarapiranga, em 1841 (que posteriormente se tornaria a Vila de Piranga, dando origem ao município de mesmo nome); e São Sebastião das Almas, em 1857 (que se tornaria a Vila de Ponte Nova e, posteriormente, o município de mesmo nome) (CARNEIRO; MATOS, 2010).

Este processo, embora lento, deu início às transformações ambientais na bacia do Rio Doce: matas eram derrubadas, roçados instalados, índios aprisionados ou aldeados, e uma nova lógica era paulatinamente impressa no território (FELIPE *et al.*, 2016, p. 132).

Ao Norte do rio Doce, as atividades de mineração foram substituídas pela pecuária extensiva e pela lavoura de subsistência, entretanto, a redistribuição territorial da população não se deu de modo tão efetivo quanto na porção Sul. Segundo relatos de Ney Strauch (1958) o núcleo de Peçanha, ainda em meados do século XX, constituía-se como o principal núcleo de povoamento. O mesmo autor ainda cita que, a despeito da escassa densidade populacional das terras ao Norte do rio Doce neste período, estas se mostravam distribuídas de forma mais equilibrada no território, ao contrário da ocupação em ilhas de concentração populacional, características do período da mineração.

Dessa forma, com a derrocada do ouro, no final do século XVIII, o vale do rio Doce foi visto como uma possível solução para a reestruturação da economia mineira, o que incluía a conexão das Minas Gerais com o litoral. Contudo, sua vasta área era densamente ocupada pelos índios botocudos, que apresentavam forte resistência aos luso-brasileiros. A cobiça por estas terras, visando à expansão da agricultura, da pecuária e do comércio de madeira originou inúmeros conflitos com os povos indígenas (COELHO, 2011).

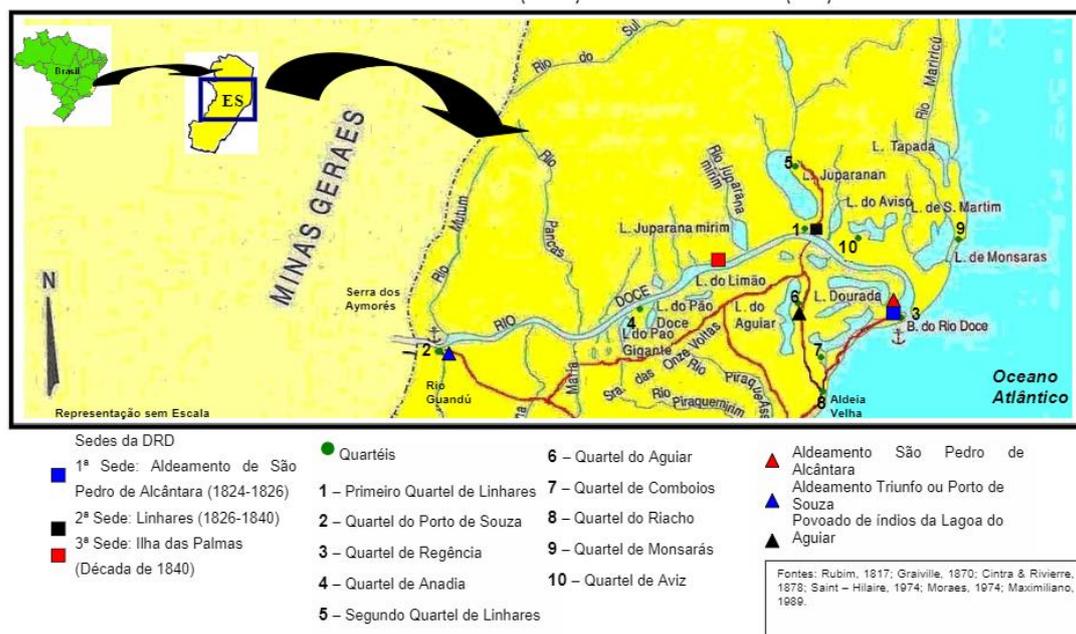
Ao mesmo tempo em que se adentravam as terras da atual Zona da Mata mineira, tentava-se colonizar os Sertões do Leste por meio do rio Doce, com inúmeras tentativas de fazê-lo por meio de sua navegação. Nesse contexto, importante papel teve Dom Rodrigo de Souza Coutinho (Conde de Linhares), em 1796, ao assumir a Secretaria de Estado da Marinha e Domínios Ultramarinos, na tentativa de colonização das terras do rio Doce a partir do litoral. Nesse período, o príncipe Dom João ordenou a abertura do rio Doce para navegação e para utilização de suas terras para fins econômicos. Em 1800, o Conde nomeou Antônio Pires da Silva Pontes como governador da Capitania do Espírito Santo (em mandato que iria de 1800 a 1804). Dentre as ordens estabelecidas pelo Conde de Linhares para o novo governador, destacam-se a elaboração de um mapa do rio Doce e a criação de três quartéis na parte baixa do rio (ESPINDOLA, 2008).

Silva Pontes enfatizou a importância da militarização no território da Capitania, que pôde ser constatada sob a figura dos quartéis instalados nas margens do rio Doce, alocados desde Regência, na foz do rio, até a atual cidade de Aimorés, nas divisas com o estado capixaba. Com isso, tinha-se o intuito de estabelecer uma rota comercial com Minas Gerais, a ser realizada a partir do rio; iniciar o povoamento de suas margens; proteger esta rota de comércios, sobretudo do ouro que ainda era explorado em Minas Gerais; e refrear a ameaçada indígena representada pelos Botocudos (DIAS, 2018).

Foram erguidos os quartéis de Regência Augusta na foz do rio Doce [...]; o quartel de Coutins que daria não muito tempo mais tarde, origem ao povoado de Linhares; o de Pancas, na foz do rio de mesmo nome; mais dois quartéis, subindo o rio Doce, sendo o de Porto de Souza, localizado na região de Mascarenhas (ZUNTI, 1982, p. 40), em Baixo Guandu, e o de Lorena [...] e, por último, o quartel de Anádia localizado na foz do rio de mesmo nome com o rio Doce (DIAS, 2018, p. 72).

Entretanto, as investidas de Silva Pontes em estabelecer a navegação e a colonização do vale não surtiram os efeitos desejados, muito por conta da ausência de atratividade para os comerciantes, dos constantes ataques indígenas pela barreira representada pela floresta. Contudo, em 13 de maio de 1808, o príncipe regente Dom João, por meio de Carta Régia, estabelece determinações para povoar os sertões do leste com a criação de seis divisões militares, denominadas, individualmente, Divisão Militar do Rio Doce (DMRD) (Figura 52). O governo deu ordens às divisões militares para que se instalassem quartéis nas margens dos rios, com o intuito de garantir a navegação, auxiliar no combate aos índios e estabelecer o povoamento (ESPINDOLA, 2018).

Figura 52 – Distrito e Divisão Militar do Rio Doce (DMRD) e a Diretoria do Rio Doce (DRD) em território capixaba



Fonte: Marinato, 2007.

Sob influência da Carta Régia de 13 de maio de 1808 e com o intuito de povoar a região, foi iniciada uma guerra ofensiva contra os indígenas. Ressalta-se que as divisões militares eram subordinadas ao exército, e que, além disso, os comandantes eram dotados de amplos poderes militares, policiais, judiciais e administrativos. O próprio isolamento

territorial que os comandantes das divisões tinham para com autoridades superiores reforçava estes poderes (ESPINDOLA, 2008).

Além do mais, é importante destacar o papel de dominação territorial proposto por meio das DMRDs, que deram origem a algumas cidades da região. A atividade econômica de base para a fixação destes povoados era a agricultura itinerante de subsistência. Apesar da ocupação territorial dos sertões do leste não ocorrer na velocidade desejada pela Carta Régia de 1808, mesmo com os incentivos e sesmarias distribuídos para as margens do Doce [...]

[...] a presença das DMRDs permitiu que o povoamento avançasse lentamente em direção ao litoral com a população de agricultores pobres estabelecendo-se próximo aos quartéis e aldeamentos (ESPINDOLA, 2008, p. 83).

Motivadas pela Carta Régia de 1808, que discriminava o objetivo de transformar o rio Doce em um canal fluvial que buscava conectar Minas Gerais ao mercado externo, tiveram início uma série de iniciativas de navegação junto ao rio. Dentre as medidas ligadas a este processo, destacam-se, segundo Espindola (2008):

- Criação, em 1819, da Sociedade de Agricultura, Comércio e Navegação do Rio Doce, atendendo às expectativas do governo mineiro sobre a criação de uma companhia que viabilizasse a navegação;
- Transferência, em 1825, do controle acionário da sociedade para o capital inglês, indo contra os interesses da elite política mineira e motivando o cancelamento dos estatutos aprovados para a companhia;
- Ainda em 1825, o governo local, por meio das DMRDs, assume a responsabilidade de estabelecer a navegação pelo rio;
- Em 1827, ocorre o transporte dos equipamentos da fábrica de ferro de Monlevade, localizada em São Miguel do Rio Piracicaba (atualmente município de João Monlevade), marcando as tentativas estatais em estabelecer a navegação pelo Doce;
- Em 1829, a elite mineira volta a apoiar a presença do capital estrangeiro na tentativa de colonização/navegação junto ao vale do Doce;
- Criação em 1833 da Companhia do Rio Doce, com investidores ingleses e brasileiros, cuja finalidade era estabelecer navegação entre o Rio de Janeiro e a foz do rio Doce, além da navegação fluvial deste curso d'água.

Entretanto, mesmo com os incentivos cedidos pela Coroa à companhia, houve um novo fracasso na tentativa de se navegar/colonizar o vale do rio Doce. Segundo Espindola (2008) os motivos desta nova tentativa frustrada foram semelhantes às listadas por Silva Pontes, ou seja, a ausência de porto e comércio, a pobreza do Espírito Santo e a ausência de demanda. Em 1839, acompanhando o fracasso da navegação junto ao rio, ocorre a dissolução das DMRDs. Em 1843, o governo abandona o projeto de navegação e declara o fracasso da Companhia do Rio Doce. A densa vegetação do rio, que também representava um empecilho à sua navegação e ocupação pode ser observada pela Figura 53.

Figura 53 – Navegação pelo rio Doce, em expedição realizada em 1846, por Chollet, Denis, Ferdinand e Vander



Fonte: Biblioteca digital luso-brasileira.

Em 1870 o vale do rio Doce, assim como outras regiões fluviais capixabas, obteve uma série de investimentos públicos e privados com o intuito de torná-lo apto a transportar passageiros e mercadorias, utilizando tecnologias de motores a vapor (SILVA, 2018). Apesar das inúmeras tentativas sem sucesso, somente em 1879 o rio vai, de fato, se tornar navegável, porém em um pequeno trecho (STRAUCH, 1958), conforme mostra a Figura 54.

Figura 54 – Vapor Juparanã, que navegava pela parte baixa do rio Doce e transportava pessoas e mercadorias entre Colatina e Linhares no período de 1926 a 1955



Fonte: Rede social *Facebook*, grupo Colatina e Região (ES), Ontem e Hoje.

Após as tentativas fracassadas de colonização do baixo vale via estabelecimento de hidrovias comerciais, a ocupação em definitivo só vai ocorrer de maneira definitiva no final do século XIX por meio da chegada dos imigrantes europeus ao vale, dando início ao ciclo da colonização estrangeira.

**O ciclo da colonização estrangeira (ou o ciclo das rotas fluviais)**, ou o movimento povoador do litoral para o interior (STRAUCH, 1958), só vai ganhar real importância a partir da segunda metade do século XIX, sendo que sua expansão em larga escala só vai ocorrer, de fato, no século XX. Esse ciclo, que representa a ocupação das terras baixas do rio Doce, se dá de forma tardia, por inúmeros motivos, dentre os quais se destacam, como já listados anteriormente: a interdição do vale do rio Doce, no século XVIII, pela Coroa Portuguesa, de modo a evitar o contrabando do ouro das Minas Gerais; a dificuldade de se navegar pelo rio; a insalubridade do trecho do rio no Espírito Santo, devido às doenças, às matas e à hostilidade dos índios (STRAUCH, 1958).

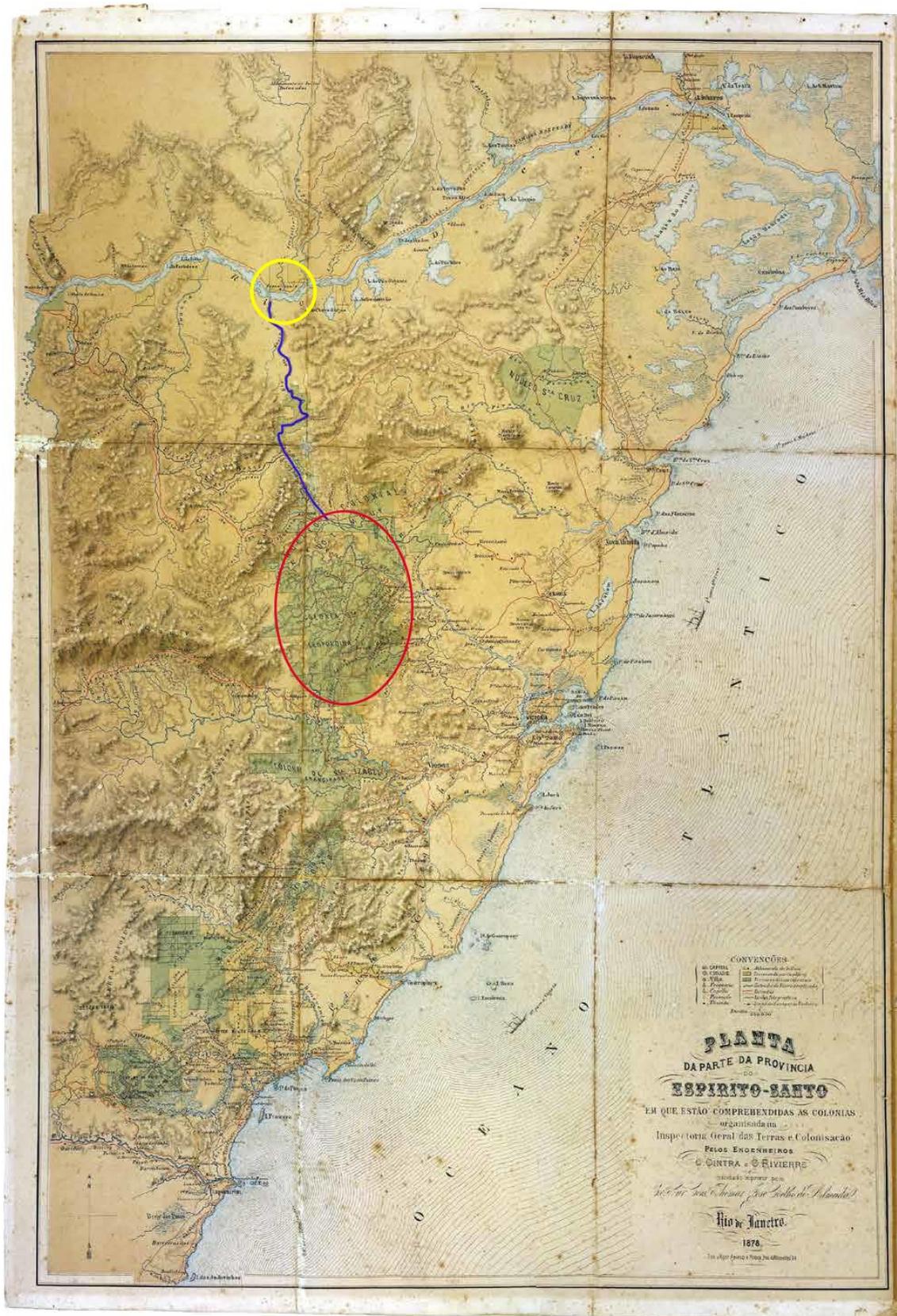
O povoamento das terras baixas do rio Doce teve íntima relação com a chegada de imigrantes europeus no Espírito Santo, tendo início em 1847, com a criação dos núcleos de Santa Isabel e Santa Leopoldina, respectivamente, às margens dos rios Jucu e Santa Maria da Vitória (STRAUCH, 1958).

Como as colônias estavam situadas em áreas de maior altitude, a expansão do processo de colonização do estado se deu junto às linhas fluviais, aproveitando-se da maior facilidade de se deslocar pelos rios e riachos para as partes de menor elevação, sendo, por isso, denominado aqui de ciclo das rotas fluviais. A chegada dos imigrantes ao vale do rio Doce ocorreu junto aos afluentes meridionais do rio Doce, que desaguavam ao norte. O objetivo da expansão colonizadora, segundo Strauch (1958), era a instalação de novos cafezais, evitando as terras de clima frio, características da região serrana capixaba e, por isso, avançando para as terras ao norte, mais propícias à cultura do café. Outras rotas fluviais que tiveram extrema importância na leva de imigrantes europeus para as regiões do vale do rio Doce se deram junto aos rios Santa Joana e Guandu.

Assim foi que o movimento colonizador desceu do vale do Santa Maria do Rio Doce, atingindo em 1891 a região das matas onde hoje se acha a cidade de Colatina. Feitas as primeiras derrubadas e a delimitação de lotes, construíram um barracão, motivo por aquele local ficou conhecido por “Barracão de Santa Maria” (STRAUCH, 1958, p. 105).

As origens da ocupação da parte baixa do rio Doce têm íntima relação com a grande leva de imigrantes europeus que se instalou em território capixaba em busca de melhores condições de vida, em rota de fuga da crise do campo de seus países. Este grupo de imigrantes, a partir de meados do século XIX, se juntou a brasileiros oriundos de outras regiões do país para fundarem, nas áreas interioranas do Espírito Santo, diversas colônias que, décadas à frente, dariam origem a cidades capixabas (DIAS, 2018). Destaca-se a colônia de Santa Leopoldina, criada em 1857, e que posteriormente viria a criar núcleos mais ao norte, com direção ao rio Doce, dando origem a Colatina (Figura 55). Outros núcleos de importância da região foram: Núcleo Timbuí, que originou Santa Teresa (1875); Núcleo Antônio Prado, que antecedeu à formação de Colatina (fundado em 1887); o Núcleo Accioly Vasconcellos (1887), no atual município de Linhares; o Núcleo Demétrio Ribeiro, que se localizava nas divisas do rio Doce com o rio Piraquê-Açu (1891); o Núcleo Muniz Freire, onde hoje se insere o município de Linhares (1894), dentre outros (FERREIRA, 2008).

Figura 55 – Mapa de parte da Província do Espírito Santo, indicando em vermelho a Colônia de Santa Leopoldina que, ao se expandir pela rota fluvial do rio Santa Maria (azul) e encontrar o rio Doce, deu origem à atual cidade de Colatina (amarelo)



Fonte: Adaptado pelo autor de Franceschetto, 2014.

A ocupação por imigrantes europeus junto ao vale do rio Doce se dá, contudo, desde 1840, quando alemães e austríacos se instalaram no vale do rio Guandu e em vales próximos (ARARIPE, 1954) Apesar disso, somente em 1875, com a chegada dos colonos italianos é que efetivamente o baixo rio Doce pôde ser ocupado, a partir da colônia italiana de Santa Teresa (Figura 56) (PETRONE, 2004). As colônias formadas por imigrantes europeus nos interflúvios da bacia do Doce em solo capixaba, e no restante do Espírito Santo, possuíam características de ocupação do solo similares, com uma paisagem bucólica característica, conforme mostra a Figura 57.

Figura 56 – Vale do Canaã, em Santa Teresa (ES): caminho natural para imigrantes italianos adentrarem o Vale do Rio Doce



Fonte: Acervo digital do IBGE.

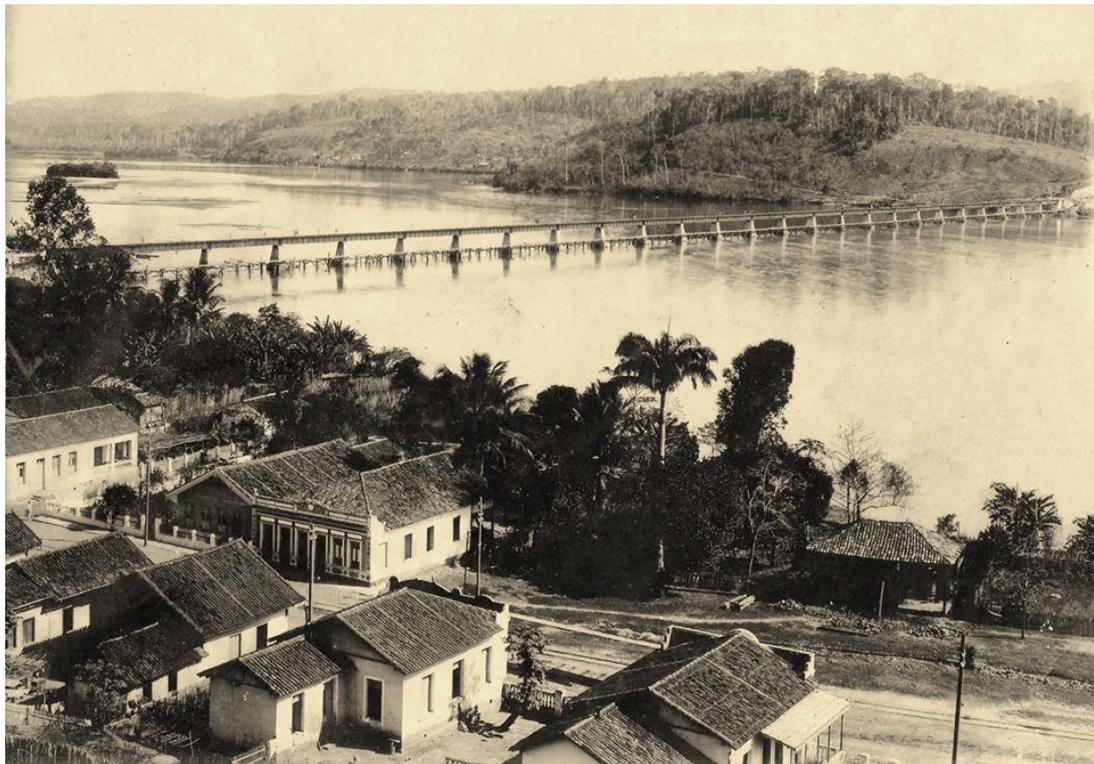
Figura 57 – Paisagem das colônias europeias no estado do Espírito Santo. Na imagem: Colônia de Domingos Martins, Colônia do Rio Novo e Colônia de Santa Leopoldina



Fonte: Biblioteca Nacional Digital.

Foi em 1928, que efetivamente se adentrou às terras ao norte do rio Doce, na porção de seu baixo curso, por meio da construção da ponte sobre o rio, em Colatina (Figura 58). A obra, que fazia parte de um projeto de estrada de ferro que ligaria Colatina a São Mateus e que não foi adiante, teve de ser adaptada ao tráfego de veículos. Isso contribuiu para que se formasse, nas palavras de Strauch (1958, p. 106), “uma verdadeira corrida para as terras virgens, onde o café poderia encontrar condições de grande desenvolvimento”. O impacto da construção da ponte sobre a ocupação das terras setentrionais ao rio foi tamanho que, segundo o mesmo autor, naquele ano se iniciou a Colônia de Águia Branca, com 252 famílias polonesas.

Figura 58 – Estágio final de construção da ponte sobre o rio Doce, em Colatina, no ano de 1928. É possível observar as extensas áreas vegetadas ao norte do rio, que já estavam em processo de supressão



Fonte: Rede social *Facebook*, grupo Colatina e Região (ES) Ontem e Hoje.

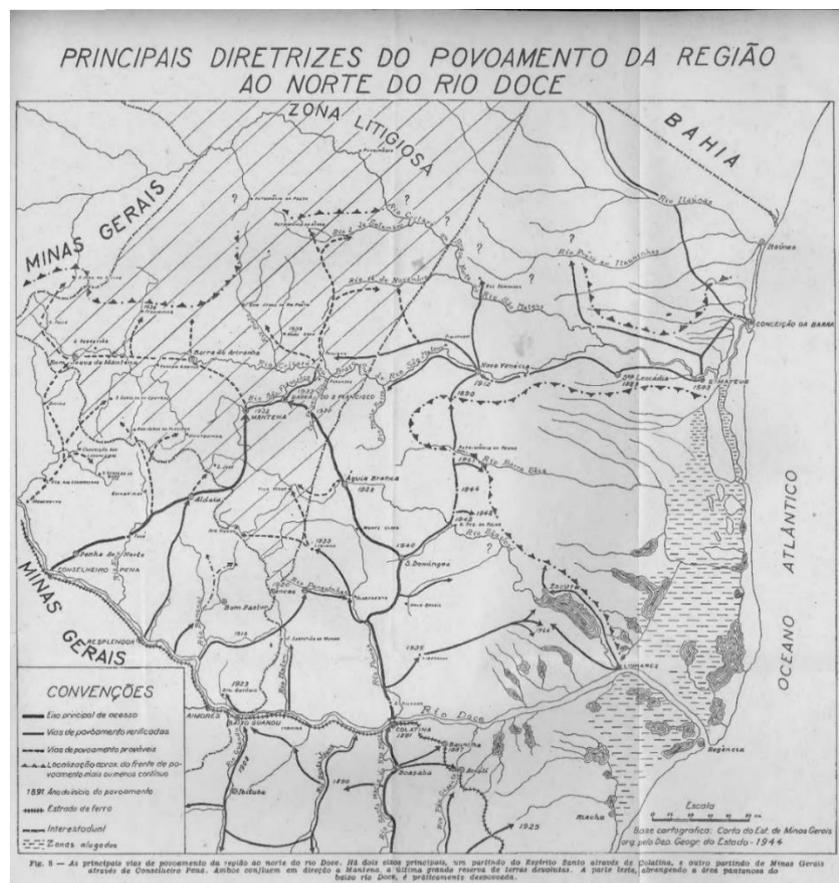
Entre 1928 e 1933, a região a oeste do rio Pancas foi ocupada em quase sua totalidade, diferentemente das regiões para leste e norte deste rio, que praticamente permaneceram desocupadas, com exceção de Marilândia (Figura 59) e Novo Brasil, núcleos isolados de origem italiana. As áreas que ainda não haviam sido ocupadas e que, portanto, permaneciam com suas matas, só foram adentradas em 1938 com a alta do café, que promoveu uma nova corrida por terras para seu cultivo (STRAUCH, 1958). As correntes de povoação das terras ao norte do rio Doce podem ser vistas na Figura 60.

Figura 59 – Cidade de Marilândia, em 1950, um dos primeiros núcleos de imigrantes europeus fixados ao norte do rio Doce, em seu baixo curso



Fonte: Rede social *Facebook*, grupo Colatina e Região (ES) Ontem e Hoje.

Figura 60 – Mapa de 1944, sobre os principais fluxos migratórios da região ao norte do rio Doce, em seu baixo curso



Fonte: Egler, 1962.

Neste contexto, Strauch (1958) chega à conclusão de que, apesar das inúmeras referências às doenças das matas (como a malária), aos grandes latifúndios de terras pertencentes a companhias siderúrgicas, e à escassez de vias de comunicação, o verdadeiro fator que dificultou a ocupação das terras baixas do rio Doce foi a ausência de interesse econômico nestas terras. A ocupação dessa região só se deu a partir do momento em que as terras mais elevadas, restritas à colonização italiana e que possuíam condições climáticas semelhantes às da Zona da Mata Mineira, se encontraram esgotadas. Somente assim “é que surgiram as primeiras tentativas de estabelecimento da cultura do café em terras com altitude inferior a 300 metros e até agora limitadas ao norte do estado do Espírito Santo” (STRAUCH, 1958, p. 109).

De forma paralela à ocupação do baixo rio Doce por imigrantes europeus, segundo Strauch (1955) a ocupação efetiva de todo o canal principal e adjacências, com direção ao planalto mineiro, ocorreu definitivamente em 1901, com o início das obras da Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), após as frustradas tentativas via rio, dando início ao terceiro e último ciclo de povoamento descrito por Strauch (1958): **o ciclo da Estrada de Ferro Vitória a Minas**. Neste momento, a bacia contava com apenas 26 municípios, sendo que 22 estavam localizados em Minas Gerais e, somente 4 no Espírito Santo, sendo que Linhares era o único situado às margens do rio Doce (COELHO, 2009).

No início do século XX, com a “Vitória a Minas”, em 1902, começa a efetiva ocupação do vale do Rio Doce, tendo como objetivo a exportação de minério de ferro e a expansão da atividade madeireira. A partir daí acelerou-se o processo de ocupação desta bacia hidrográfica (COELHO, 2011, p. 60)

O traçado original da EFVM seguiria com direção à Diamantina, em Minas Gerais, contudo, a descoberta de extensas jazidas de minério de ferro no município mineiro de Itabira fez com que seu traçado fosse alterado, como indica a Figura 61. O traçado da ferrovia segue, em boa parte, as margens do rio Doce que, segundo Araripe (1954, p. 74) “tornou-se fácil, mantendo sempre as mesmas condições técnicas”. Segundo o mesmo autor, por 321 km, a malha margeia o Doce; depois, por 81 km acompanha o Piracicaba; e, por fim, acompanha os rios do Peixe e Água Santa por 40 km.



A construção da estrada de ferro potencializou um processo de supressão vegetal que já havia se instalado na bacia há décadas, visto que, principalmente as matas da região do médio-baixo rio Doce tiveram significativo valor comercial. Este fato contribuiu para que se desse início a um novo ciclo econômico na região, o ciclo madeireiro (CARVALHO; MATOS, 2016).

Conforme afirmam Carvalho e Matos. (2016), a história por trás da EFVM muito se confunde com a exportação do minério de ferro, entretanto, este não teria sido primeiro produto a ser escoado por estes trilhos. Diferentemente do que é entendido pelo senso comum, o primeiro produto ali escoado foi a madeira, sobretudo madeira de lei, que se encontrava em grandes reservas ao longo do traçado da ferrovia e que, por isso, possuía custos reduzidos para sua exploração (FELLIPE *et al.*, 2016).

Conforme os trilhos eram assentados e as estações nos pequenos lugarejos eram inauguradas, as madeiras de lei intocadas nas terras devolutas, ou nas recém-adquiridas terras de colonos, passavam a ser comercializadas pelos madeireiros. Eles buscavam de maneira seletiva as madeiras que tinham demanda no mercado [...] (FELLIPE *et al.*, 2016, p. 132).

Este ciclo econômico, segundo Borgo *et al.* (1996) teria se estabelecido, de modo mais intenso, entre as décadas de 1910 e 1960, e representou a instalação de inúmeras serrarias nas proximidades das matas nativas. Um exemplo disso era Governador Valadares que, em 1910, após a chegada da EFVM, teve sua economia praticamente voltada à exploração e comercialização de madeira (Figura 62), além de abranger um elevado número de serrarias.

Dessa forma, em menos de quatro décadas, grande parte das matas nativas, incluindo a ciliar, foram, aos poucos, dando lugar a uma paisagem de café e pastagem, impulsionada pela construção da Ferrovia e a chegada dos colonos [...] (COELHO, 2009, p. 138-139).

Figura 62 – Marcas do ciclo madeireiro em Governador Valadares, no vale do rio Doce



Fonte: CARVALHO; MATOS, 2016.

Ao mesmo tempo em que as matas eram devastadas pela chegada da ferrovia, alguns aglomerados populacionais que, com o passar do tempo se transformaram em municípios, se formavam (COELHO, 2009), principalmente ao redor das antigas estações ferroviárias. Neste contexto, são exemplos de municípios com essa origem Colatina, no Espírito Santo; e Aimorés, Itueta, Resplendor, Conselheiro Pena, Governador Valadares, Inhapim, Ipatinga, Coronel Fabriciano, Antônio Dias, Nova Era e Itabira, em Minas Gerais (COELHO, 2009).

Tabela 2 – Criação de municípios ao longo do rio Doce a partir da implantação da EFVM

<b>Estação</b>	<b>Chegada dos trilhos</b>	<b>Km</b>	<b>Município</b>	<b>Estado</b>	<b>Ano de criação</b>
Colatina	1906	154	Colatina	ES	1921
Natividade	1907	208	Aimorés	MG	1916
Itueta	1927	-	Itueta	MG	1945
Resplendor	1908	245	Resplendor	MG	1938
Lajão	1908	359	Conselheiro Pena	MG	1938
Figueira	1910	359	Governador Valadares	MG	1937
Ipaba	1922	460	Inhapim	MG	1938
Ipatinga	1922	475	Ipatinga	MG	1962

Raul Soares	1924	492	Coronel Fabriciano	MG	1948
Antônio Dias	1924	531	Antônio Dias	MG	1911
São José da Lagoa	1936	561	Nova Era	MG	1938
Presidente Vargas	1943	593	Itabira	MG	1838

Fonte: Organizado pelo autor com dados de Coelho, 2009.

De maneira paralela ocorria a industrialização da bacia, especialmente a indústria siderúrgica, que amplamente se beneficiava da exploração madeireira. Como exemplo, em 1937, a Belgo-Mineira instalou, no município de João Monlevade (Figura 63), um alto-forno que utilizava de carvão vegetal, aumentando ainda mais a demanda pelas lenhas do vale do rio Doce (FELLIPE *et al.*, 2016). Este processo de industrialização teve origem no final da década de 1930, com a conclusão do ramal ferroviário para Itabira, município mineiro inserido na porção alta da bacia e que já na década seguinte passou a escoar significativa quantidade de minério pela EFVM. A grande reserva mineral encontrada em Itabira, junto ao Pico do Cauê, conforme pode ser observado na Figura 64 (que influenciou na alteração da rota da EFVM), e em seus arredores, somadas à infraestrutura ferroviária existente, foram fatores determinantes para a criação do polo siderúrgico denominado, atualmente, como Vale do Aço (COELHO, 2009), que, posteriormente daria origem ao Aglomerado Urbano do Vale do Aço (AUVA) e à Região Metropolitana do Vale do Aço (RMVA).

O primeiro deles foi em 1937, com a instalação da Companhia Siderúrgica Belgo Mineira, situada às margens do rio Piracicaba e, em 1942, a criação da Companhia Vale do Rio Doce, em Itabira. No ano 1953, foi inaugurada a siderúrgica Acesita e, em 1975, ocorreu a instalação de um outro segmento industrial de celulose, a Cenibra, proporcionando nos anos seguintes, o desenvolvimento de outros segmentos como de comércio e serviços ligados as atividades industriais (COELHO, 2009, p. 135).

Figura 63 – Companhia Belgo-Mineira, em João Monlevade, no vale do rio Piracicaba, afluente do Doce. As matas de cocais já passavam a dividir espaço com as siderúrgicas



Fonte: IBGE, 1967.

Figura 64 – Instalações da Companhia Vale do Rio Doce no extinto Pico do Cauê, em Itabira, no ano de 1982



Fonte: IBGE, 1982.

Segundo Monte-Mór e Drummond (1974), os projetos siderúrgicos, sobretudo da Acesita, também se beneficiavam da geografia local para seu funcionamento, o que inclui o potencial hidroelétrico proporcionado pelo rio Piracicaba. Também se destaca a construção da Usiminas, em 1958, como importante elemento industrial que reconfigurou a organização territorial da região. A indústria se beneficiou da proximidade com as jazidas de minério de ferro da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). Neste contexto

A presença da ACESITA na região, que, futuramente, iria ser conhecida como "Vale do Aço", influiu decisivamente nos processos de urbanização e polarização, que, atualmente se encontram deflagrados na Aglomeração Urbana de Coronel Fabriciano/Ipatinga/Timóteo, servindo inclusive de base de apoio para as vanguardas que iriam construir o novo e poderoso complexo industrial das Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais — USIMINAS — em Ipatinga (MONTE-MÓR; DRUMMOND, 1974, p. 22).

A criação do polo industrial foi determinante para a reconfiguração territorial desta porção da bacia, para a geração de alterações drásticas em sua paisagem (Figuras 65 e 66) e para criação de novos municípios, visto que deflagrou um alto fluxo migratório para a Aglomeração Urbana do Vale do Aço (AUVA) e induziu a implantação de novas infraestruturas, como a rodovia Rio-Bahia (BR-116) (COELHO, 2009). Além disso, novos modelos urbanos foram aplicados, haja vista que era comum estes grandes projetos siderúrgicos virem acompanhados de modernos planos urbanísticos para residência de seus funcionários, sendo dotados de infraestrutura e serviços para atender a sua própria demanda. Soma-se a isso a implantação de uma série de eventos – tais como o asfaltamento da BR-381, conectando o Vale do Aço à capital, Belo Horizonte e a instalação de indústrias de menor porte – que contribuiram para a criação de um importante polo regional (MONTE-MÓR; DRUMMOND, 1974).

Figura 65 – Usiminas, em Ipatinga, possivelmente na década de 1960. Nesse momento, a paisagem do Vale do Aço já era marcada pelo “cinza” das indústrias



Fonte: Acervo digital do IBGE.

Figura 66 – Panorâmica de Ipatinga, possivelmente na década de 1970



Fonte: Acervo digital do IBGE.

Cabe destacar que a implantação do complexo siderúrgico também teve relevante impacto sobre as reservas florestais do vale do rio Doce, pois dela dependia para a produção de

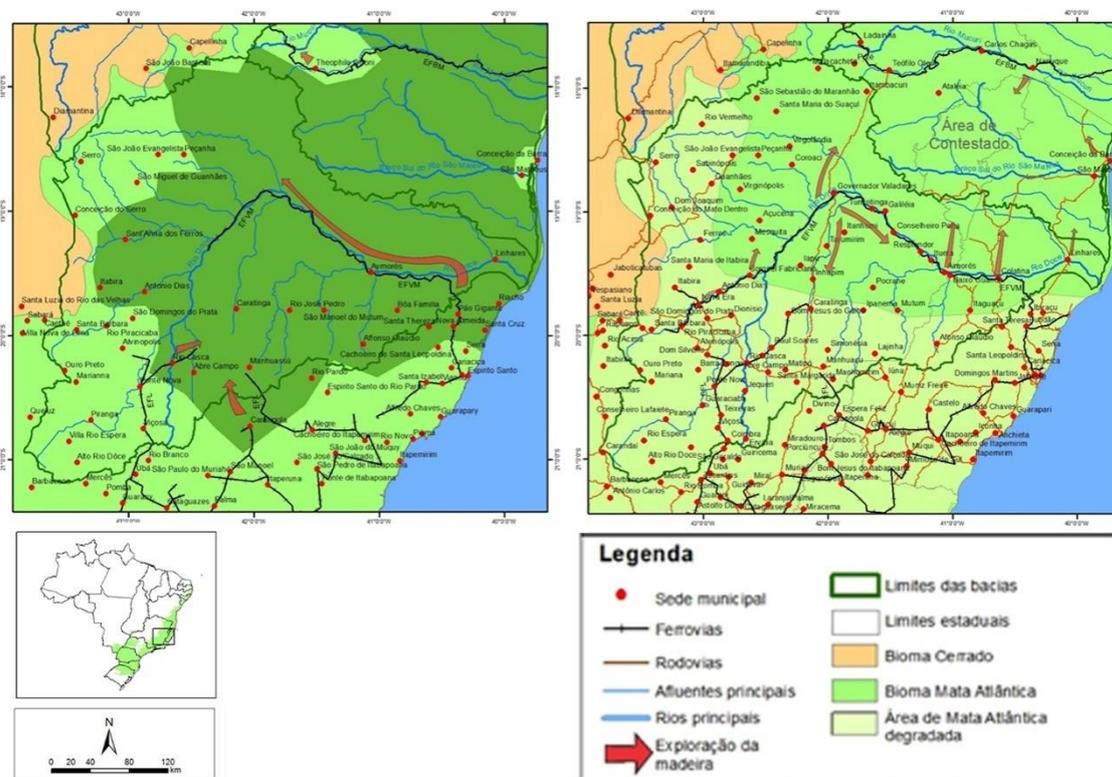
carvão vegetal para funcionamento de seus fornos (COELHO, 2009). Na década de 1940, contudo, houve a implantação da monocultura de eucalipto nos arredores das indústrias visando substituir a demanda pela vegetação local, que já se encontrava em estado de escassez (COELHO, 2007), o que, posteriormente, viria a gerar uma série de impactos socioambientais no Vale do Aço (COSTA, 2000).

Os grandes investimentos destinados à bacia do rio Doce, sobretudo visando a instalação do grande complexo industrial no Vale do Aço, somados à especialização produtiva de municípios mineradores – como Nova Lima, Conselheiro Lafaiete e Ouro Preto, além de Ipatinga, Itabira, Coronel Fabriciano e João Monlevade, no vale do rio Doce – serviram para tornar a bacia do rio Doce, em meados do século XX, economicamente relevante. Ao mesmo tempo em que ocorria a industrialização de sua porção média-alta, na porção baixa, as áreas outrora ocupadas pela densa Mata Atlântica se transformavam em plantações de café e, logo depois, davam lugar à monocultura do eucalipto (FELIPPE *et al.*, 2016).

A Segunda Guerra Mundial também trouxe significativas transformações territoriais para a bacia do rio Doce, mais precisamente com a estratégia do governo de se empossar da EFVM, por meio da criação da Companhia Vale do Rio Doce (CVRD). Esta medida, que visava a exploração das jazidas minerais de Itabira, viria induzir a criação de um ramal para este município, em 1943, além de significativas melhorias no traçado da estrada de ferro. Neste contexto, Felipe *et al.* (2016) alegam que, nesse período, houve significativo aumento dos impactos da EFVM sobre a região, principalmente pelo fato de crescer a demanda por carvão vegetal para abastecimento das locomotivas.

Na década de 1950, que representa o auge do ciclo madeireiro nos vales dos rios Doce, São Mateus e Mucuri (CARVALHO; MATOS, 2016), já se notava a presença de mais de 100 serrarias em Governador Valadares, mais de 130 em Linhares, além de outras 40 em Aracruz (BORGIO *et al.*, 1996). O crescimento acelerado do setor madeireiro, nesta década, foi possibilitado pela expansão da malha rodoviária, facilitando seu escoamento. Destacam-se as rodovias BR-101, que ligava Linhares e São Mateus à porção sul da Bahia, e a BR-116 que, ao perpassar por Caratinga, Governador Valadares e Teófilo Otoni, permitia o acesso a áreas de matas praticamente intocadas (CARVALHO; MATOS, 2016). A Figura 67 evidencia esse período e, ao ser comparada com o mapa referente à década de 1950, se observa um alarmante quadro da Mata Atlântica na bacia do rio Doce, que já se encontrava amplamente degradada.

Figura 67 – À esquerda: fluxos de exploração da madeira, em 1920, na bacia do rio Doce. A implantação da EFVM representava o principal vetor de extração das matas, que ainda se encontravam em abundância na região. À direita: Fluxos de exploração da madeira em 195



Fonte: Adaptado pelo autor de Carvalho; Matos, 2016.

No início da década de 1960, o auge do ciclo madeireiro deu lugar a seu declínio, período este marcado pelo esgotamento das reservas madeira nas adjacências do rio Doce e, conseqüentemente, pela transferência de inúmeras serrarias para terras mais ao norte, nas proximidades do sul baiano. Tal processo gerou impactos significativos na economia de municípios que ancoravam sua economia no comércio madeireiro, como Colatina, São Mateus e Linhares, na porção capixaba da bacia, e Governador Valadares, Coronel Fabriciano e Aimorés, na porção mineira (CARVALHO, MATOS, 2016).

Assim como ocorreu com o fim de outros ciclos econômicos presentes na história da bacia do rio Doce, a decadência da exploração madeireira deu lugar à (re)implantação de outras atividades econômicas na região. Nesse contexto, é instalada a atividade de produção de material cerâmico, contribuindo para a localização de inúmeras olarias nas margens do rio Doce, e a pecuária extensiva, sendo que primeira atividade não vigorou da mesma maneira que a segunda (CARVALHO; MATOS, 2016). É muito comum, ainda atualmente, a presença de extensas áreas de pastagens ao longo do vale do rio Doce e de

boa parte de seus tributários, ocupando local que, em outros tempos, deu lugar a uma densa e rica floresta.

O declínio do ciclo madeireiro ainda teve reverberações sobre a mão de obra da região. Carvalho e Matos (2016) relatam que milhares de pessoas que perderam seus postos de trabalho migraram para outras regiões do país, sobretudo para a região Norte, junto a projetos de colonização da Amazônia, com destaque especial para Rondônia, onde puderam contribuir com a experiência adquirida na região do rio Doce para a exploração da floresta equatorial. Outros fatores que contribuíram para esse processo, levantados pelos mesmos autores, dizem respeito à grande concentração fundiária e o reduzido dinamismo econômico característico das jovens cidades do vale do rio Doce, dificultando a absorção da grande massa de pessoas em idade economicamente ativa, porém sem ocupação. A partir daí a região experimentou de um significativo declínio demográfico.

Apesar disso, no ano de 1958, segundo relatos de Strauch (1958), destacavam-se no vale, como locais de grande aglomeração populacional a região de Coronel Fabriciano, Governador e Valadares e a zona compreendida entre Aimorés e Colatina – considerado o centro regional da parte baixa do vale, naquela época.

Além de ser marcada como a década de declínio da exploração madeireira, a década de 1960 também contemplou o desenvolvimento da indústria siderúrgica no país, com repercussões sobre a região do rio Doce. A abertura do setor extrativista mineral à participação de capital estrangeiro fez com que se instalassem na região grandes projetos mineradores. Ressalta-se também, na mesma época, o fortalecimento do papel do Estado junto a projetos de plantio de florestas homogêneas, com destaque para programas de reflorestamento com eucalipto. O Vale do Aço tirou notório proveito destas ações e se fortaleceu como polo regional (FELLIPE *et al.*, 2016).

Os anos posteriores à ditadura militar, mais especificamente entre 1968 e 1973, trouxeram significativo crescimento econômico para o país. Porém o que se observou na região do rio Doce foi um cenário oposto, de estagnação, que se alastrou desde o fim do ciclo madeireiro (FELLIPE *et al.*, 2016). Apesar disso, data de 1975 a implantação de indústria de celulose Cenibra, responsável por inserir a bacia no mercado internacional de celulose, além de alavancar a prática de silvicultura e induzir significativas transformações socioambientais na porção média da bacia.

Ao se analisar a história da ocupação do vale do rio Doce, é preciso considerar que grande parte de suas cidades se desenvolveram às margens deste rio, junto às escassas áreas planas em meio a uma região de relevo acidentado. O Grande Domínio Paisagístico de predominância sobre o território é o de “Mares de Morros” Florestados, tendo como principais características as “planícies meândricas e predominância de depósitos finos nas calhas fluviais (AB’SABER, 2003, p. 16)”; “frequente presença de solos superpostos” (AB’SABER, 2003, p. 16); diversos setores de mares de morros, sobretudo no Espírito Santo e Nordeste de Minas Gerais; paisagens altamente mutáveis, sobretudo pela forte ação antrópica em sua região de domínio (AB’SABER, 2003). Sobre sua complexidade, este mesmo autor afirma:

O domínio dos “mares de morros” tem mostrado ser o meio físico, ecológico e paisagístico mais complexo e difícil do país em relação às ações antrópicas. No seu interior tem sido difícil encontrar sítios para centros urbanos de uma certa proporção, locais para parques industriais avantajados [...] como, igualmente, tem sido difícil e muito custosa a abertura, o desdobramento, e a conservação de novas estradas no meio dos morros” (AB’SABER, 2003, p. 17).

A localização de cidades ao longo da planície inundável do rio Doce, a extinção das matas nativas, que deram lugar a áreas de pastagens, o aumento da mancha urbana e as inúmeras obras de aterro e retificação, formaram um cenário propício para o desencadeamento de eventos de cheias urbanas nos meses de maior índice pluviométrico. A década de 1970 foi, então, marcada pela maior enchente já registrada no rio Doce, ocorrida no ano de 1979. Cabe destacar, também, os eventos de 1961, 1979, 1997, 2005 e 2013 (DALLAPICOLA; COELHO, 2015), tomando-se como referência os períodos em que o nível do rio Doce superou sua cota de alerta no município de Colatina.

A intensidade e os impactos da enchente de 1979 (Figura 69) projetaram o vale do rio Doce em âmbito nacional. Foram 35 dias ininterruptos de chuvas que afetaram moradias, a rede de transportes e a economia da região. Tanto a BR-101 quanto a EFVM ficaram interditadas, prejudicando o deslocamento de pessoas e mercadorias, principalmente do minério de ferro. Além disso, 48 mil pessoas tiveram que deixar suas casas, 74 vieram a óbito e mais de 4.000 residências foram atingidas pelas fortes chuvas (ACHIAMÉ, 2019). O mosaico de imagens, representado pela Figura 68, ilustra parte dos impactos no vale do rio Doce. O ocorrido também foi responsável por estimular o poder público a criar planos urbanísticos com a finalidade de resguardar algumas cidades do vale do rio Doce de possíveis transtornos provenientes de enchentes urbanas. Neste sentido, foram criados

pelo Instituto Jones dos Santos Neves (IJSN), no ano de 1982, o Plano Diretor de Contenção das Enchentes, Proteção das Encostas e Drenagem Pluvial de Colatina, o PDFTU, o documento Prevenção e controle das enchentes do rio Doce, e o estudo Sinopse da Situação Ambiental e Sócio-Econômica da Bacia do Rio Doce no Espírito Santo.

Figura 68 – Mosaico de imagens referentes às enchentes de 1979 no município de Colatina (conjunto superior), e no município de Governador Valadares (conjunto inferior)



Fonte: Rede social *Facebook*. Acesso em 4 dez. 2019.

Nas décadas de 1980 e 1990, a atividade mineradora sofreu com a queda de preços da *commodity* no mercado internacional, gerando a paralização de algumas minas e a queda de lucros e investimentos no setor, corroborando para que a região se distanciasse dos padrões de competitividade internacionais. No entanto, as atividades minero-siderúrgicas

continuaram como o principal motor econômico dos municípios que abrigavam esse setor, sendo, atualmente, responsáveis por grande parte de seus problemas socioambientais (FELLIPE *et al.*, 2016).

Entre 1991 e 1993 entrou em vigor o Plano Nacional de Desestatização, indo ao encontro da tendência mundial de reversão do controle estatal sobre indústrias siderúrgicas. Empresas como a Usiminas, a Acesita e a Açominas foram transferidas para o capital privado, implicando em transformações nos campos produtivos, financeiros e de gestão (SANTOS, 2009), não contribuindo, todavia, para alterações na produção siderúrgica na década de 1990.

Na década de 2000, a produção siderúrgica no Brasil cresceu em mais de 20%, fruto da ampliação do parque siderúrgico nacional. A entrada da China na Organização Mundial do Comércio proporcionou também um aumento nas importações, consolidando Minas Gerais como principal produtor de aço no Brasil, com amplo destaque para o Vale do Aço e para o suporte infraestrutural montado na bacia do rio Doce no século XX (FELLIPE *et al.*, 2016).

A primeira década de 2000 representou a introdução de um novo setor econômico de extrema valia para a porção baixa da bacia: o setor petrolífero. A descoberta do pré-sal, em 2006, gerou significativos rearranjos territoriais nos municípios inseridos em seus campos de exploração. No contexto do vale do rio Doce, os impactos econômicos e ambientais estão vinculados a Linhares, único município do vale inserido em bacia petrolífera e que experimenta, desde então, maior dinamismo econômico e demográfico.

Por fim, a década seguinte é marcada pela implosão do sistema infraestrutural vinculado à exploração minero-siderúrgica instalado na bacia do Doce no século XX. O rompimento da barragem de rejeitos de mineração da Samarco (Vale e BHP Billiton), no município de Mariana, Minas Gerais, no dia 5 de novembro de 2015, representa “a ponta de um *iceberg* dos riscos associados aos grandes investimentos de capital na área da mineração em Minas Gerais” (ESPINDOLA; NODARI; SANTOS, 2019, p. 5). O aumento do preço do minério de ferro no mercado global, entre 2002 e 2011, contribuiu para a expansão da atividade mineradora na região. E a iminente queda de preços da *commodity*, a partir de 2012, somada às consequências da crise mundial (2008-2009), induziram as empresas a formularem estratégias de cortes operacionais que, por sua vez, aumentam as chances de ocorrerem desastres como o que atingiu a bacia do rio Doce (WANDERLEY; MANSUR;

GIFFONI PINTO, 2016). Segundo Davies e Martin *apud* Wanderley, Mansur e Giffoni Pinto (2016) há uma tendência de ocorrerem desastres dessa magnitude em períodos de queda do preço do produto mineral. Para Davies e Martin (2009), existem inúmeras causas para tais ocorrências, dentre as quais se destacam:

Pressa para obter as licenças necessárias para operar e auferir ganhos no período de preços elevados, levando ao uso de tecnologias inapropriadas e à escolha de locais não adequados para a instalação dos projetos, escolhas decorrentes de estudos pouco aprofundados, que priorizam a velocidade das obras e pressão sobre as agências ambientais pela celeridade no licenciamento, o que pode levar a escolhas e avaliações incompletas ou inadequadas dos reais riscos e impactos dos projetos; movimento setorial de expansão, também durante o período de alta, causando um aquecimento do setor de engenharia e a contratação de serviços a preços mais elevados (aumentando o endividamento das firmas); por outro lado, a grande circulação e a supervalorização dos profissionais no mercado geram necessidade de incorporação de técnicos menos experientes ou sobrecarga dos mais experientes (comprometendo a qualidade dos projetos ou a execução das obras); intensificação da produção em volume e pressão por redução nos custos a partir do momento em que os preços baixam e voltam aos patamares usuais (DAVIES; MARTIN, 2009 *apud* WANDERLEY; MANSUR; GIFFONI PINTO, 2016).

Junto às estratégias citadas acima, que são injustificáveis diante do impacto do desastre-crime sociotecnológico à população, somam-se os problemas institucionais que precederam o rompimento da barragem. Além das falhas no sistema de monitoramento governamentais, visto que em documento de 2014, a barragem de Fundão foi considerada estável pela Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEAM, 2014), chama-se atenção sobre a ineficácia dos relatórios de impacto ambiental e do processo de licenciamento (WANDERLEY *et al*, 2016), que foram incapazes de prever impactos, como os que vieram a acontecer na bacia do rio Doce.

Análises deficientes e/ou práticas profissionais antiéticas na elaboração dos estudos têm produzido a subestimação dos impactos negativos e a superestimação dos efeitos positivos de grandes empreendimentos sobre as sociedades e o meio ambiente (WANDERLEY *et al*, 2016, p.32).

A negligência da Samarco pôde ser observada desde o comportamento da firma no período que precedeu o rompimento da barragem (WANDERLEY; MANSUR; GIFFONI PINTO, 2016), até os estudos e relatórios de impacto ambiental contratados pela empresa,

cujos laudos demonstram problemas técnicos que não levaram em consideração a dimensão dos impactos que poderiam ocorrer em caso de rompimento. A locação da barragem é um exemplo disso. Dentre três alternativas de implantação, a escolha pelo córrego do Fundão era a que representava maior risco, visto que, em um cenário de rompimento, produzia impacto sobre as demais barragens, Germano e Santarém, ampliando as possibilidades de rompimento também destas, além de direcionar o fluxo da lama diretamente para a comunidade de Bento Rodrigues. A escolha pelo local teria sido puramente operacional e econômica. O estudo ainda classificava a possibilidade de rompimento da barragem como “improvável” (WANDERLEY *et al*, 2016).

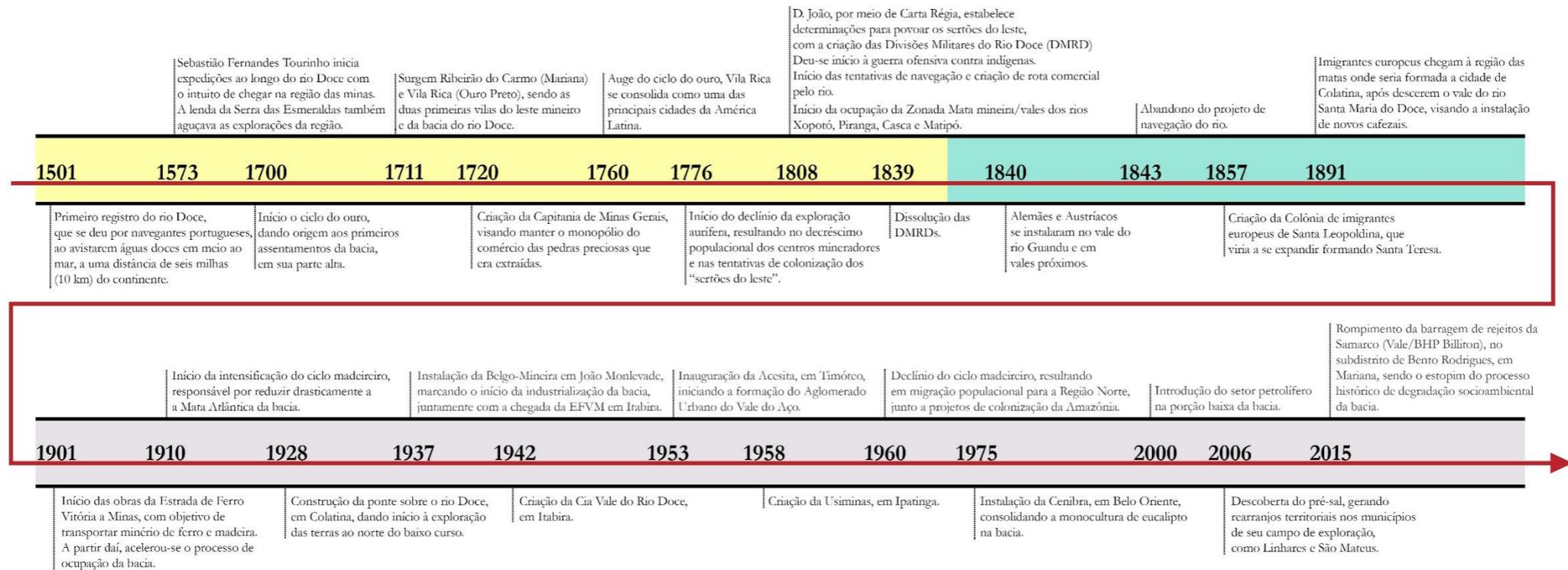
Com o rompimento da barragem, projetos de reassentamentos, infertilidade de solos, desterritorialização de comunidades, territorialização de novas áreas, desativação e reativação de minas, são eventos que estão em curso e seguem moldando o território do vale do rio Doce com distintos níveis de complexidade e de conflitos. Os inúmeros e incalculáveis impactos socioambientais vinculados à lama de rejeitos da barragem da Samarco (Vale e BHP Billiton) serão descritos de forma mais detalhada no capítulo que segue, mas cabe aqui destacar que, mesmo após passados mais de 4 anos do fatídico episódio, a normalidade da vida cotidiana de boa parte dos moradores do vale do rio Doce ainda não se reestabeleceu por completo.

A partir dos dados levantados neste tópico, os principais acontecimentos referentes à ocupação do Vale do Rio Doce foram cronologicamente organizados, por meio de uma linha do tempo, representada pela Figura 69, a seguir.

Após o entendimento das principais questões históricas que envolveram a ocupação urbana do vale do Doce, o capítulo seguinte se desdobra em uma análise do contexto socioeconômico atual dos núcleos urbanos inseridos ao longo da rede hidrográfica principal da bacia.

Figura 69 – Linha do tempo da ocupação do Vale do Rio Doce

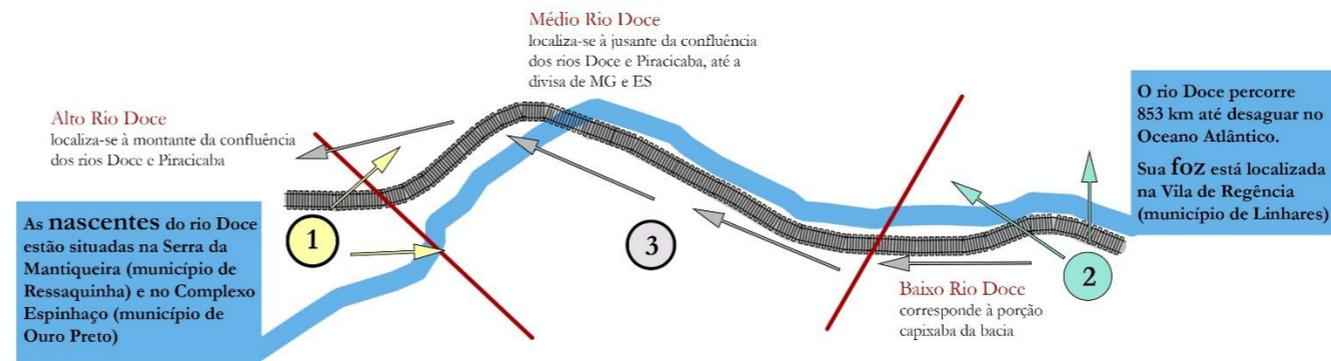
## LINHA DO TEMPO OCUPAÇÃO DO VALE DO RIO DOCE



### Linha do tempo da EFVM



- 1 Primeiro ciclo de ocupação (mineração)
- 2 Segundo ciclo de ocupação (colonização estrangeira)
- 3 Terceiro ciclo de ocupação (Estrada de Ferro Vitória a Minas)



Fonte: Elaborado pelo autor, com base nos autores citados no Subcapítulo 3.2.

#### **4. LEITURA SOCIOECONÔMICA DO ESPAÇO REGIONAL DO VALE DO RIO DOCE**

Este capítulo possui dois principais objetivos, sendo o primeiro deles, compreender a dinâmica demográfica e econômica presente no espaço regional do Vale do Rio Doce e, o segundo, realizar seleção de municípios para o aprofundamento dos estudos propostos por esta pesquisa. Após abordagem anterior sobre a perspectiva histórica e a compreensão da dinâmica demográfica e econômica deste capítulo, busca-se ainda, apreender aspectos socioeconômicos do Vale do Rio Doce, considerando sua importância na produção do espaço fluvial.

Como elementos de análise, foram definidos os 52 municípios que são atravessados pela rede hidrográfica principal da bacia, composta pelos rios Doce, Piranga e Carmo. A inclusão dos municípios atravessados pelos rios Piranga e Carmo se deu pelo fato do primeiro ser o maior afluente em extensão territorial do rio Doce e, também, abrigar sua nascente, podendo-se assim apreender a realidade socioeconômica da totalidade da calha do rio Doce; e o segundo pelo fato de abrigar em sua microrregião atividades altamente impactantes e transformadoras do território da bacia, como a atividade mineradora. Além disso, o rompimento da barragem de Fundão, pertencente ao complexo de Germano, sob propriedade da Samarco – que está inserida nessa região – trouxe danos diretos e, também, irreversíveis, ao vale do rio do Carmo, o que corrobora para que seja lançado olhar para esta região, dado sua complexidade evidenciada pelos constantes conflitos socioambientais de seu território.

Para esta análise, a parte alta da bacia não será considerada a partir do encontro do rio Piracicaba com o rio Doce, como normalmente é tratada em bibliografias específicas (COELHO, 2009), mas sim a partir da confluência entre os rios Carmo e Piranga. Esta alteração se dá com o intuito de desenvolver uma análise mais específica sobre a realidade socioeconômica da região compreendida pelos rios formadores do rio Doce, de forma associada ao seu principal vale.

O capítulo é subdividido em cinco seções. A primeira apresenta um estudo sobre legislações urbanísticas junto aos municípios de interesse. Além de realizar levantamento sobre a existência de legislações específicas, descreve a espacialização sobre a região.

A segunda seção traça um panorama tanto da rede quanto da hierarquização dos núcleos urbanos da região estudada a partir do estudo de Regiões de Influência das Cidades

(IBGE, 2008), considerando ser o documento que disponibiliza os dados mais recentes sobre o tema, embora se reconheça a possibilidade de defasagem, tendo-se em vista o ano atual de 2020. Além disso, a seção inicialmente traz, de forma sucinta, os principais conceitos relacionados às redes urbanas.

A terceira e a quarta seção desenvolvem uma leitura socioeconômica do espaço regional, que foi realizada por meio de levantamento de dados qualitativos e quantitativos em instituições específicas como IBGE, Fundação João Pinheiro e as prefeituras dos respectivos municípios. Estes dados foram tratados e espacializados em *software* de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), sendo então transformados em material cartográfico. Esta mesma seção é estruturada em dois temas de análise, sendo eles população e economia, que representam agrupamentos dos dados levantados de acordo com sua natureza socioeconômica.

Por fim, a quinta seção, além de trazer uma proposta de agrupamento dos municípios de acordo com suas características socioeconômicas, trata, também, do processo de seleção dos municípios para estudos mais detalhados. Nela, são definidos e descritos os critérios para este processo, que foi realizado por meio da interpolação dos dados levantados nas seções anteriores.

#### 4.1 LEGISLAÇÕES URBANÍSTICAS

A legislação urbanística é definida por Feldman (2005, p. 23) como “o conjunto de regulamentações referentes ao parcelamento, uso e ocupação do solo e às edificações”. A mesma autora ainda trata este conjunto de normas como sendo a institucionalização, na administração pública, das ideias e práticas urbanísticas. A relevância do levantamento e da caracterização dessas normas vai ao encontro do pressuposto de que municípios que contem com aparato legislativo possuem maior controle de seu processo de expansão e, dessa forma, ofereçam menor perspectiva de impactos negativos aos seus recursos naturais, principalmente aos cursos d’água.

Desta forma, o levantamento consistiu na listagem da existência, ou não, de legislação junto aos municípios de estudo e, também, em sua caracterização. Para adquirir tais informações, inicialmente realizou-se uma busca via internet junto aos *websites* das respectivas prefeituras. Nos casos em que não foram encontradas informações via plataforma digital, realizou-se contato por meio de telefonemas com o órgão público.

No território analisado, a ampla maioria dos municípios conta com legislação de cunho urbanístico, sendo esta a realidade de 39 municípios ou 75% do total analisado. Os demais 13 municípios (25%) não contam com aparato legislativo, ou este se encontra em processo de desenvolvimento ou aprovação.

A respeito da tipologia da legislação, foram constatados 18 municípios com Planos Diretores Municipais (PDM), 20 municípios que possuem somente Lei de Perímetro Urbano, 3 municípios que, além de planos diretores, contam com a presença de legislações com a finalidade de preservação e manutenção de elementos históricos e 1 município com Plano de Expansão de Perímetro Urbano.

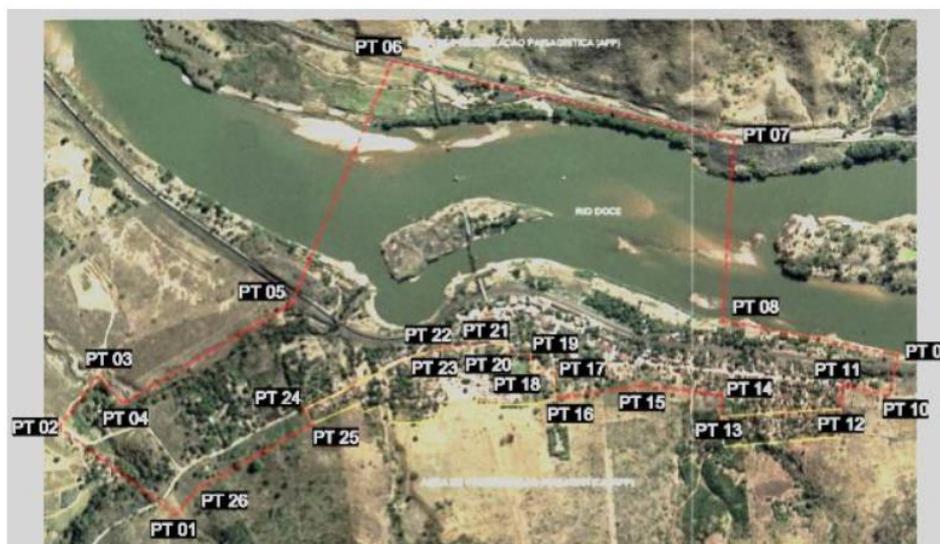
A presença de Planos Diretores Municipais incide na região, sobretudo, em núcleos urbanos com população superior a 20.000 habitantes, condizendo com a obrigatoriedade estabelecida por meio do Estatuto da Cidade (2001), de modo que todos os 16 municípios do vale do rio Doce inseridos neste limiar demográfico, contam com PDM. Em contrapartida, diante da não obrigatoriedade em se ter tal legislação, a ampla maioria dos municípios da região com população inferior a 20.000 habitantes não apresentam Plano Diretor Municipal. Dentre os 36 municípios com população inferior a 20.000 habitantes, somente 2 municípios possuem PDM, caso de Resplendor, com 17.398 habitantes e Marliéria, com população inferior a 10.000 habitantes (4.044 habitantes).

O Plano Diretor é considerado instrumento básico da política de desenvolvimento municipal. Além de ter como finalidade estabelecer diretrizes para o ordenamento territorial de todo o município, incluindo áreas rurais e urbanas, visa também orientar orçamentos públicos e demais aspectos referentes ao planejamento municipal, como planos de bacia hidrográfica, zoneamento ecológico e planos de preservação patrimonial (SOARES, 2008). Sua ausência em municípios de menor porte reforça a tese de Rodrigues (2004) apresentada por Soares (2008), que ressalta o fato do Estatuto da Cidade reconhecer boa parte dos problemas inerentes aos centros urbanos, mas não os prevenir, visto que não determina a obrigatoriedade dos municípios com população inferior a 20.000 habitantes de realizar Planos Diretores ou de aplicar determinados instrumentos urbanísticos.

Decerto, nota-se que a porção baixa da bacia está bem servida em termos de legislação urbanística. Os maiores municípios desta região em termos populacionais contam com Planos Diretores, Leis de Perímetro Urbano e legislação de caráter de proteção de bens patrimoniais. Somente Marilândia não possui PDM; porém se for analisado o contexto da

relação entre legislação urbanística e o tratamento das margens de cursos d'água – que é o objetivo deste trabalho – o fato não chega a ser relevante, já que a área urbana de Marilândia se encontra em local distante do rio Doce. Colatina, além do Plano Diretor, conta com uma Resolução do Conselho Estadual de Cultura do Estado do Espírito Santo para regulamentação e indicação de diretrizes para ocupação da Área de Proteção do Ambiente Cultural do Distrito de Itapina, considerado um dos Sítios Históricos do Estado conforme mostra a Figura 70.

Figura 70 – Demarcação da Poligonal de Tombamento de Itapina



Fonte: Resolução CEC N°003/2013, Diário Oficial dos Poderes do Estado, 2013.

Com relação à porção média, nota-se novamente que os municípios mais populosos, como Governador Valadares, Caratinga, além da Região Metropolitana do Vale do Aço, possuem um conjunto satisfatório de legislações urbanísticas, o que inclui além de Planos Diretores e Leis de Perímetro Urbano, um Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Região Metropolitana do Vale do Aço (PDDI da RMVA). O PDDI tem como finalidade a consolidação de políticas públicas de interesse para os municípios pertencentes à região metropolitana. Entretanto, a realidade dos municípios de menor contingente populacional e que gravitam em torno destes núcleos urbanos de maior porte é oposta. Nestes, observa-se a presença de escasso aparato legislativo, sendo caracterizados pela presença de, somente, Lei de Perímetro Urbano, e no caso de Ipaba, Plano de Expansão para o Perímetro Urbano. Entretanto, como já dito anteriormente, a maior parte dos municípios de hierarquia inferior, sequer possuem alguma legislação que busque delimitar áreas urbanas e rurais.

A porção alta da bacia aparentemente segue a mesma lógica das demais regiões hidrográficas, ou seja, os municípios mais populosos e com maior polarização regional, como Ouro Preto, Mariana e Ponte Nova, possuem maior aparato legislativo, sobretudo com Planos Diretores Municipais. Os demais municípios se subdividem entre aqueles que contam somente com Lei de Perímetro Urbano, e aqueles que não possuem qualquer legislação urbanística. Nota-se que aqueles que não possuem legislação de controle de uso e ocupação do solo urbano encontram-se, em sua maioria, ao longo do vale do rio Piranga.

Os municípios que possuem legislação para controle da ocupação em sítios históricos localizam-se nessa porção da bacia. Destaca-se o município de Mariana que, em 1938, foi incluído no primeiro grupo de municípios brasileiros a possuir políticas públicas de proteção cultural junto ao tombamento de bens isolados, pelo Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN, atual IPHAN), por meio do Decreto-Lei nº 25, de 1937 (INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL, [200-]c). Durante muito tempo foi este referido Decreto-Lei o único aparato legislativo para controle da ocupação do solo urbano de Mariana, especialmente em seu centro histórico. Mais recentemente, a criação do Plano Diretor Municipal, no ano de 2003, veio complementar e aprimorar a ocupação do município, tanto em seu centro histórico quanto nas áreas periféricas que não eram contempladas pelo Decreto-Lei do SPHAN (CYMBALISTA; CARDOSO, 2017). Apesar da criação do Plano Diretor, somente em 2009 é que ocorreu a disponibilização pública do mapa da poligonal de tombamento, por meio da Portaria nº66, do IPHAN.

Caso semelhante ocorre em Ouro Preto, município com grande valor histórico devido seu passado ligado à extração aurífera e a formação de um importante centro urbano a partir do século XVIII. Assim como Mariana, a cidade foi tombada pelo SPHAN (IPHAN), em 1938, por meio do Decreto-Lei nº 25, de 1937 (INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL, [200-]c). Ademais, a Lei Orgânica do Município de Ouro Preto, do ano de 1990, ao estabelecer o mecanismo de Tombamento Municipal, objetivando a proteção “de áreas e de bens móveis e imóveis de relevante importância cultural ou natural para o município” (OURO PRETO, 1990, p. 1) somou-se à legislação do IPHAN. No ano de 2004, o IPHAN, por meio da Portaria nº 122, de 2004, estabeleceu as delimitações do perímetro tombado do núcleo histórico e determinou diretrizes para ocupação desta área, denominada Zona de Proteção Especial (ZPE)

(SALGADO, 2010). Segundo Salgado (2010) essa Portaria reforça a ideia de preservação do conjunto histórico do município tratando, também, de critérios para o parcelamento do solo urbano. Procurando-se complementar e até mesmo solucionar aspectos da Portaria nº 122, o IPHAN estabeleceu a portaria nº 312 de 2010, que, além de estabelecer a setorização atual do Conjunto Tombado de Ouro Preto, dispõe sobre critérios e regulamenta intervenções no Conjunto Arquitetônico e Urbanístico de Ouro Preto. O Plano Diretor Municipal de Ouro Preto foi estabelecido por meio da Lei Complementar nº 29 de 2006 (OURO PRETO, 2006) e alterado pela Lei Complementar nº 91 de 2010. As normas e condições para o parcelamento, a ocupação e o uso do solo urbano no município foram regulamentados pela Lei Complementar nº 30 de 2006 e revisadas e substituídas pela Lei Complementar nº 93 de 2011 (OURO PRETO, 2011), vigente ao presente ano de 2019.

De modo geral, depreende-se que a região do vale do rio Doce apresenta situações muito distintas em termos de legislações urbanísticas. Enquanto os grandes centros urbanos possuem um avançado aparato legislativo que busca contemplar as especificidades municipais, os núcleos urbanos de menor porte, ou seja, com população inferior a 20.000 habitantes – que, como será descrito mais adiante, representam a ampla maioria na região – não possuem legislação urbanística que busque direcionar a ocupação do solo urbano. Neste último caso, quando existe legislação, normalmente são Leis de Perímetro Urbano que sequer possuem um mapeamento da poligonal da área urbana, constando apenas suas coordenadas geográficas, que são de difícil interpretação espacial, como é o caso do município de Rio Doce (Figura 71).

Figura 71 – Página da Lei de Perímetro Urbano do município de rio Doce, MG



**PREFEITURA MUNICIPAL DE RIO DOCE**  
ESTADO DE MINAS GERAIS

Lei Nº 950 de 07 de Novembro de 2014.

Dispõe sobre os Limites do perímetro urbano da Sede do Município de Rio Doce.

O Povo do Município de Rio Doce, por seus representantes na Câmara Municipal, aprovou e eu, Prefeito Municipal, em seu nome, sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º – O Perímetro Urbano do Município de Rio Doce, passará a ter os seguintes Limites: Partindo do P1 – LATITUDE: 20°14'24.72"S, LONGITUDE: 42°53'50.16"O, na MGT 120 com divisa de Terras de Adairton Silva Lima segue por esta rodovia até o ponto P2 – LATITUDE: 20°14'47.94"S, LONGITUDE: 42°53'26.83"O, no trevo de acesso a Rio Doce. Daí, segue pela via de acesso a sede do município pela Rua Dr. Pedro Palermo até o ponto P3 – LATITUDE: 20°14'49.18"S, LONGITUDE: 42°53'30.37"O, na divisa das terras de João Pereira Silva Neto (Exclusiva) com Ana Cardoso da Silva Pinto (Inclusiva). Daí, segue pela divisa de terras de João Pereira Silva Neto com Ana Cardoso da Silva Pinto passando pelo ponto P4 – LATITUDE: 20°14'52.12"S, LONGITUDE: 42°53'30.61"O atravessando a seguir a estrada de acesso a Fazenda Porto Alegre alcança o ponto P5 – LATITUDE: 20°14'52.12"S, LONGITUDE: 42°53'33.21"O, na divisa de terras de João Pereira da Silva Neto com Israel Martins de Souza (Ambos excluídos). Daí, segue pelas divisas das terras de Israel Martins de Souza passando pelos pontos: P6 – LATITUDE: 20°14'53.52"S, LONGITUDE: 42°53'35.39"O; P7 – LATITUDE: 20°14'52.53"S, LONGITUDE: 42°53'37.29"O; P8 – LATITUDE: 20°14'52.01"S, LONGITUDE: 42°53'39.23"O; LONGITUDE: 20°14'51.31"S, P9 – LATITUDE: 20°14'51.31"S, LONGITUDE: 42°53'41.18"O, P10 – LATITUDE: 20°14'50.74"S, LONGITUDE: 42°53'42.11"O; P11 – LATITUDE: 20°14'50.11"S, LONGITUDE: 42°53'42.74"O; P12 – LATITUDE: 20°14'50.47"S, LONGITUDE: 42°53'43.55"O; P13 – LATITUDE: 20°14'49.93"S, LONGITUDE: 42°53'44.23"O; P14 – LATITUDE: 20°14'48.64"S, LONGITUDE: 42°53'44.74"O, fundos da Escola Estadual Maria Amélia (Inclusiva); P15 – LATITUDE: 20°14'47.88"S, LONGITUDE: 42°53'44.65"O; P16 – LATITUDE: 20°14'47.49"S, LONGITUDE: 20°14'47.49"S, Fundos da sede da propriedade do Sr. Israel Martins de Souza (Inclusiva); P17 – LATITUDE: 20°14'49.23"S, LONGITUDE: 42°53'47.42"O; P18 – LATITUDE: 20°14'49.93"S, LONGITUDE: 42°53'48.11"O; P19 – LATITUDE: 20°14'50.92"S, LONGITUDE: 42°53'48.40"O; P20 – LATITUDE: 20°14'51.46"S, LONGITUDE: 42°53'47.81"O; P21 – LATITUDE: 20°14'52.73"S, LONGITUDE: 42°53'48.78"O; P22 – LATITUDE: 20°14'53.58"S, LONGITUDE: 42°53'49.56"O; P23 – LATITUDE: 20°14'54.65"S, LONGITUDE:

Rua Aristides da Conceição Saraiva – 19 – Centro – Rio Doce/MG – CEP: 35442-000 – CNPJ: 18.316.255/0001-69  
Telefone: (31) 3083.5233/3242/3430 – Site: [www.riodoce.mg.gov.br](http://www.riodoce.mg.gov.br)

Fonte: Prefeitura municipal de rio Doce, 2014.

A ausência de aparato legislativo, principalmente em municípios de menor nível hierárquico, que compõem a maior parte dos municípios ao longo da rede hidrográfica analisada, se mostra como algo preocupante, principalmente por ser uma realidade de municípios pertencentes à porção alta da bacia, que estão localizados próximos às principais nascentes da mesma. A inexistência de legislação urbanística mais abrangente pode contribuir para que a integração cidade-rio ao longo do canal principal do rio Doce e de seus principais afluentes não se faça de forma equilibrada. Além disso, pode também

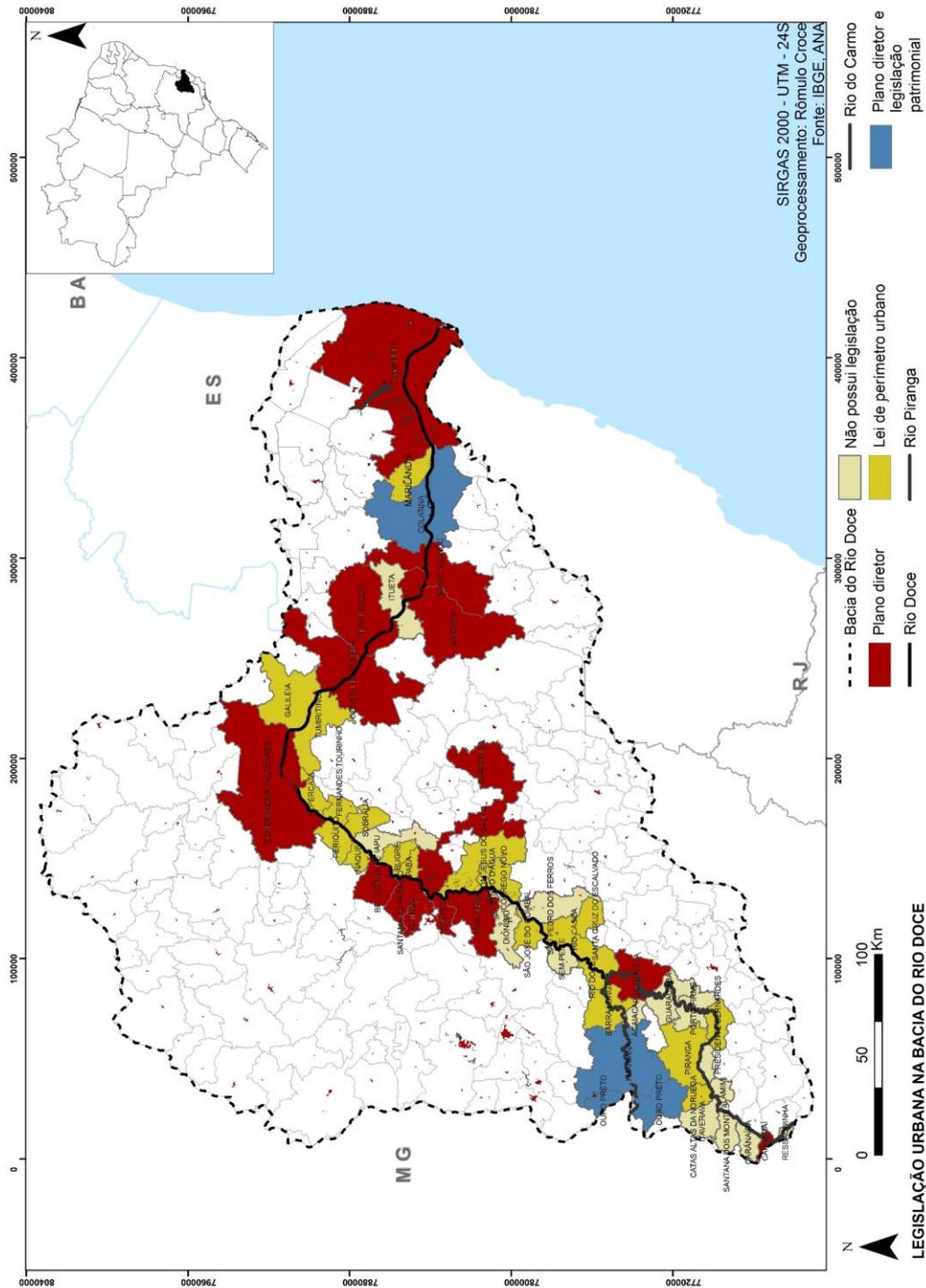
induzir aos recorrentes problemas urbanos e ambientais da região, ilustrados pelo descontrole da expansão da mancha urbana que, cada vez mais, avança sobre as margens dos principais rios da bacia.

Em contrapartida, apesar de alguns municípios apresentarem um relevante e altamente detalhado conjunto de normatizações urbanísticas, ressalta-se o fato da aparente inaplicabilidade das ferramentas previstas em lei para regulação da ocupação do solo urbano, sendo este um fato presente não apenas na região do vale do rio Doce, mas em boa parte do território nacional, conforme destaca Maricato (2000).

Além disso, possuir PDM ou legislações que tratem de uso e ocupação do solo urbano não é sinônimo, necessariamente, de uma relação harmônica entre rio e cidade, visto que seu conteúdo pode não ser favorável ao processo de (re)aproximação urbana com frentes fluviais. Nesse sentido, o detalhamento sobre estes aspectos será tratado no capítulo 6, em recorte territorial indicado no final deste capítulo.

A Figura 72, a seguir, especializa as informações coletadas referente aos 52 municípios do Vale, quanto a existência de legislação urbanística municipal e quanto ao seu tipo. Essas informações também podem ser observadas no Anexo 1.

Figura 72 – Legislação urbanística em municípios banhados pelo rio Doce



Fonte: Elaborado pelo autor

## 4.2 REDE URBANA

Parte-se do princípio de que uma cidade, com toda sua dinâmica socioeconômica contemporânea, não se encontra isolada das demais, sendo fundamental para seu desenvolvimento o estabelecimento de trocas com outros núcleos urbanos. Tal relação é possibilitada por meio dos sistemas de transporte e de comunicação, por onde transitam pessoas, mercadorias, informações, cultura, etc.

Segundo Corrêa (1989, p. 5) a rede urbana se constitui como “o meio através do qual produção, circulação e consumo se realizam efetivamente”. Para o mesmo autor, traçando um paralelo com o processo de globalização, foi por meio da rede urbana e do desenvolvimento das redes de comunicações – ligadas ao processo de informatização da sociedade – que regiões distantes podem, agora, ser conectadas, numa tentativa de se estabelecer uma economia mundial. Corrêa (2011) ainda complementa a definição de rede urbana afirmando que:

Em termos genéricos, a rede urbana constitui-se no conjunto de centros urbanos funcionalmente articulados entre si. É, portanto, um tipo particular de rede na qual os vértices ou nós são os diferentes núcleos de povoamento dotados de funções urbanas, e os caminhos ou ligações os diversos fluxos entre esses centros (CORREA, 2011, p. 93).

A existência das redes urbanas estaria atrelada a três principais pilares, de acordo com Corrêa (1989): a organização da sociedade numa economia de mercado, ou seja, com uma produção sendo negociada por outra não produzida regionalmente, sendo necessário grau mínimo de divisão territorial do trabalho; a existência de pontos fixos no território para transações e estabelecimento das relações comerciais descritas anteriormente, sendo estes, também, núcleos de povoamento com atividades distintas entre si; e a existência de articulação entre esses núcleos, possibilitada, principalmente, por meio da circulação, para que a produção atinja mercado consumidor (CORRÊA, 1989).

A articulação resultante da circulação vai dar origem e reforçar uma diferenciação entre núcleos urbanos no que se refere ao volume e tipos de produtos comercializados, às atividades político-administrativas, à importância como pontos focais em relação ao território exterior a eles, e ao tamanho demográfico. Esta diferenciação traduz-se em uma hierarquia entre núcleos urbanos e em especializações funcionais (CORREA, 1989, p. 7).

O mesmo autor ainda vai mais fundo ao defender a ideia de que as redes urbanas seriam reflexos das características sociais e econômicas do território, sendo, portanto, uma

dimensão socioespacial da cidade (CORRÊA, 1989). Dessa forma, as diferenças existentes entre as redes urbanas de países desenvolvidos – mais organizadas e homogêneas – e subdesenvolvidos – menos organizadas e heterogêneas – seriam reflexo dos momentos socioeconômicos vivenciados por estas duas realidades.

Santos (1981) apresenta ideia similar, ao afirmar que as redes urbanas são compostas pela dinâmica de fluxos materiais e imateriais estabelecida entre lugares fixos (cidades) que os articulam, sendo fundamental para o estabelecimento de uma rede a interligação entre fluxos e fixos. Sobre a determinação destes fluxos, Souto *et al.* (2017) afirmam que vai ser a hierarquia entre as cidades polos que vão orientar estes fluxos internos, sendo que tais fluxos é que determinam a articulação funcional dos centros urbanos e que permitem concluir a existência de uma rede urbana. Para Kayser (1968) quanto maior a intensidade destes vínculos funcionais entre cidades, maior o dinamismo de uma região.

Corrêa (1989) baseando-se na Teoria das Localidades Centrais, de Christaller, complementa afirmando que a articulação entre estes centros urbanos também determina a hierarquização das cidades, assim como as características sociais e econômicas de um determinado território, além da oferta e demanda de bens e serviços. As cidades centrais, por sua vez, seriam determinadas como cidades polo, fundamentais para a definição de uma região, assim como vias de comunicação que os articulam aos demais centros urbanos (KAYSER, 1968).

Para a concepção de estudos de caráter urbano-regional, chama-se atenção para a importância da análise da hierarquização das cidades ao longo da região, além do entendimento de suas funções e da estrutura da própria rede. Sendo assim, para melhor compreensão das dinâmicas socioeconômicas dos municípios do vale do rio Doce e seus níveis de importância dentro de suas regiões de influência, recorreu-se ao estudo de Regiões de influência das cidades (REGIC), desenvolvido pelo IBGE no ano de 2008, por meio de material levantado em 2007. A utilização deste estudo se deu por ser o material mais recente que trate de dados referentes à hierarquização de cidades no Brasil, embora se reconheça, como já mencionado, que, no ano de 2020, tais levantamentos podem não representar a realidade socioeconômica atual das cidades. O estudo estabelece uma classificação hierárquica dos núcleos urbanos e, também, registra suas áreas de influência em escala regional.

O REGIC é um estudo baseado em conceitos de polaridade e interação, que colocam determinados núcleos urbanos como polos diferenciados de prestação

de bens e serviços e que, por esse motivo, interagem com outros núcleos urbanos. Nesse sentido, a cidade é o centro de decisão e de constituição de uma aglomeração de população e atividades (DONOSO, 2011, p. 64).

Tanto os serviços urbanos quanto a infraestrutura rodoviária, ferroviária e hidroviária assumem papel de destaque na hierarquização dos centros urbanos, mesmo que outros importantes elementos também sejam considerados nesta análise, como as ligações aéreas, oferta de ensino superior, etc.

Donoso (2011) alerta para o fato de que este estudo do IBGE se caracteriza por definir uma hierarquia urbana demasiadamente rígida, baseando-se principalmente na concentração de serviços e atividades econômicas para a definição de um núcleo urbano em grau hierárquico mais elevado, sendo esta uma visão oriunda da escola de pensamento geográfico francesa, proveniente da década de 1950 e que atualmente não é capaz de abranger as especificidades urbanas mais complexas, principalmente em território brasileiro. A cargo de exemplo, o estudo não considera a complementariedade de dois ou mais polos regionais (DONOSO, 2011).

Apesar da crítica aqui realizada à rigidez da hierarquização proposta pelo estudo REGIC, em que pese o tratamento exclusivamente quantitativo na análise regional, bem como a fragilidade na análise local, entende-se, contudo, que este estudo pode funcionar nesse trabalho como um parâmetro para entendimento da estrutura regional em que se inserem os municípios do vale do rio Doce, visto que apresenta uma proposta de rede urbana fundamentada em critérios que permitem compreensão de determinadas fragilidades e potencialidades da dinâmica urbana em território nacional.

No estudo do IBGE, a hierarquização dos centros urbanos se deu por meio da classificação dos centros de gestão do território, da intensidade de relacionamentos e da dimensão da região de influência dos centros, além das diferenciações regionais (REGIC, 2008). As cidades foram classificadas em cinco grandes níveis, sendo eles, de acordo com REGIC (2008):

- a) **Metrópoles:** Principais centros urbanos do país. Caracterizam-se por serem cidades de grande porte, com fortes relações e extensa área de influência. Se divide em três subníveis, de acordo com a extensão territorial e a intensidade dessas relações, sendo eles grande metrópole nacional, metrópole nacional e metrópole;

- b) Capital regional: cidades importantes, com nível inferior às metrópoles, mas que também compõem o nível superior da rede urbana nacional. Possui área de influência em nível regional, devido às atividades presentes em seu território que lhe conferem papel polarizador em relação a grande número de municípios. Também possui três subdivisões, sendo elas: capital regional A, capital regional B e capital regional C;
- c) Centro sub-regional: centros urbanos com atividades de gestão menos complexas que metrópoles e capitais regionais. Possuem área de atuação reduzida e suas relações com centros para além de suas redes se dão, de modo geral, com as metrópoles nacionais. Subdividem-se em dois grupos, a saber: centro sub-regional A e centro sub-regional B;
- d) Centro de zona: cidades de porte inferior e com atuação restrita a sua área imediata. Exercem funções de gestão elementares e subdividem-se em: centro de zona A e centro de zona B;
- e) Centro local: cidades com centralidade e atuação que atende apenas aos seus habitantes, não extrapolando os limites municipais. De modo geral, têm população inferior a 10 mil habitantes.

Segundo a hierarquização proposta pelo REGIC (2008), a região hidrográfica principal do rio Doce compreende duas capitais regionais C (Governador Valadares e Ipatinga-Coronel Fabriciano-Timóteo); dois centros sub-regionais A (Colatina e Ponte Nova); dois centros sub-regionais B (Linhares e Caratinga); dois centros de zona B (Aimorés e Resplendor) e trinta e nove centros locais, nos quais se inserem os demais municípios. Três municípios não possuem classificação neste estudo, sendo eles Ipaba, Santana do Paraíso e Sem Peixe. Este fato se deve, possivelmente, por terem sido emancipados em período próximo ao desenvolvimento do REGIC, o que teria impossibilitado a coleta e interpolação de dados específicos para análise destes locais.

Outro ponto que chama atenção é o tratamento do núcleo principal da Região Metropolitana do Vale do Aço (Ipatinga, Coronel Fabriciano e Timóteo) como um único centro urbano. Sobre isso, REGIC (2008) alega que, para grandes aglomerações urbanas, estabeleceu-se como unidade observacional o agrupamento da Área de Concentração da População (ACP) ou de suas sub-áreas. O mesmo estudo define ACP como

grandes manchas urbanas de ocupação contínua, caracterizadas pelo tamanho e densidade da população, pelo grau de urbanização e pela coesão interna da área, dada pelos deslocamentos da população para trabalho ou estudo (REGIC, 2008, p. 11).

Nota-se, ainda, que o estudo do IBGE ainda não considera Santana do Paraíso como sendo parte integrante da RMVA.

Segundo o REGIC (2008) duas grandes redes urbanas vão compor a região da bacia do rio Doce: a rede urbana vinculada à capital regional A Vitória, que vai polarizar principalmente os municípios da parte baixa da bacia (avançando até o Leste de Minas Gerais e Sul da Bahia); e a rede urbana vinculada à metrópole Belo Horizonte, que vai polarizar os núcleos urbanos das porções média e alta da bacia.

Em relação à região de estudo, Governador Valadares e Ipatinga-Coronel Fabriciano-Timóteo são os centros urbanos que exercem maior polarização sobre o espaço intermunicipal, sendo a rede de polarização do primeiro, ainda mais ampla que a do segundo. São características desses núcleos urbanos, classificados como Capitais Regionais, a polarização de um elevado número de municípios, desenvolvimento de atividades especializadas e área de influência regional.

Também possuem papel de destaque Colatina e Ponte Nova, classificadas como Centros Sub-Regionais A que, apesar de possuírem atividades de gestão menos complexas que metrópoles e capitais regionais, exercem influência sobre centros urbanos próximos. Neste contexto, Linhares e Caratinga, caracterizados como Centros Sub-Regionais B vão possuir características similares, porém com área de atuação mais reduzida. Em um limiar ainda mais inferior, ressalta-se o papel de Aimorés e Resplendor, Centros de Zona B, com atividades de gestão pouco complexas e com influência intermunicipal pequena. Destaca-se, também, o alto número de Centros Locais na região de estudo, compreendendo 39 municípios, equivalente a 75% do total.

Os índices analisados pelo REGIC (2008) não são estáticos, ao passo que sofrem alterações ao longo dos anos como, por exemplo, em relação ao número de habitantes por município. Desse modo, torna-se necessário a atualização desses dados para a elaboração de análises mais coerentes com a realidade regional de interesse. No caso de Ouro Preto e Mariana, municípios que em 2010 já apresentavam população de 70.281 habitantes e 54.219 habitantes (IBGE, 2010), respectivamente, são tratados no REGIC (2008) como Centros Locais, ou seja, com centralidade e atuação que atende somente aos seus

habitantes. Todavia, sabe-se da importância e da atratividade que esses núcleos exercem atualmente, principalmente devido às atividades ligadas ao turismo e ao importante polo educacional da Universidade Federal de Ouro Preto, sendo elementos que provocaram alterações significativas em suas dinâmicas econômicas e demográficas internas.

Um exemplo de diferenciação em termos de hierarquização para Mariana e Ouro Preto é dado pela Classificação de Cidades Médias de Minas Gerais proposta por Amorim Filho, Rigotti e Campos (2007). Neste estudo, desenvolvido por pesquisadores da PUC Minas, foram analisadas as 131 cidades mineiras com população superior a 14.000 habitantes, sendo constatado, por meio de visita de campo, que este seria o limiar para o desenvolvimento parcial de equipamentos e funções próprias de cidades médias em determinadas regiões. A partir disso, foram coletados dados sobre essas cidades referentes a 39 variáveis vinculadas aos temas demografia, atividades econômicas, comunicações e transportes. Estes dados foram interpolados por meio da técnica de Análise de Componentes Principais e, ao fim, foram mapeados e colocados em quadro (AMORIM FILHO, RIGOTTI, CAMPOS, 2007).

De acordo com a classificação de Amorim Filho, Rigotti e Campos (2007), que pode ser observada junto a Figura 73, Ouro Preto e Mariana figuram entre as Cidades Médias Propriamente ditas que, segundo os mesmos autores, possuem características intermediárias, em termos de tamanho demográfico, hierarquia e economia, abrangendo população que varia entre 20.000 e 100.000 habitantes. Caracterizam-se, principalmente, por efetuarem ligações intensas tanto com centros de maior porte quanto com centros de nível hierárquico inferior (AMORIM FILHO, RIGOTTI, CAMPOS, 2007).

Figura 73 – Hierarquia das cidades médias de Minas Gerais de 2006

NÍVEL 1 (Grandes Centros Regionais): Juiz de Fora, Uberlândia.

NÍVEL 2 (Cidades Médias de Nível Superior): Araguari, Araxá, Barbacena, Conselheiro Lafaiete, Divinópolis, Governador Valadares, Ipatinga, Itabira, Montes Claros, Muriaé, Passos, Patos de Minas, Poços de Caldas, Pouso Alegre, Sete Lagoas, Teófilo Otoni, Uberaba, Varginha.

NÍVEL 3 (Cidades Médias Propriamente Ditas): Alfenas, Caratinga, Cataguases, Coronel Fabriciano, Curvelo, Formiga, Itajubá, Itaúna, Ituiutaba, João Monlevade, Lavras, Manhuaçu, Mariana, Ouro Preto, Pará de Minas, Paracatu, Patrocínio, Ponte Nova, São João del Rei, São Sebastião do Paraíso, Timóteo, Três Corações, Ubá, Unai, Viçosa.

NÍVEL 4 (Centros Emergentes): Abaeté, Além Paraíba, Almenara, Andradas, Araçuaí, Arcos, Bambuí, Barão de Cocais, Barroso, Belo Oriente, Boa Esperança, Bocaiúva, Bom Despacho, Brasília de Minas, Buritizeiro, Cambuí, Campo Belo, Campos Gerais, Capelinha, Carangola, Carmo do Paranaíba, Caxambu, Cláudio, Congonhas, Corinto, Coromandel, Diamantina, Elói Mendes, Espinosa, Frutal, Guanhães, Guaranésia, Guaxupé, Ibiá, Itabirito, Itamarandiba, Itaobim, Iturama, Janaúba, Januária, Jequitinhonha, João Pinheiro, Lagoa da Prata, Leopoldina, Luz, Machado, Manhumirim, Mantena, Monte Carmelo, Monte Santo de Minas, Nanuque, Nepomuceno, Nova Era, Nova Serrana, Oliveira, Ouro Branco, Ouro Fino, Paraguaçu, Paraopeba, Pedra Azul, Perdões, Pirapora, Pitangui, Pium-i, Pompeu, Porteirinha, Prata, Sacramento, Salinas, Santa Bárbara, Santa Rita do Sapucaí, Santana do Paraíso, Santo Antônio do Monte, Santos Dumont, São Francisco, São Gonçalo do Sapucaí, São Gotardo, São João Nepomuceno, São Lourenço, Taiobeiras, Três Marias, Três Pontas, Tupaciguara, Várzea da Palma, Vazante, Visconde do Rio Branco.

Fonte: Amorim Filho, Rigotti e Campos, 2007.

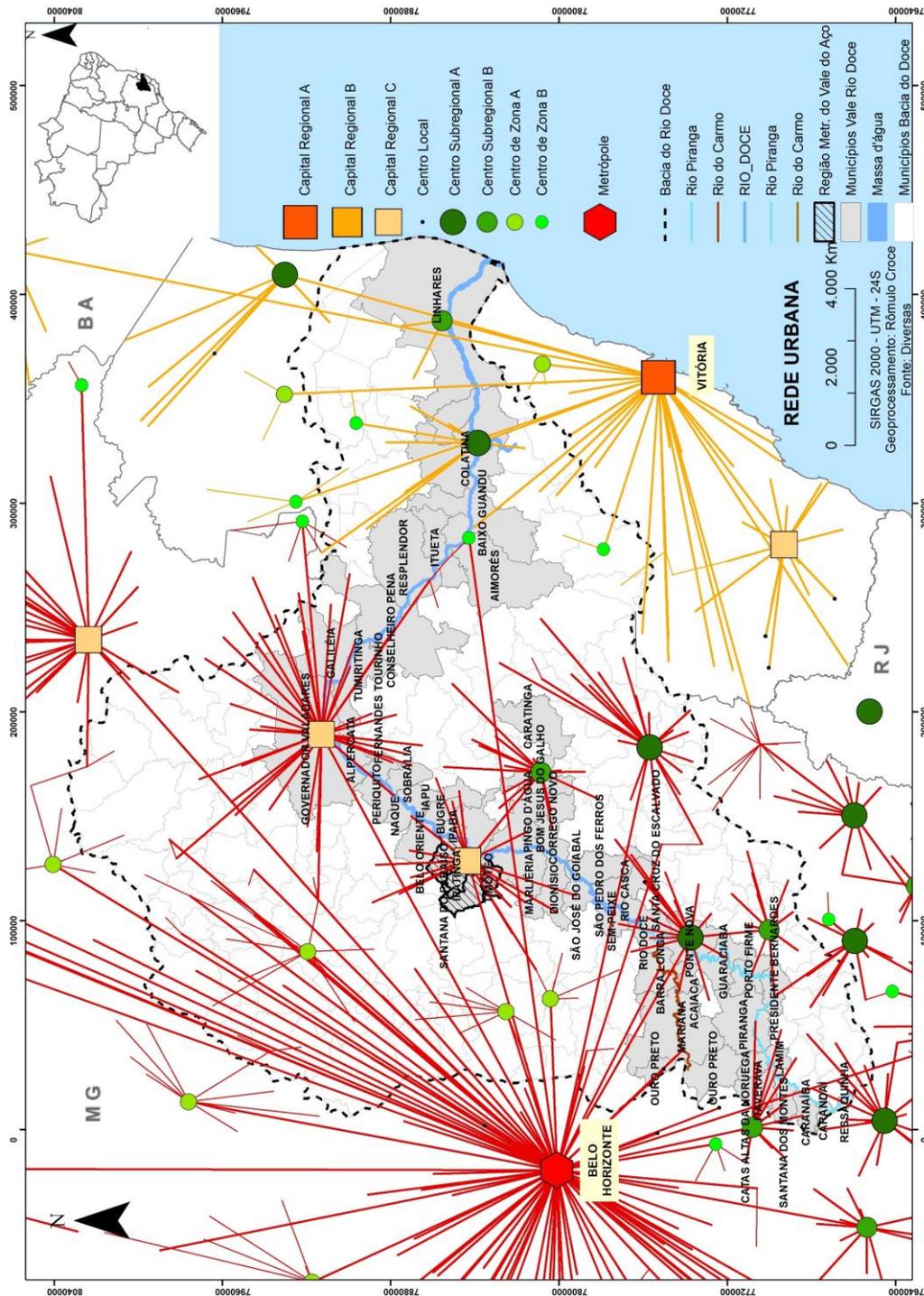
Observa-se, também, que este estudo, mesmo sendo de 2007 – e, portanto, anterior ao do IBGE, que é de 2008 – incorpora Mariana e Ouro Preto a um nível hierárquico superior àquele proposto pelo REGIC (2008), colocando-os no mesmo patamar de Ponte Nova e Caratinga, classificadas pelo estudo do IBGE como centros sub-regionais A e B, respectivamente.

Esta crítica objetiva evidenciar a existência de distintas classificações urbanas que tornam o tema extremamente complexo e dinâmico. Estas classificações podem variar de acordo com os interesses das pesquisas e com os respectivos dados levantados e analisados, e não excluem a validade de determinado estudo. Para esta dissertação, essa análise é preliminar para o desenvolvimento de estudos mais aprofundados em termos socioeconômicos – que serão vistos nos próximos tópicos – e visa à identificação do papel e da posição dos núcleos urbanos de interesse da região de estudo em sua rede urbana, permitindo, assim, o cruzamento dessas informações com os dados levantados posteriormente.

Apesar das iminentes limitações inerentes ao estudo do REGIC (2008), entende-se que este é suficiente para o interesse de compreensão preliminar da rede urbana da região hidrográfica principal do rio Doce. Sendo assim, com base em informações levantadas junto ao IBGE, foi elaborado um mapa, representado pela Figura 74, que demonstra os níveis hierárquicos e as interações existentes entre os municípios estudados e sua região

de influência, de acordo com a classificação proposta pelo REGIC, dando destaque para os municípios inseridos ao longo da rede hidrográfica principal da bacia do rio Doce.

Figura 74 – Redes urbanas da bacia do rio Doce. Linhas em laranja representam a rede de Vitória e, em vermelho, de Belo Horizonte



Fonte: Elaborado pelo autor com dados de REGIC, 2008.

### 4.3 POPULAÇÃO

A abordagem de dados demográficos não se faz determinante para a definição hierárquica, morfológica e funcional de uma cidade. Todavia, não se pode desprezar esta variável que pode mensurar o tamanho do mercado local, da infraestrutura urbana ou da concentração de atividades (AMORIM FILHO; RIGOTTI, 2003). Dessa forma, neste tópico foram discutidos os dados quantitativos relacionados à estrutura populacional dos municípios inseridos nos vales dos rios Doce, Carmo e Piranga.

Primeiramente, foram apresentados e analisados os dados referentes à população absoluta estimada para 2018, de acordo com projeção realizada pelo IBGE (2018). Além disso, foi realizada uma classificação destes municípios de acordo com intervalos populacionais baseados nos resultados apresentados no Censo de 2010 (IBGE, 2010), sendo eles: 0-10.000 habitantes; 10.001-20.000 habitantes; 20.001-50.000 habitantes; 50.001-100.000 habitantes, e 100.000 a 500.000 habitantes.

Ressalta-se que a classificação proposta pelo IBGE ainda abrange mais duas classes que não foram incluídas neste trabalho: até 5.000 habitantes e acima de 500.000 habitantes. A primeira foi descartada, pois se entende que os centros urbanos contidos neste intervalo possuem hierarquia e tipologia funcionais semelhantes àqueles contidos no intervalo de 5.000 até 10.000 habitantes, no que se refere ao interesse desse trabalho. Dessa forma, optou-se pela criação de um único agrupamento representado pelo intervalo de 0 a 10.000 habitantes. O segundo foi descartado pelo fato de não existirem, na região estudada, municípios com população superior a 500.000 habitantes.

O segundo conjunto de dados demográficos tratados neste tópico faz referência à evolução populacional dos municípios. Foi realizada uma interpolação de dados referentes à população municipal apresentada no Censo Demográfico de 2000 (IBGE, 2000) e a projeção para 2018 (IBGE, 2018).

Dessa forma, foram apresentados valores, em porcentagem, que indicam um aumento ou decréscimo populacional nestes locais. Para tanto, os municípios foram subdivididos de acordo com sete classes, sendo elas: -30,5% a -15%; -14,9% a 0,0%; 0,1% a 10,0%; 10,1% a 20,0%; 20,1% a 45%; 45,1% a 60,0%; e 60,1% a 86,9%.

### 4.3.1 População absoluta

Dos cinquenta e dois municípios estudados, somente cinco ultrapassam 100.000 habitantes, representando aproximadamente 10% do total, sendo eles, em ordem decrescente, Governador Valadares (278.685), Ipatinga (261.344), Linhares (170.344), Colatina (121.580) e Coronel Fabriciano (109.405). Além destes, outros cinco municípios possuem população entre 50.000 e 100.000 habitantes: Caratinga (91.503), Timóteo (89.090), Ouro Preto (73.994), Mariana (60.142) e Ponte Nova (59.605). Outros cinco municípios se enquadram na categoria de 20.001 a 50.000 habitantes, e nove na categoria de 10.001 a 20.000 habitantes, representando cerca de 18% do total (IBGE, 2018).

De acordo com os dados levantados (IBGE, 2018), cerca de 1.315.692 pessoas residem nos 10 municípios mais populosos, o que representa 76% da população total (1.741.695) estimada para a região. Nota-se que existe uma grande concentração demográfica em centros urbanos específicos que polarizam suas sub-regiões de influência, denotando um desequilíbrio na distribuição populacional ao longo da bacia.

Isso é reforçado quando se analisa o outro lado do montante demográfico, em que se observa que a grande maioria dos municípios possui pouca expressividade populacional, ou seja, estão inseridos no intervalo de 0 a 10.000 habitantes. De acordo com os dados do IBGE (2018), vinte e sete municípios estão nesta categoria, o que equivale a 52% do total. Os menores valores foram obtidos por Rio Doce (2.599), Sem Peixe (2.661), Córrego Novo (2.814); Caranaíba (3.200) e Lamim (3.404).

Como dito anteriormente, os dez municípios mais populosos vão se constituir como centros urbanos consolidados, polarizadores de municípios de menor nível hierárquico inseridos em suas sub-regiões de influência. Além disso, é importante levar em consideração a sua inserção ao longo de eixos viários regionais na consolidação de sua polarização. De acordo com Conti e Tinoco (2017), a rede viária vai ser fundamental para o estabelecimento de trocas de fluxos de mercadorias e pessoas entre as cidades. Além disso, quanto mais próximos estiverem estes núcleos urbanos, mais intensas vão ser estas trocas, que são fundamentais para o crescimento e para a dinamização dos centros urbanos. A inserção dessas vias vai ser determinante da estruturação populacional destes núcleos urbanos.

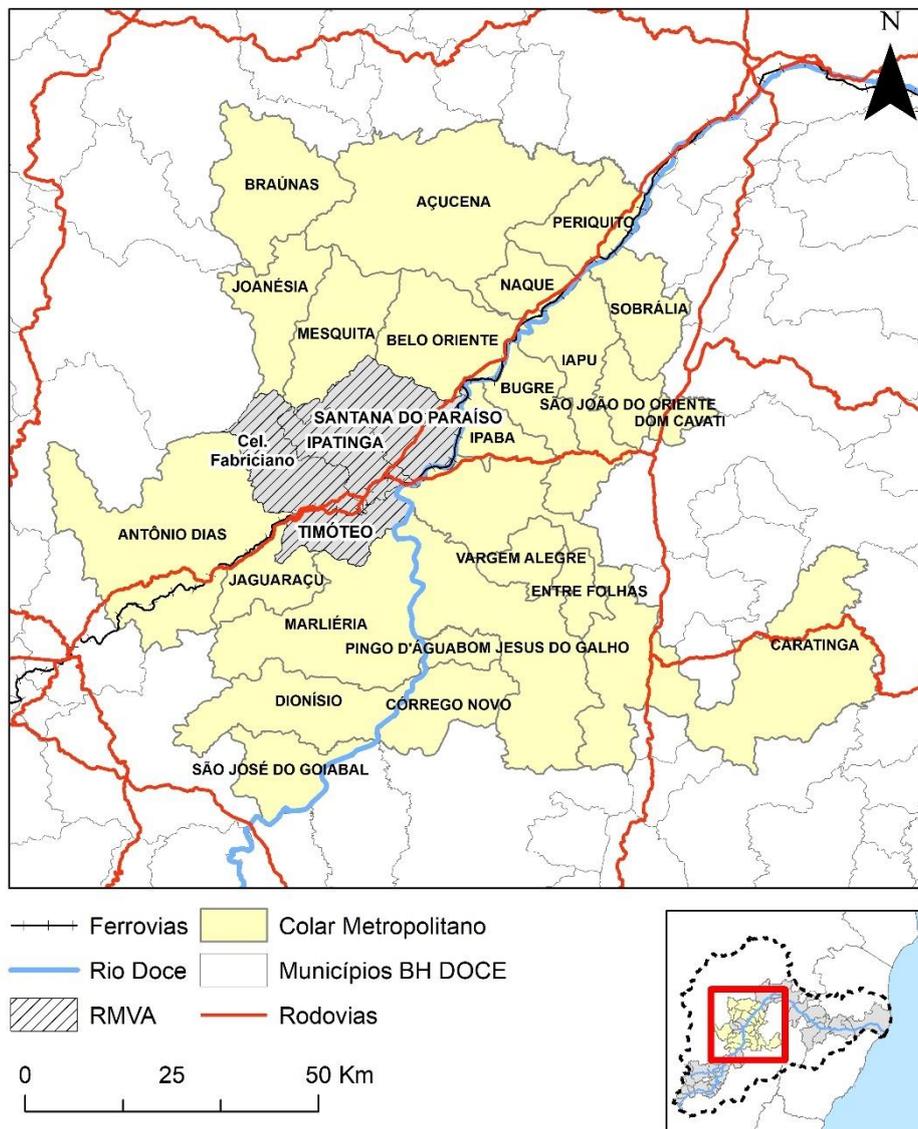
Dessa forma, a distribuição destes centros urbanos de maior porte ao longo do vale dos rios Doce, Carmo e Piranga se faz de forma quase homogênea. No baixo rio Doce, apesar

do número reduzido de municípios (apenas quatro), dois vão se constituir como centros polarizadores desta região, sendo eles Colatina e Linhares. Além destes, destaca-se o município de Baixo Guandu que, apesar de se inserir nas adjacências de centros de maior porte, mantém uma população considerável em seu território, de, aproximadamente, 30.000 habitantes (IBGE, 2018). O único eixo viário regional inserido no baixo rio Doce é a rodovia federal BR-101, que também se insere no território de Linhares e possui papel determinante para sua consolidação urbana, a partir da década de 1950 (COELHO, 2009).

No médio rio Doce existem três polos regionais. Estes núcleos se apoiam em uma estrutura complexa composta por três vértices (núcleos urbanos) e três eixos (eixos viários que os conectam). O primeiro deles é Governador Valadares, município mais populoso da bacia. Nota-se que Governador Valadares se insere em uma posição estratégica, sendo ela a confluência de importantes eixos rodoviários (BR-381 e BR-116) e ferroviários (Estrada de Ferro Vitória a Minas) articulados que, por sua vez, lhe conferem dinamismo e relevância regional perante os fluxos de pessoas e mercadorias no território da bacia.

O segundo núcleo polarizador do médio rio Doce se difere dos demais, pois é composto por diversos núcleos urbanos que, juntos, configuram uma aglomeração urbana. Trata-se da Região Metropolitana do Vale do Aço (Figura 75), composta pelos municípios de Santana do Paraíso, Ipatinga, Coronel Fabriciano e Timóteo. Os três últimos municípios são os núcleos centrais desta Região Metropolitana, que se encontra em processo de conurbação, e são chefiados por Ipatinga, município mais populoso dentre estes, e que também possui dinâmicas urbanas mais complexas. O município de Santana do Paraíso possui sua área urbana distante dos principais eixos viários da região e, além disso, é o município menos populoso da Região Metropolitana, com população estimada em 33.934 habitantes (IBGE, 2018). A população da RMVA, de acordo com as estimativas do IBGE para 2018, é de 493.773 habitantes, o que representa cerca de 30% da população total dos municípios de estudo, revelando a força polarizadora desse conjunto urbano para a região.

Figura 75 – Mapa da RMVA e Colar Metropolitano



Fonte: Elaborado pelo autor, com dados do IBGE, ANA e Banco de Informações de Transporte (BIT).

Além disso, nota-se que a RMVA possui boa alimentação de infraestruturas viárias. Por ela perpassam um trecho da rodovia federal BR-381 e da Estrada de Ferro Vitória a Minas (EFVM), que estruturam, dinamizam e difundem o processo de urbanização deste espaço, além de ser eixo de conexão com o núcleo urbano de Governador Valadares. Segundo Coelho (2009) a construção da rodovia federal BR-116 foi fundamental para a criação do polo industrial da RMVA e a consequente estruturação do Aglomerado Urbano do Vale do Aço.

O terceiro núcleo polarizador é composto pelo município de Caratinga. Este núcleo urbano possui sede distante das margens do rio Doce e se insere ao longo da rodovia

federal BR-116, que vai ser o eixo de ligação entre este núcleo e Governador Valadares, e da rodovia federal MG-425, além de ser o eixo de conexão com a RMVA.

Apesar de possuir uma população próxima de 100.000 habitantes, Caratinga não vai possuir o mesmo nível de polarização e complexidade exercidos pelos outros dois núcleos urbanos de maior porte do médio rio Doce.

A despeito de ser a região da bacia com maior concentração populacional e maior serventia de infraestruturas viárias, o médio rio Doce também possui os maiores vazios demográficos regionais, representando uma grande contradição. Dos trinta e dois municípios dessa porção da bacia, dezoito possuem população inferior a 10.000 habitantes. Se forem analisados somente aqueles que possuem população até 20.000 habitantes, este número sobe para vinte e três. Estas regiões de grandes vazios demográficos se concentram entre o eixo Governador Valadares-RMVA e, principalmente, entre Governador Valadares e os limiares do alto rio Doce.

A região do alto rio Doce, assim como as demais, possui mais de um polo regional, porém com dimensões demográficas inferiores aos demais e com localização muito próxima uns dos outros. A polarização desta região vai ser realizada pelos núcleos Ouro Preto, Mariana e Ponte Nova. Ambos inseridos na classificação populacional entre 50.001 a 100.000 habitantes. A semelhança populacional e, principalmente, a proximidade destes núcleos infere que as trocas de pessoas e mercadorias entre estes se dá de forma intensa e dinâmica, além de induzir a uma relação de complementariedade de funções, baseando-se no conceito de complementariedade entre núcleos urbanos, muito comentado por Conti (2009) e Conti e Martinez (2017).

Ao discorrer sobre algumas particularidades de aglomerados urbanos, Conti e Martinez (2017) apontam para a característica da complementação entre centros urbanos. Segundo os autores, mesmo mantendo suas individualidades, existe uma tendência em se especializar, adquirindo determinadas funções complementares a outros centros urbanos, na criação de um conjunto mais equilibrado, dentro da perspectiva de aumentar a polarização e a força do aglomerado urbano.

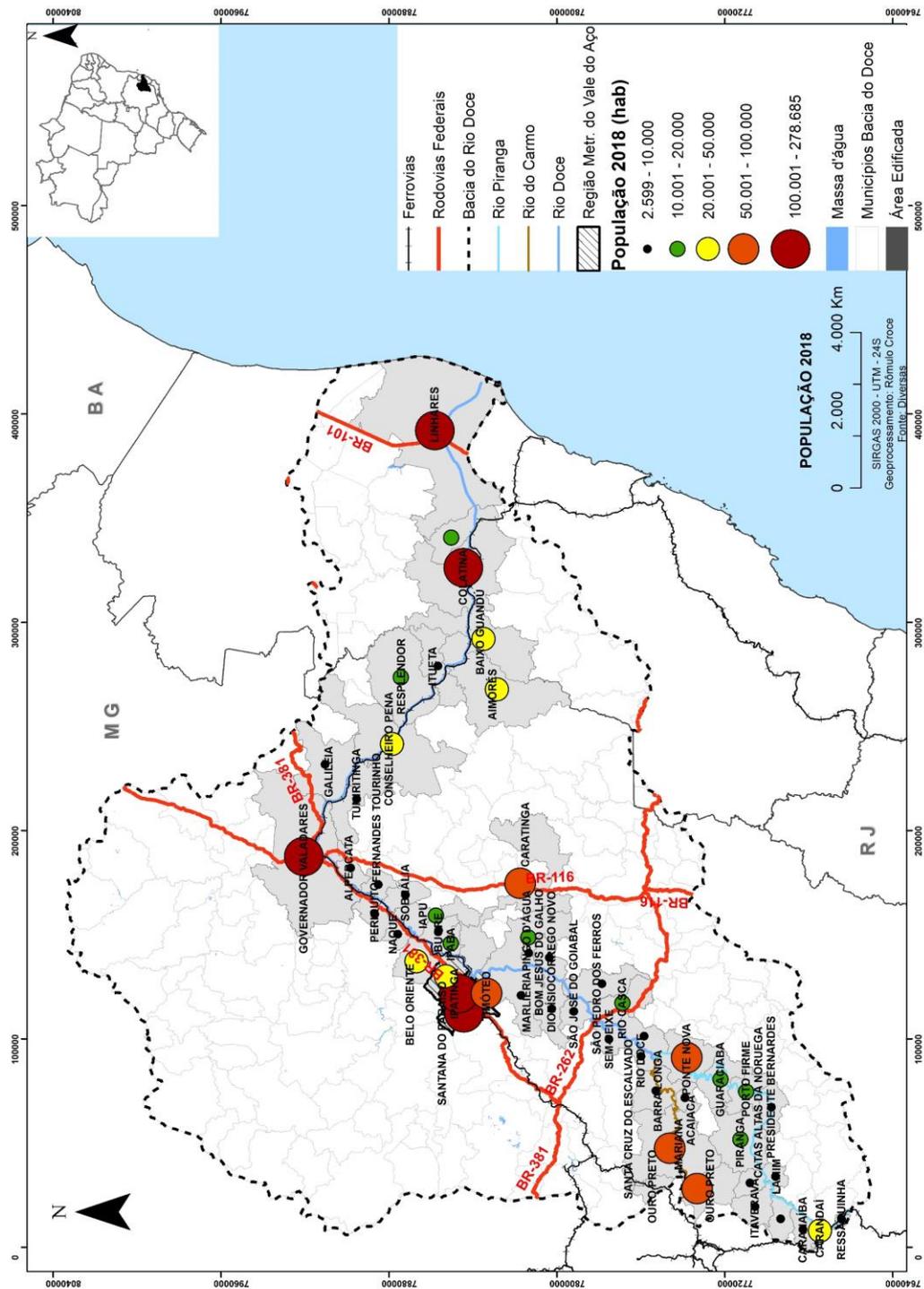
Apesar destas características, chama atenção, também no alto rio Doce, o elevado número de municípios com população inferior a 10.000 habitantes, sendo que nove dos dezesseis municípios dessa região estão inseridos nessa classificação.

De um modo geral – e voltando a abordar esse território em sua escala mais ampla –, como a bacia do rio Doce corresponde a um espaço geográfico com nenhum município com população acima de 500.000 habitantes poderia se supor que esta seria uma área predominantemente rural. Entretanto, dados do IBGE (2010) mostram que mais da metade dos 135 municípios de toda a bacia possuíam grau de urbanização superior a 50% e abrigavam cerca de 84% de toda a população (FELIPPE *et al.*, 2016). Apesar de possuir a maior parte de sua população residindo em áreas urbanas, chama-se atenção para seu incipiente desenvolvimento social e econômico regional, se comparada com as demais áreas, principalmente, do estado de Minas Gerais.

Ressalta-se, contudo, que na bacia do Rio Doce os processos geo-históricos que pautam a transformação do território ainda acontecem de forma tardia em relação às regiões mais desenvolvidas do estado (FELIPPE *et al.*, 2016, p. 129).

A Figura 76 representa a espacialização dos dados de população absoluta levantados para cada município estudado.

Figura 76 – População estimada para 2018



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IBGE, 2018.

### 4.3.2 Evolução populacional

Segundo dados do Censo Demográfico de 2000 (IBGE, 2000) a população total dos cinquenta e dois municípios de estudo era de 1.494.536 habitantes. Em dados estimados para 2018, o IBGE (2018) aponta uma população de 1.741.695 habitantes para a região, o que representa um crescimento de, aproximadamente, 17% de seu contingente populacional nos últimos 18 anos. Ou seja, uma taxa de crescimento inferior a 1% ao ano.

O que se observa é que pouco mais da metade dos municípios são responsáveis por este crescimento populacional, já que trinta e dois apresentaram taxas de crescimento positivas. Entretanto, deste contingente, vinte e dois apresentaram taxas de crescimento demográfico irrisórias/baixas e somente doze obtiveram crescimento significativo, ou seja, acima de 20,1% (IBGE 2000, 2018). Este fato reforça a característica de grande concentração demográfica em núcleos urbanos específicos e polarizadores ao longo da bacia, denotando desequilíbrio nesta distribuição.

Dentre os municípios com maior dinamismo demográfico, destacam-se Santana do Paraíso, com impressionante taxa de 86,9% de evolução, a maior se comparada com as demais; Linhares, com 51,3%; Belo Oriente, com 35,3%; Fernandes Tourinho, com 32,4%; e Mariana, com 28,8%. Chama atenção o fato de que estes cinco municípios são responsáveis por cerca de 40% do crescimento demográfico total da região (IBGE, 2000, 2018).

Apesar do crescimento demográfico geral da região, nota-se que dezoito municípios (35% do total) apresentaram decréscimo neste quesito, sendo que quatro se inserem no grupo em que houve maior perda populacional (-30,5% a -15%) e quatorze no grupo de -14,9% a 0,0. Os índices mais expressivos em termos de decréscimo populacional foram obtidos por Barra Longa (-30,5%), Dionísio (-23,0%), Córrego Novo (-22,6%), Sem-Peixe (-16,1%) e São Pedro dos Ferros (-14,9%) (IBGE, 2000, 2018).

A sub-região do baixo rio Doce foi a única que apresentou crescimento demográfico em todos os seus núcleos urbanos. Linhares, como já evidenciado anteriormente, foi amplamente o município que apresentou o maior índice de crescimento (51,3%), seguido por Marilândia (27,97%), Baixo Guandu (10,9%) e Colatina (7,9%) (IBGE, 2000, 2018).

Notam-se duas principais peculiaridades nesta porção da bacia. A primeira é que o papel de Linhares como núcleo urbano polarizador é reforçado por meio deste índice, e o segundo é que Colatina, apesar de se equiparar a Linhares em população absoluta, não

conseguiu apresentar as mesmas taxas de crescimento demográfico nos últimos anos – apesar do significativo crescimento de sua área urbana (SIMÕES, 2016).

A posição de Linhares em meio a um eixo estrutural regional, representado pela BR-101, e o crescimento das atividades ligadas ao setor petrolífero, iniciadas desde meados da década de 1970 e impulsionadas nas décadas seguintes com a implementação de infraestruturas para produção, coleta e tratamento de óleo e gás natural (GONÇALVES, 2011), possivelmente foram elementos catalisadores do processo de urbanização e do dinamismo demográfico do município.

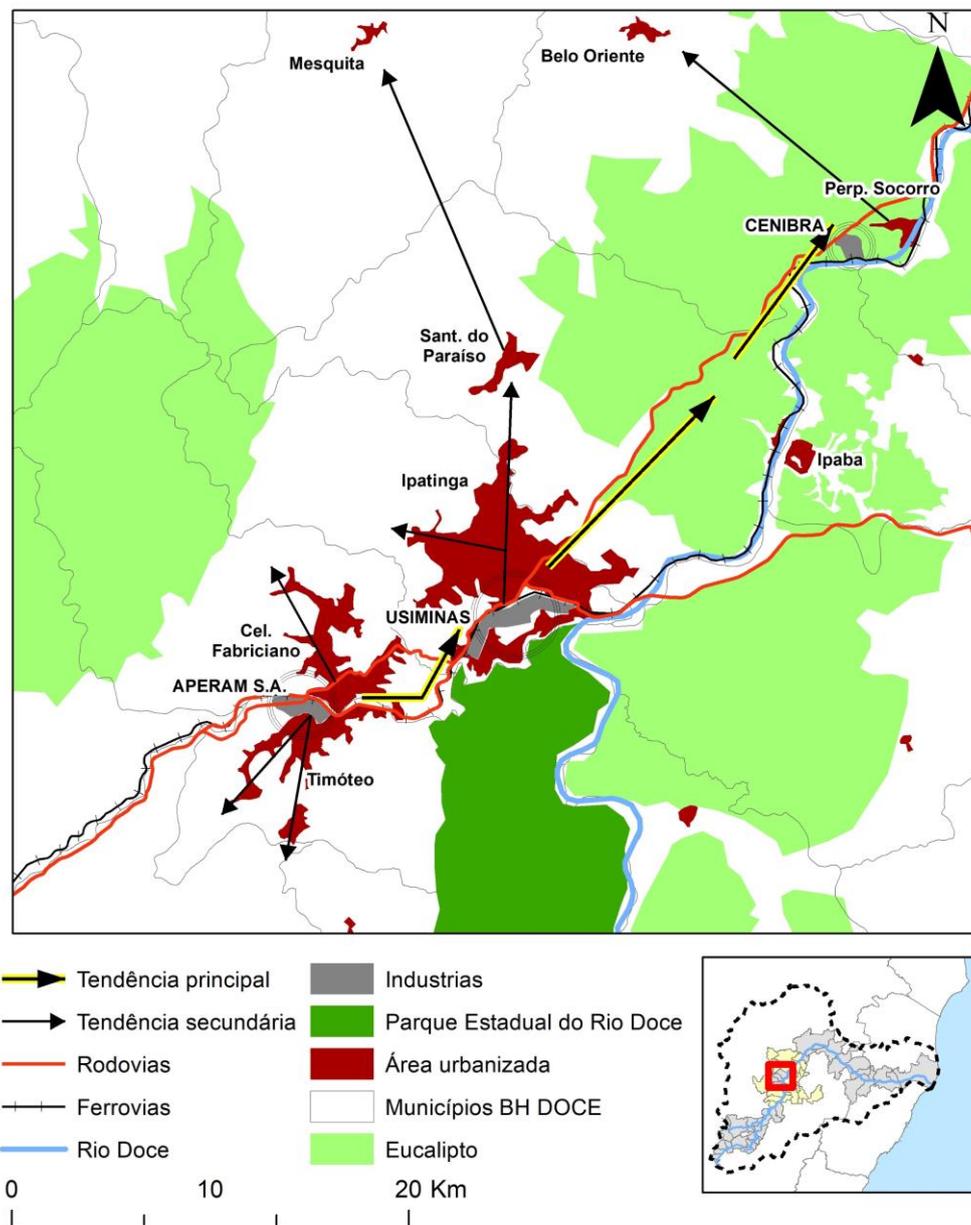
Na porção do médio rio Doce, destaca-se a RMVA como local que apresentou os maiores índices de crescimento demográfico. Todos os municípios da RMVA, além de alguns pertencentes ao seu Colar Metropolitano, como Belo Oriente, Naque, Ipaba e Fernandes Tourinho, mostraram esse dinamismo. A região metropolitana mostra essa tendência de crescimento populacional e urbano desde o processo de implantação dos projetos siderúrgicos da Acesita e Usiminas, em Timóteo e Ipatinga, respectivamente, a partir da década de 1940, sendo que na década de 1970 já se observava um quadro populacional amplamente urbano, saltando de um grau de urbanização de 20% em 1950, para 92% em 1970 (COSTA, 1995 apud COSTA; COSTA, 2000).

A tendência de crescimento demográfico observada no eixo Ipatinga – Belo Oriente (perpassando por Santana do Paraíso) é justificada pela implantação da fábrica de celulose da Cenibra, no município de Belo Oriente, sendo este um vetor de crescimento oriundo do final da década de 1970, data da implantação da indústria. Nesta época, já se observava uma tendência de expansão urbana para esta direção, principalmente para o município de Mesquita – na época, Santana do Paraíso não havia se emancipado (COSTA, 1995 apud COSTA; COSTA, 2000). Os principais vetores de crescimento da RMVA são ilustrados pela Figura 77. Sobre os impactos da implantação da empresa na dinâmica populacional de núcleos urbanos, Felipe *et al.* (2016) afirmam:

A rápida expansão de seu território [os autores se referem ao território produtivo da Cenibra, onde se destacam as áreas de silvicultura] através da compra de propriedades acabou por significar mudanças importantes na lógica produtiva, sendo a sua marca mais importante a transformação de pequenos proprietários em trabalhadores temporários, que muitas vezes migravam para núcleos urbanos ou acampamentos de empresas. A instauração desta nova lógica de produção e trabalho acabou por acelerar as taxas de urbanização nos

municípios em que a empresa atuava, em sua maioria na bacia do Rio Doce (FELIPPE *et al.*, 2016, p. 136).

Figura 77 – Principais vetores de crescimento da RMVA



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Costa, 1995.

O alto índice de evolução populacional de municípios pertencentes ao colar metropolitano da RMVA não se trata de um fenômeno recente, pois se manifesta desde a década de 1980, período em que se observou uma diminuição nas taxas de crescimento anuais de seu núcleo original e um aumento significativo de seu entorno, manifestando uma tendência comum à maioria das aglomerações urbanas brasileiras (COSTA, 1995 apud COSTA; COSTA, 2000). Atualmente, observa-se que esta dinâmica de crescimento se

mantém ativa e ganha força, principalmente, no vetor de expansão com sentido à Santana do Paraíso, por meio do eixo viário da MG-232.

Ainda sobre as dinâmicas de crescimento desta Região Metropolitana, constata-se que, em contrapartida ao que foi previsto por Costa (1995), o eixo de crescimento com sentido RMVA-Distrito de Perpétuo Socorro não se manifestou com a intensidade imaginada pela autora. Apesar do dinamismo socioeconômico proveniente da instalação da Cenibra e a tendência natural de difusão do tecido urbano da RMVA por meio da BR-381 em direção à indústria, este fenômeno foi impossibilitado pelas extensas áreas de plantio de eucalipto que conformam atualmente um grande deserto demográfico nesta região. Apesar de não existir conurbação entre o Distrito de Perpétuo Socorro e a RMVA, as ligações e as dinâmicas funcionais neste vetor se mantêm intensas, principalmente devido aos movimentos pendulares diários de trabalhadores da Cenibra que residem no núcleo central da Região Metropolitana.

A despeito da região do médio rio Doce ter apresentado o maior número de municípios (vinte) que tiveram crescimento demográfico nos últimos 18 anos, também foi o local que obteve o maior contingente de decréscimo populacional, fenômeno que ocorreu em doze municípios da região. Este fato se deve à sua extensão territorial – a maior dentre as três divisões geográficas da bacia – e, sobretudo, aos reflexos do processo de industrialização e concentração de bens, serviços e infraestruturas na RMVA que, nas últimas décadas, vai fortalecer seu papel polarizador e, com isso, vai absorver maior mão de obra para a manutenção de seus serviços, ocorrendo esse fluxo migratório para os centros com maior oferta de empregos. A região entre a RMVA e os limiares do alto rio Doce é a que concentra a maior parte dos municípios em que ocorreu o fenômeno de decréscimo populacional.

Já na porção do alto rio Doce, o que se observa é uma menor quantidade de centros urbanos que apresentaram evolução populacional significativa, sendo que apenas Mariana, com 20,8% e Carandaí, com 20,3% se destacaram neste aspecto. Dentre os núcleos urbanos com população superior a 50.000 habitantes nesta região (Ouro Preto, Mariana e Ponte Nova), Mariana se constitui como o demograficamente mais dinâmico, sendo o único destes que apresentou crescimento superior a 20% (IBGE, 2000, 2018).

O dinamismo de Mariana pode ser explicado pelos estudos de Conti (2009) e Conti e Martinez (2017), ao analisar o município como parte de uma estrutura urbana mais complexa, com formato de aglomerado urbano. O autor afirma que Mariana-Ouro Preto-

Itabirito (sendo que este último não faz parte da bacia), constitui um dos quatro aglomerados que compõe a região Leste-Sudeste do espaço perimetropolitano de Belo Horizonte. O núcleo central deste aglomerado é composto pelos municípios auríferos de Ouro Preto e Mariana, que se encontram em estágio de conurbação, ou seja, de crescimento e unificação de seu tecido urbano.

A estrutura de um aglomerado urbano é complexa e dinâmica, com cidades médias que, devido sua proximidade, se comportam como sendo uma única “cidade maior”, devido aos constantes fluxos diários de pessoas e mercadorias; à complementação das funções urbanas entre os centros de maior importância; e ao processo de crescimento do tecido urbano, somado ao dinamismo do espaço periurbano. A predominância de relações horizontais no aglomerado estimula um processo natural de fortalecimento de sua polarização sobre o espaço regional (CONTI; MARTINEZ, 2017).

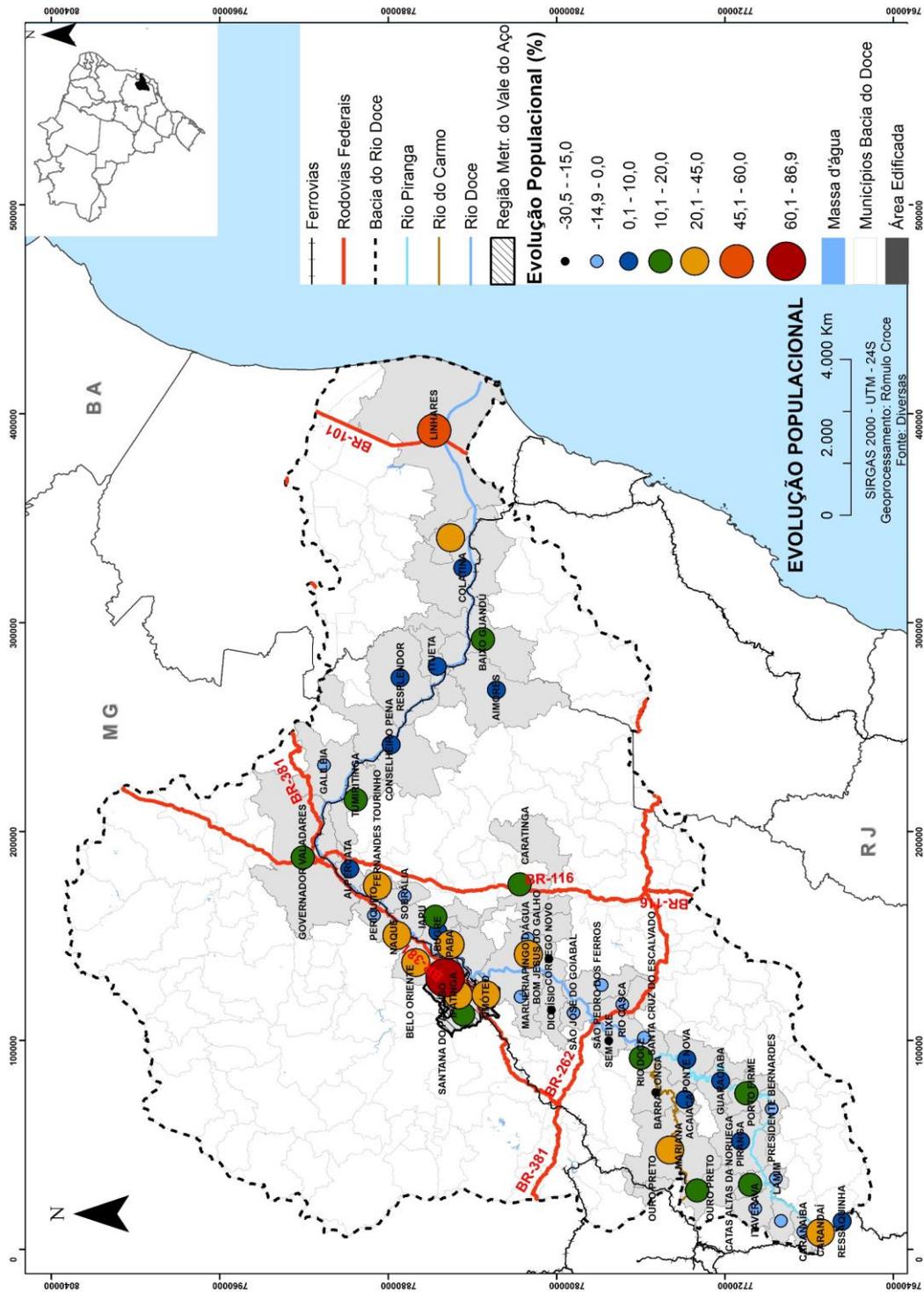
Adiantando assuntos que virão posteriormente, a economia destes municípios é centrada na atividade mineradora. Além delas, a atividade turística – que engloba toda a macrorregião em torno de Ouro Preto – aparece em segundo plano, já que as duas cidades são centros históricos importantes e que receberam infraestruturas para atender esse nicho mercadológico (PAES, 2009). Dessa forma, tais atividades vão exercer impacto direto no dinamismo demográfico e econômico destes locais, principalmente pelo fato de existir constante absorção de mão-de-obra para sua manutenção.

A reflexão apresentada por Santos (1988) auxilia na compreensão dos impactos da atividade mineradora sobre as estruturas urbanas locais. Segundo o mesmo autor, as atividades produtivas são elementos artificiais capazes de promover significativas alterações nas estruturas espaciais e paisagísticas, ou seja, a produção do espaço vai ser fruto da ação do homem sobre o próprio espaço. Sendo assim, diferentes níveis de forças produtivas resultam em distintas paisagens (SANTOS, 1988).

Como foi dito no início desta seção, analisar os dados demográficos de maneira isolada não permite uma compreensão real do papel e da importância de um determinado núcleo urbano em meio à sua região de influência. Dessa forma, a seção a seguir, que aborda a vertente econômica, vai ser de suma importância para o entendimento das estruturas populacionais apresentadas neste tópico. É importante que se considere, também, que determinadas atividades econômicas vão induzir núcleos urbanos a um significativo crescimento econômico e demográfico, mas, em contrapartida, seguindo a mesma linha de raciocínio apresentada por Santos (1998), vão exercer expressivos impactos negativos

em sua estrutura urbana e ambiental. A Figura 78 representa a espacialização dos dados referentes à evolução populacional entre os anos de 2000 e 2018 para a região estudada. Já, A síntese dos dados populacionais coletados pode ser observada no Anexo 1.

Figura 78 – Evolução populacional (%) (2000-2018)



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IBGE, 2000 e 2018.

#### 4.4 ECONOMIA

Neste segundo tópico, foram discutidos dados quantitativos relacionados à estrutura econômica dos 52 municípios inseridos ao longo da rede hidrográfica principal da bacia do rio Doce. A primeira abordagem, que faz levantamento das principais atividades econômicas municipais, utilizou como parâmetro os dados de Produto Interno Bruto (PIB) a preços correntes municipais fornecidos pelo IBGE (2016) referentes à agropecuária, indústria, serviços e administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social (ADESS). Dessa forma, a atividade que apresentasse maior valor agregado de PIB foi considerada como sendo a principal base econômica para o município de análise.

A segunda abordagem traz, para os mesmos municípios, dados de PIB a preços correntes e de PIB per capita, fornecidos pelo IBGE (2016). O PIB representa o valor monetário produzido pelas atividades principais de um município, estado ou do próprio país em um determinado período. Entende-se que quanto maior o valor de PIB, maior a capacidade de produção e consumo de um determinado local, sendo este um importante indicador para análise em contexto regional. Inicialmente, foi desenvolvida uma análise lançando olhar para o contexto interno da bacia, onde foi mapeado o PIB a preços correntes e o PIB per capita, que representa a divisão do valor de PIB a preços correntes municipais pelo seu número de habitantes. Posteriormente, desenvolveu-se uma análise que buscou relacionar os valores de PIB per capita dos cinquenta e dois municípios em comparação com a média nacional, permitindo, assim, entender não apenas as disparidades internas da região, mas, sobretudo, como esta se comporta em um contexto mais amplo, relacionando-a com a média brasileira.

A terceira abordagem traz dados referentes ao salário médio dos trabalhadores formais para cada município, coletados junto ao IBGE (2016) e o rendimento domiciliar per capita nominal, adquirido junto aos dados do Censo de 2010 (IBGE, 2010). Esta abordagem teve como objetivo relacionar os valores referentes ao trabalho formal com os valores de renda domiciliar municipal, permitindo apreender se os trabalhadores residem de fato nos municípios em que executam suas tarefas; o nível de desemprego da população; e se a maior pujança econômica de determinados municípios é refletida em sua população residente.

A quarta e última abordagem traz dados referentes ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M). O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) consiste em

um dado de âmbito universal, que é utilizado para averiguar o nível de desenvolvimento humano em países e/ou regiões. Neste estudo, utilizou-se sua adequação para a escala municipal, nomeada Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) (FJP, IPEA, PNUD, 2005). Para o cálculo do IDH-M, são considerados três elementos principais, considerados essenciais para a promoção de qualidade de vida para a população, sendo eles: longevidade, educação e renda (FJP, IPEA, PNUD, 2005). Deste modo, pretende-se compreender, por meio da análise do referido índice, as disparidades em termos de qualidade de vida na região de estudo e sua correlação com os demais dados analisados.

#### **4.4.1 Atividades econômicas**

A base econômica de maior predominância nos centros urbanos que compõem essa região está pautada nas atividades de administração, defesa, educação e saúde públicas e seguridade social (ADESS), estando presentes em trinta dos cinquenta e dois municípios, ou seja, 58% do total. Logo abaixo aparecem as atividades ligadas à prestação de serviços, sendo a atividade econômica predominante em dezesseis municípios, ou 30% do total. As atividades de cunho industrial aparecem em menor número, sendo a base econômica predominante de somente seis municípios, representando 12% (IBGE, 2016).

A espacialização dessas atividades aparenta seguir uma lógica: a partir da RMVA com direção ao Leste (ou litoral) se inserem a maior parte dos centros de comércio e serviços, abrigando nove dos dezesseis centros urbanos que possuem nesta atividade sua principal fonte de receita – se forem somados os municípios da RMVA, este número sobe para doze. Neste vetor, ainda aparecem dez municípios voltados às atividades de ADESS e um voltado à indústria. No vetor oposto, da RMVA com direção ao Oeste (parte alta da bacia), ocorre uma significativa diminuição de locais voltados aos serviços, apenas quatro, e um aumento significativo daqueles voltados a ADESS, ou seja, vinte. Este vetor ainda abriga três municípios com atividades ligadas à indústria, principalmente aquelas voltadas à extração mineral, atividade comum à parte alta da bacia.

Outro fato que chama atenção é o de que todos os municípios que apresentaram população superior a 100.000 habitantes possuem base econômica voltada para a prestação de serviços. Isto se deve, possivelmente, por estarem inseridos em um nível hierárquico superior perante a rede urbana regional, possuindo, dessa forma, atividades mais especializadas que lhe conferem papel polarizador sobre o espaço regional (IBGE, 2008).

Apesar de não ser a principal fonte de receitas municipais em nenhum dos municípios estudados, destaca-se a força da pecuária de corte no território da bacia. Isto se deve por acontecimentos históricos ligados ao fim do ciclo madeireiro no vale do rio Doce, na década de 1960, devido ao quase esgotamento de suas reservas florestais.

Em Governador Valadares, Coronel Fabriciano, Aimorés, Linhares, Colatina, São Matheus, houve um franco declínio dessas atividades [exploração madeireira] com forte impacto nas economias locais. A pecuária extensiva de corte e de leite substitui a exploração mineral, do carvão e da madeira, e passa a ocupar a maior parte dos vales e morros do leste de Minas, onde anteriormente só havia a Mata Atlântica. A especialização da região na produção de gado é bem notória, embora sem os níveis de produtividade de outras regiões de Minas de topografia favorável e de tradição na atividade, como o triângulo (FELIPPE et al., 2016, p. 134-135).

Na parte baixa da bacia, a despeito do predomínio de atividades de serviços, a atividade agropecuária também merece destaque, apesar de não ser a principal atividade econômica em nenhum de seus municípios. As transformações oriundas do fim do ciclo madeireiro também impactaram especialmente a porção capixaba da bacia. Dessa forma, as áreas que, antes, eram ocupadas pela extensa Mata Atlântica, deram lugar a inúmeras plantações de café e eucalipto. No polo de Colatina, a cafeicultura se desenvolveu em um primeiro momento e depois deu lugar à indústria têxtil, no final da década de 1960. Já, em Linhares, observa-se a produção de eucalipto junto à fruticultura (FELIPPE et al., 2016). A monocultura do café e da banana é predominante na paisagem da região, sobretudo nas áreas rurais de Colatina e Marilândia, conforme mostra a Figura 79.

Figura 79 – Paisagem da monocultura da banana, nas margens do rio Doce, em Marilândia



Fonte: Acervo do autor.

Coelho (2009) complementa as afirmações anteriores, ao evidenciar que, nas proximidades do litoral capixaba, a economia é de certo modo heterogênea, com atividades que vão desde aquelas ligadas à indústria, principalmente com a exploração petrolífera na linha de costa, em Linhares, e a expansão da silvicultura e fruticultura, com plantios de mamão, café, maracujá, abacaxi, coco, cacau e cana-de-açúcar, além da pecuária.

O município de Baixo Guandu, o único com predominância industrial nesta porção da bacia, possui em seu território atividades voltadas à exploração de rochas ornamentais, algo comum em outros municípios do Noroeste do Espírito Santo que não se inserem no vale do rio Doce, como Nova Venécia (MACEDO, 2011).

Na porção média da bacia, destaca-se novamente a polarização exercida por Governador Valadares e a RMVA. O primeiro se caracteriza por ser importante centro de serviços para sua região de influência, já que a maior parte dos municípios à sua volta não conta com atividades tão especializadas. A centralização de Governador Valadares em meio a importantes eixos viários regionais facilita o movimento pendular da população que circunda sua área urbana em busca destes serviços. Além disso, a consolidação de Governador Valadares como importante centro de comércio e serviços também remonta à refuncionalização econômica imposta pelo fim do ciclo madeireiro na região (FELIPPE et al., 2016).

No outro polo regional da parte média da bacia, a RMVA, o único município que possui economia predominantemente industrial é Timóteo, que ainda encontra maior dependência desse tipo de produção, oriunda da implantação do projeto da Acesita na década de 1940 (COSTA; COSTA, 2000). Os demais, Coronel Fabriciano, Santana do Paraíso e Ipatinga possuem economia vinculada, principalmente, às atividades de serviços (IBGE, 2016).

A despeito de fazer parte do Aglomerado Urbano do Vale do Aço (AUVA) que, segundo Costa e Santos (2016), constitui-se como núcleo original que, posteriormente, se tornaria Região Metropolitana, Coronel Fabriciano foi o único dos municípios que não abrigou investimentos relacionados à implantação dos grandes projetos siderúrgicos das décadas de 1940 e 1950. Todavia, naquela época, o município se firmou como um centro terciário dinâmico e de grande relevância para a aglomeração, apresentando inclusive taxas de crescimento médias anuais superiores a Timóteo (COSTA, 1995; MONTE-MÓR; DRUMMOND, 1978).

A polarização exercida por Coronel Fabriciano como sendo o único centro de serviços do AUVA na década de 1970 foi enfraquecida ao longo dos últimos anos, sendo este papel transferido para Ipatinga (COSTA; COSTA, 2000). O fortalecimento do setor terciário de Ipatinga vai ao encontro de sua tendência de transformação em principal núcleo urbano da RMVA.

A tendência de estagnação do setor terciário de Coronel Fabriciano e seu fortalecimento nos demais municípios da AUVA já eram previstos por estudos realizados pela Fundação João Pinheiro (1978). Este fato seria então possibilitado pela maior concentração de salários e poder de compra em Ipatinga e Timóteo, além da dificuldade em se deslocar pelos três municípios, induzindo a implantação de centros comerciais locais (COSTA; COSTA, 2000).

Apesar de Ipatinga, Coronel Fabriciano e Santana do Paraíso terem nos serviços, sua principal base econômica, destaca-se, também, o importante papel exercido pela atividade siderúrgica para a economia da RMVA. Essa atividade ganha notoriedade no Vale do Aço por meio de investimentos estratégicos que culminaram na instalação do maior complexo siderúrgico da América Latina, incorporando três das cinco principais empresas do Estado: Usiminas, Acesita e Belgo-Mineira, sendo estas responsáveis, no século XX, por tornar a economia da bacia do rio Doce muito relevante. Destacam-se, ainda, as importantes transformações provenientes da instalação e desenvolvimento da Cenibra, na década de 1970, que impulsiona a silvicultura na bacia, promovendo “desdobramentos econômicos nas áreas de comércio e serviços ligados à atividade industrial” (FELIPPE et al., 2016, p. 136).

Apesar de três dos quatro municípios da RMVA possuírem os serviços como principal base econômica, reforça-se que a atividade industrial, sobretudo aquelas ligadas à siderurgia, ainda possui importante papel na hegemonia econômica da região. Com o intuito de ilustrar esse cenário, mostra-se o exemplo de Ipatinga, por meio da Tabela 3, que compara a contribuição de cada atividade econômica para o valor total do PIB a preços correntes deste município. Segundo os dados do IBGE (2016), apesar da atividade de serviços consistir como principal base econômica de Ipatinga, nota-se que a atividade industrial também possui ampla participação em seu PIB, representando 39% de seu total (IBGE, 2016).

Tabela 3 – Contribuição de atividades econômicas para o total do PIB de Ipatinga

<b>Atividade econômica</b>	<b>Valor (x 1.000) R\$</b>	<b>Total correspondente</b>
Agropecuária	1.122,47	0%*
Indústria	2.952.580,96	39%
Serviços	3.617.070,04	48%
ADESS	1.009.578,56	13%

Fonte: IBGE, 2016.

\* Em valores não arredondados, a atividade agropecuária corresponde a 0,01% do PIB de Ipatinga.

A importância da siderurgia para a economia da bacia do rio Doce se mantém na atualidade muito por conta do aumento do consumo de produtos siderúrgicos no Brasil que, na década de 2000, cresceu em 20%. Neste cenário, o Estado de Minas Gerais somente conseguiu se sustentar como principal produtor de aço em território brasileiro, graças ao complexo siderúrgico instalado em meados do século XX na bacia do rio Doce (SANTOS, 2009).

Nota-se entre a RMVA e os limiões da parte alta da bacia, um predomínio de municípios com base econômica vinculada à ADESS, sendo estes caracterizados por serem Centros Locais (IBGE, 2008), de pouca expressividade demográfica e que apresentaram decréscimo populacional nos últimos anos. Essa característica se mantém na parte alta da bacia, com exceção dos municípios de Ponte Nova, Carandaí, Ouro Preto e Mariana, sendo os dois primeiros com base econômica voltada para a prestação de serviços, e os dois últimos voltada à indústria, principalmente às atividades de extração mineral (IBGE, 2016). Não obstante, estes são os quatro principais núcleos polarizadores da região, sendo os únicos com população superior a 20.000 habitantes.

A atividade mineradora possui tamanha importância para Minas Gerais à medida que, a partir dela, originou-se sua primeira rede urbana, no século XVII, ligada ao ciclo econômico do ouro. Constantes transformações do território e da sociedade mineira estão atreladas a esta atividade, que foi responsável, também, por criar a identidade de boa parte de seu povo (SILVA LELLIS; OLIVEIRA ARAÚJO, 2016).

A ocorrência de atividades mineradoras na parte alta da bacia se dá pelo fato de possuir uma fração de seu território inserido junto ao Quadrilátero Ferrífero (Figura 80). A exploração mineral foi responsável por modificar expressivamente a dinâmica de ocupação da parte alta do território. Segundo Alves (2010, p. 15) a riqueza mineral possibilitou aos municípios que se situam na região do Quadrilátero Ferrífero “uma

especialização produtiva histórica que trouxe consigo uma alta demanda por mão de obra, resultando em uma grande atração populacional e aumento de circulação de renda”. Segundo o mesmo autor, o dinamismo econômico destes municípios está associado, expressivamente, à sua formação geológica.

O Quadrilátero Ferrífero é considerado o território de maior concentração de minas em operação no mundo. Está localizado no centro-sudeste do estado de Minas Gerais e tem como vértices as cidades de Itabira, à nordeste, Mariana, à sudeste, Congonhas, à sudoeste e Itaúna, à noroeste; e sua área compreende a capital do Estado, Belo Horizonte, além de várias cidades originadas da atividade minerária, entre elas Nova Lima, Sabará, Santa Bárbara, Itabirito e Ouro Preto. Com relação ao seu aspecto geológico, o Quadrilátero Ferrífero representa uma importante área do período Pré-Cambriano brasileiro, com grande quantidade de ouro, ferro e manganês. Essa característica da região proporcionou que a exploração de seus recursos minerários fosse o principal motor de desencadeamento da ocupação humana em seu território (SILVA LELLIS; OLIVEIRA ARAÚJO, 2016).

Figura 80 – Mapa do Quadrilátero Ferrífero com destaque para Ouro Preto e Mariana



Fonte: Adaptado pelo autor. Disponível em: [https://www.cprm.gov.br/publique/media/gestao\\_territorial/geoparques/estrada\\_real/mapa\\_geologico.html](https://www.cprm.gov.br/publique/media/gestao_territorial/geoparques/estrada_real/mapa_geologico.html) acesso em 04 out. 2019.

Apesar de o ouro ter sido o principal elemento de atração dos exploradores no século XVII, atualmente é o minério de ferro que marca a economia dessa região (ALVES, 2010). Inúmeras empresas vão instalar suas infraestruturas em meio a este território, gerando impactos socioambientais complexos e induzindo a um processo de transformação significativa da paisagem (MILANEZ, 2017). Lavras a céu aberto, minerodutos e infraestruturas ferroviárias são elementos que marcam a paisagem minerária da parte alta da bacia do rio Doce. Com a formação desse novo ciclo econômico

ligado, principalmente, à extração do minério de ferro, inúmeras empresas se instalaram na região, principalmente em Mariana e Ouro Preto, dentre as quais se destacam Gerdau Açominas S.A., Samarco Mineração S.A. e Vale S.A (ANM, 2019).

O caso de Mariana e Ouro Preto ilustra como a atividade produtiva induz a uma configuração heterogênea do espaço, à medida que as particularidades inerentes ao seu desenvolvimento econômico e populacional podem ser observadas em meio à rede urbana regional. Ressalta-se, também, que determinados tipos de atividades induzem as indústrias a se instalarem de acordo com critérios “weberianos”, ou seja, devido à sua riqueza mineral (MARTINS, 2003).

Estes fatores aglomerativos geraram diferentes tamanhos de cidade e consequentemente o estabelecimento de uma hierarquia entre elas, configurando a formação de uma rede de serviços microrregional ditada pela atividade extrativa mineral (MARTINS, 2003 apud ALVES, 2010, p.70).

A Figura 81, a seguir, ilustra a espacialização das principais atividades econômicas municipais ao longo do vale do rio Doce.



#### 4.4.2 PIB Municipal

Após a análise das principais atividades econômicas que atuam sobre a região hidrográfica estudada, realiza-se, neste momento, um estudo quantitativo de como estas influenciam na receita municipal, por meio do levantamento do Produto Interno Bruto dos Municípios (PIB) a preços correntes e do PIB *per capita*. Com relação ao primeiro, a região estudada possui PIB total de R\$41.570.352.400,00, o que representa 0,66% do PIB nacional em 2016 (IBGE, 2016). Destacam-se como sendo os municípios com maior valor absoluto, Ipatinga (R\$ 8.482.789.910,00), Governador Valadares (R\$ 5.651.277.200,00), Linhares (R\$ 5.278.676.850,00), Colatina (R\$ 3.247.008.700,00) e Ouro Preto (R\$ 2.900.017.050,00). Estes mesmos municípios, juntos, representam 61% do valor total da região. A Figura 82 representa a espacialização do PIB a preços correntes na região estudada.

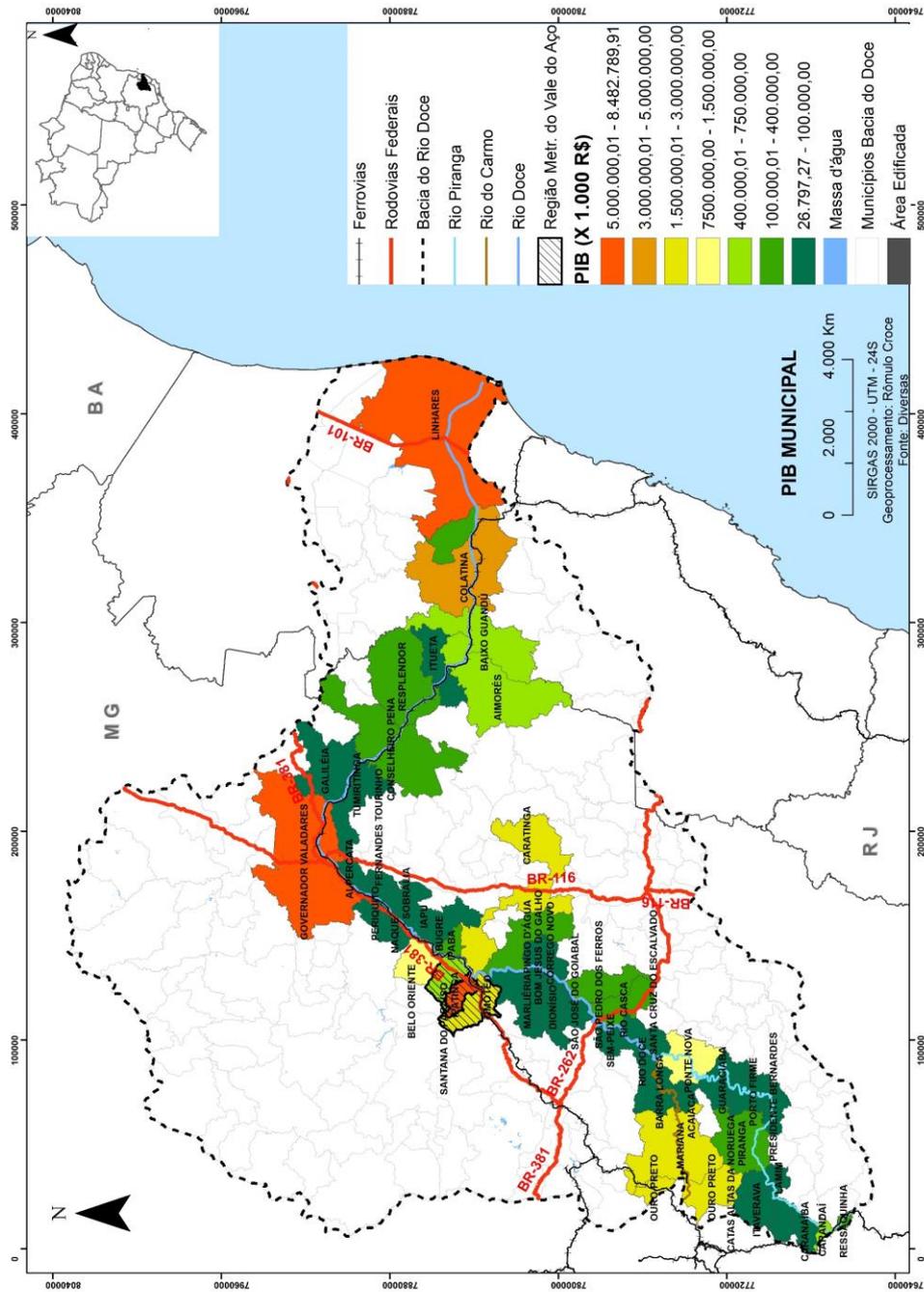
Os municípios listados anteriormente, como já havia sido declarado em tópicos anteriores, caracterizam-se por serem polos regionais, tendo destaque em termos demográficos e em oferta de serviços e infraestruturas para sua região de influência, além do desenvolvimento de atividades especializadas. Dessa forma, é natural que também se destaquem em termos econômicos.

Dentre os cinco municípios com maior arrecadação municipal, quatro apresentam na prestação de serviços sua principal fonte de receita. Ouro Preto é o único, dentre os cinco, que não possui tal característica, tendo sua economia voltada para a extração mineral (FJP, 2017) e que, portanto, tem a Compensação Financeira Pela Exploração Mineral (CFEM<sup>8</sup>) (*royalties* da mineração), como sua principal fonte de receita.

---

<sup>8</sup>Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais – CFEM. A CFEM, estabelecida pela Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1o, é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios. À ANM compete baixar normas e exercer fiscalização sobre a arrecadação da CFEM (Lei N° 8.876/94, art. 3° - inciso IX). A Compensação Financeira é devida por toda e qualquer pessoa física ou jurídica habilitada a extrair substâncias minerais, para fins de aproveitamento econômico, e o pagamento deve ser realizado mensalmente até o último dia útil do segundo mês subsequente ao fato gerador. A CFEM é calculada sobre o valor do faturamento líquido, quando o produto mineral for vendido. Entende-se por faturamento líquido o valor de venda do produto mineral, deduzindo-se os tributos, as despesas com transporte e seguro que incidem no ato da comercialização. Quando não ocorre a venda porque o produto foi consumido, transformado ou utilizado pelo próprio minerador, o valor da CFEM é baseado na soma das despesas diretas e indiretas ocorridas até o momento da utilização do produto mineral.

Figura 82 – PIB a preços correntes



Fonte: IBGE, 2016.

Fato parecido ocorre em Ipatinga, município que lidera isoladamente o PIB da região, e que possui economia pautada em um setor terciário que se fortaleceu nos últimos anos, mas com ampla participação do setor secundário, principalmente por meio das atividades relacionadas à metalurgia e à produção de aços planos (FJP, 2017).

O petróleo e o gás natural assumiram status de principal atividade econômica desenvolvimentista para o Estado do Espírito Santo, frente às descobertas do pré-sal, sendo que o território capixaba se constitui como a segunda unidade federativa com maior nível de reserva de petróleo no Brasil, contando com 7,8% das reservas nacionais (IDEIES, 2018). De acordo com o IDEIES (2018), no Espírito Santo, a extração de petróleo e gás contribui com 30% do valor de transformação industrial, sendo este o principal setor industrial do Estado.

De acordo com Piquet e Serra (2007) os municípios petrorrentistas (que possuem a atividade de exploração petrolífera em seu território) vão receber expressivas compensações financeiras (royalties do petróleo<sup>9</sup>) oriundas da atividade de produção de petróleo e gás natural. Somente os municípios capixabas, em 2017, receberam um total de R\$ 649,2 milhões em royalties. Neste cenário, Linhares foi o terceiro município que mais arrecadou essa compensação financeira em 2017, com um valor de R\$ 90 milhões, representando 13,8% do total repassado aos municípios. A grande parcela recebida por Linhares é explicada pelo fato de o município estar inserido em áreas confrontantes de campos de alta produtividade. A importância dessa arrecadação para Linhares é evidenciada ao passo que 16,5% de suas receitas do ano de 2017 são provenientes dos *royalties* de petróleo (IDEIES, 2018), contribuindo para que se destaque em termos de PIB no território da bacia do rio Doce.

Assim como ocorre com os aspectos demográficos descritos nos tópicos anteriores, nota-se uma forte concentração econômica em municípios pontuais, principalmente aqueles de maior hierarquia urbana, denotando desequilíbrio em sua distribuição regional. Este fato é reforçado à medida que vinte e oito dos cinquenta e dois municípios se enquadram na categoria de PIB mais enfraquecido, ou seja, possuem PIB inferior a R\$100.000.000,00, sendo esta uma realidade em 88% dos municípios analisados. Os menores valores de PIB dizem respeito aos municípios de Catas Altas da Noruega (R\$ 26.797.270,00), Sem Peixe

---

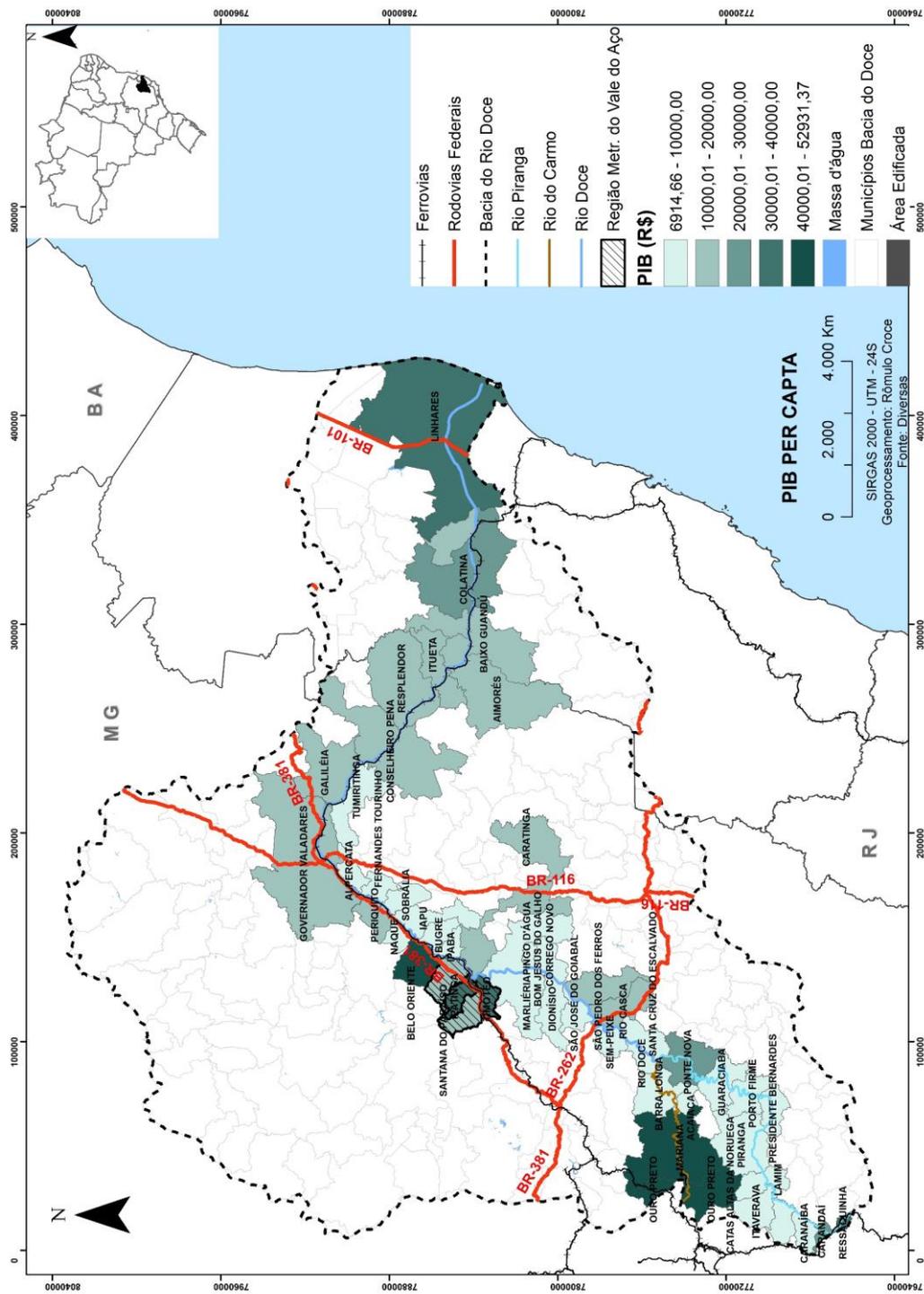
<sup>9</sup>Os *royalties* constituem uma compensação financeira à União (ainda que distribuídos entre estados e municípios) incidente sobre o valor total da produção de óleo e gás. Devem ser pagos mensalmente e corresponder a cada campo (JABOUR DE FRANÇA, 2011, p.136).

(R\$ 29.247.280,00), Rio Doce (R\$ 29.849.070,00), Caranaíba (R\$ 32.387.410,00) e Fernandes Tourinho (R\$ 32.940.340,00). Nota-se a disparidade entre o menor valor, representado pelo PIB de Catas Altas da Noruega (R\$ 26.797.270,00), e o maior, representado por Ipatinga (R\$ 8.482.789.910,00). Apenas para fins de comparação, o PIB de Catas Altas da Noruega, equivale a inexpressíveis 0,31% da quantia produzida pelo município do Vale do Aço (IBGE, 2016).

A despeito desse modelo de desigualdade socioeconômica, nota-se uma distribuição espacial quase que harmônica dos principais polos econômicos regionais. Linhares e Colatina localizando-se no baixo rio Doce, Governador Valadares e Ipatinga inseridos na porção média, e Ouro Preto inserido na parte alta. Nota-se, ainda, que o vetor Leste, a partir da RMVA com direção ao litoral capixaba, concentra o maior índice de municípios com destaque econômico, e que o vetor Oeste, a partir da RMVA, possui cenário inverso ao anterior, ou seja, com menor incidência de municípios com esta característica.

Em relação ao PIB *per capita* (Figura 83), que consiste na distribuição da receita oriunda das atividades municipais pelo número de habitantes, os cinco municípios que apresentaram maiores índices foram: Ouro Preto (R\$ 52.931,37), Mariana (R\$ 52.705,53), Belo Oriente (R\$ 52.445,39), Ressaquinha (R\$ 33.916,49) e Ipatinga (R\$ 32.711,16) (IBGE, 2016). Nota-se que, dentre aqueles que obtiveram maiores índices, quatro possuem sua economia baseada em um forte setor industrial, sendo dois destes (Mariana e Ouro Preto) ligados às atividades de extração mineral. Apesar de não possuir na atividade industrial sua principal fonte de renda, Ipatinga que, como dito anteriormente, se tornou um importante centro de serviços, ainda possui ampla receita oriunda deste tipo de atividade. Belo Oriente obtém destaque nesse *ranking* devido às atividades industriais provenientes da Cenibra, e Ressaquinha por conta de atividades ligadas à agricultura de hortifrutigranjeiros e à pecuária, já que possui importante bacia leiteira. Também merece destaque, neste último município, a extração de rochas ornamentais.

Figura 83 – PIB per capita



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IBGE, 2016.

Vale ressaltar que os municípios que apresentaram maior PIB *per capita*, excetuando-se Ressaquinha, possuem como característica o dinamismo demográfico, ou seja, uma população que vem crescendo exponencialmente nos últimos anos, o que infere em maior absorção de mão de obra para a manutenção de atividades específicas destes municípios. Outra característica comum é que, apesar do dinamismo, estes não são os núcleos urbanos mais populosos da bacia. Este fator somado aos altos valores de PIB fez com que se destacassem positivamente em termos de PIB per capita. Os únicos municípios que se mantiveram no *ranking* de maior PIB a preços correntes e PIB per capita foram Ouro Preto e Ipatinga.

Na outra ponta da tabela, os municípios que obtiveram menores valores de PIB *per capita* foram Ipaba (R\$ 6.914,66), Guaraciaba (R\$ 7.095,17), Presidente Bernardes (R\$ 7.319,77), Bugre (R\$ 7.332,24) e Tumiritinga (R\$ 7.531,15). Todos estes municípios possuem características de Centros Locais, com base econômica vinculada às atividades de ADESS, além de um baixo contingente populacional (IBGE, 2008, 2016, 2018). São municípios que gravitam em torno de centros polarizadores mais dinâmicos em termos econômicos e que vão oferecer serviços e atividades compatíveis a núcleos de maior hierarquia urbana.

Dentre estes, destaca-se o caso de Ipaba, município pertencente ao Colar Metropolitano da RMVA. Ipaba possui população estimada em 18.438 habitantes (IBGE, 2018) e, conforme evidenciado nas análises anteriores, apresentou significativo crescimento populacional nos últimos anos. Ocorre que seu crescimento populacional acelerado (já observado nas adjacências da RMVA) não parece ter sido acompanhado de maior dinamismo econômico compatível com as novas demandas sociais, o que pode acarretar insuficiência de serviços urbanos, como ausência de empregos formais, de moradias regulares e consequente exposição da população a atividades marginais.

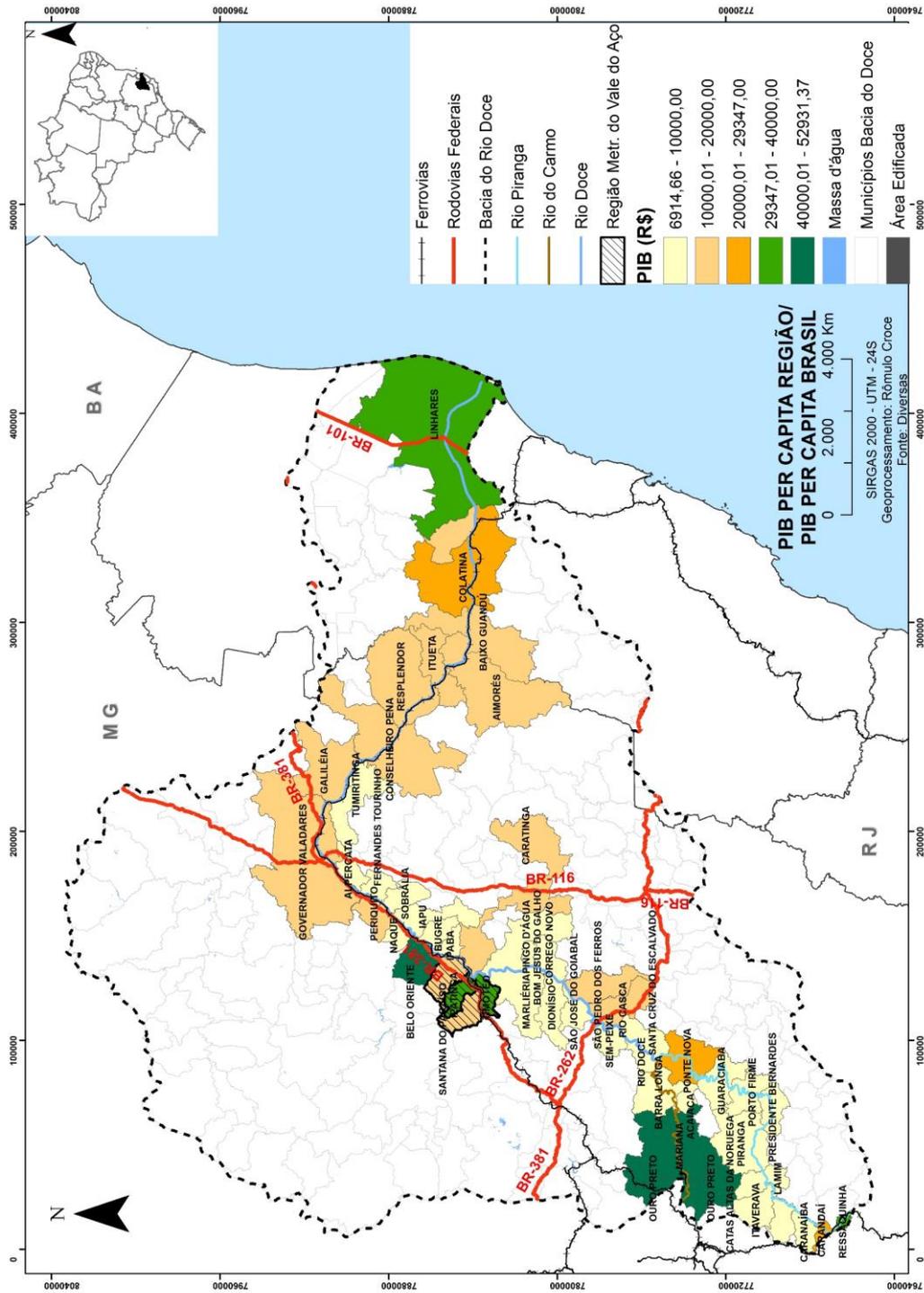
De um modo geral, foi constatado que os municípios que não possuem um setor secundário fortalecido, ou seja, que não apresentam atividades industriais significativas, sejam elas ligadas à exploração mineral, siderurgia ou celulose, não conseguiram se destacar em termos de PIB per capita. Destaca-se, também, o caso de Linhares, que apresentou significativo valor de PIB a preços correntes, por se destacar no campo dos serviços e pelas importantes atividades ligadas ao setor petrolífero, mas que não figurou no primeiro grupo de municípios com maior PIB *per capita*. Este caso pode ser explicitado por Tavares (2017) que, ao confrontar os valores de *royalties* recebidos por

municípios fluminenses e sua relação com o PIB *per capita*, verificou que as rendas do petróleo não resultaram em significativo crescimento econômico municipal, a despeito do crescimento populacional comum a estes municípios.

A Figura 84 foi elaborada de modo a permitir a comparação entre o PIB *per capita* dos municípios e o PIB *per capita* nacional que, em 2015, era de R\$29.347,00. Desse modo, os tons em amarelo indicam os municípios com PIB *per capita* inferior ao nacional e os tons em verde indicam aqueles com PIB *per capita* superior à média nacional.

Constatou-se que somente sete municípios possuem PIB *per capita* superior à média nacional, representando 13% do total da região, sendo eles Ouro Preto, Mariana, Belo Oriente, Ressaquinha, Ipatinga, Linhares e Timóteo. Tanto a região do alto rio Doce quanto a do médio rio Doce apresentaram três municípios com valores superiores ao nacional, já o baixo rio Doce, apenas um. Nota-se, ainda, que todos estes municípios apresentam um forte setor secundário, estimulado por atividades industriais específicas que conformam a principal base econômica destes locais, ou dividem este posto com o setor terciário, como é o caso de Ipatinga.

Figura 84 – Comparação entre PIB per capita do vale do rio Doce e PIB per capita nacional



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IBGE, 2016

#### 4.4.3 Salário médio mensal dos trabalhadores formais

A outra variável levantada corresponde ao salário médio mensal dos trabalhadores formais (Figura 85). Neste contexto, foi observado que a grande maioria dos locais analisados (quarenta e seis) apresentou valor equivalente ou inferior a 2 salários mínimos por mês, sendo esta uma realidade em 88% dos municípios. Os maiores valores foram obtidos por Ouro Preto e Belo Oriente, com média de 3 salários mínimos. Logo em seguida, vem Mariana (2,5), Timóteo (2,4), Ipatinga (2,3) e Linhares (2,2) (IBGE, 2016).

Ressalta-se que os maiores valores se associam a municípios de forte setor secundário, abrigando atividades de indústrias importantes, como é o caso dos municípios mineradores, Ouro Preto e Mariana, com forte atuação de empresas ligadas às atividades de exploração mineral, como a Vale S.A., Samarco S.A. e Gerdau Açominas S.A., dentre outras (ANM, 2019). Este também é o caso dos municípios ligados à siderurgia e celulose, como aqueles da RMVA, com a presença da Aperam South América, em Timóteo, das Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais (Usiminas S.A), em Ipatinga e da Cenibra, em Belo Oriente; e também de Linhares, com destaque para as atividades de exploração de petróleo, com a presença da Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras).

A atuação dessas empresas no território da bacia é muito relevante para sua dinâmica trabalhista. Como exemplo, tem-se a descoberta do pré-sal, em 2006, que constitui uma nova etapa para o desenvolvimento econômico do Estado do Espírito Santo (JABOUR DE FRANÇA et al., 2011; FERREIRA, 2016) e para demais municípios onde se inserem suas bacias de exploração. As transformações que a exploração deste insumo pode acarretar no continente são as mais variadas e serão tratadas mais afundo em tópicos posteriores. Entretanto, vale ressaltar suas implicações nos setores logísticos, nas regiões portuárias e nos sistemas rodoviários e ferroviários. Neste complexo sistema de infraestruturas para atender à demanda petrolífera, também são alavancadas as atividades de mineração e siderurgia, onde o minério de ferro de Minas Gerais é escoado e transportado por estas infraestruturas. Neste sentido, tem-se uma grande absorção de mão de obra pelas empresas ligadas a este sistema (FERREIRA, 2016).

Em números gerais, a cadeia petrolífera no Espírito Santo veio a empregar 4.540 funcionários em 2017. Apesar do crescimento de 3,9% ao ano do mercado de trabalho entre 2007 e 2017, foi observado que entre 2016 e 2017 os empregos ligados ao petróleo e gás recuaram em 8,4% (IDEIES, 2018). É uma atividade que absorve grande mão de obra no Espírito Santo, com elevados salários médios, que giram em torno de R\$

11.124,42 (IDEIES, 2018). Entanto, ressalta-se que, por se tratar de uma atividade especializada, a mão de obra requerida para atuação vem de outros municípios ou regiões, não trazendo expressivos vínculos empregatícios para os moradores locais.

Outra atividade importante para este sistema de empresas atuantes na bacia, e que impacta diretamente na dinâmica de empregos, é a atividade mineradora. Em seu processo de instalação, esta demanda extensiva mão de obra especializada que, entretanto, também é marcada pela instabilidade empregatícia. Os ciclos de elevação e queda dos preços das *commodities* minerais no mercado global induzem a significativas alterações no comportamento de estruturas governamentais e empresas. Em períodos de queda do preço desse produto é comum que as empresas tomem estratégias para aumentar a sua produtividade e diminuir seus gastos operacionais, impactando, assim, sua mão de obra (WANDERLEY, 2017). Como exemplo disso, no Quadrilátero Ferrífero, foi estimado que a crise minerária veio a acarretar demissões de, aproximadamente, 1,5 mil funcionários em 2015 (TOMAZ, 2015).

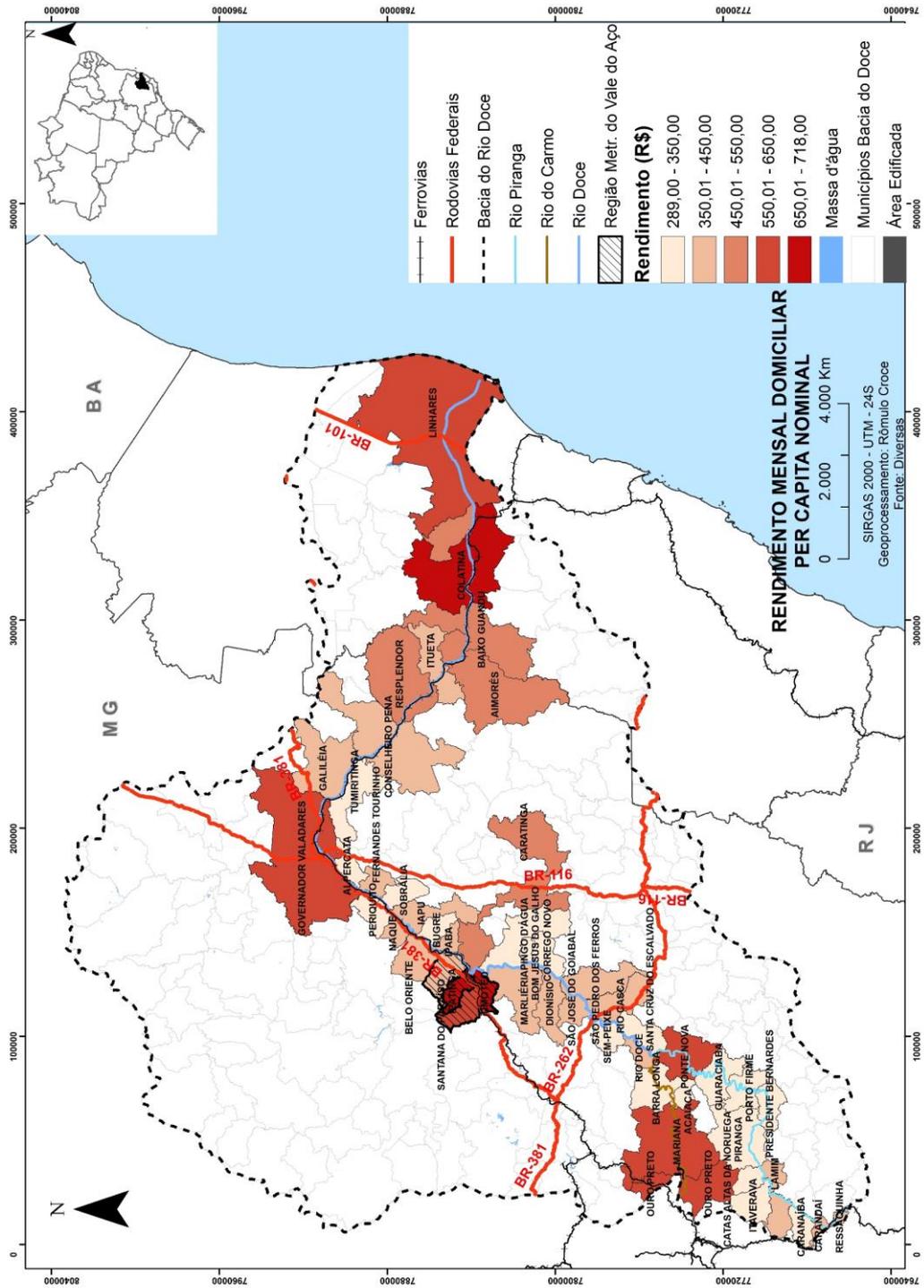
Também são estratégias comuns dessas empresas, principalmente quando se instalam em núcleos urbanos com desenvolvimento incipiente, a absorção de mão obra qualificada proveniente de núcleos urbanos consolidados, como é o caso da Cenibra, em Belo Oriente. Em publicação de 1997, Monte-Mór (1997) já alertava para o fato de que essa empresa terceirizava metade de sua mão de obra, absorvendo força de trabalho de centros urbanos onde os meios de consumo já se encontram mais consolidados, caso dos municípios do núcleo principal da RMVA e de Governador Valadares.



Dessa forma, constata-se que os dados relacionados ao salário médio mensal dos trabalhadores formais levantados até aqui podem omitir alguns fatores importantes para o entendimento da diferenciação socioespacial presentes na região de estudo, haja vista que, devido a estratégias corporativas de empresas, como o caso da Cenibra citado anteriormente, nem todos os trabalhadores formais podem residir nos respectivos municípios em que atuam, além de ser um indicador que não considera os índices de desemprego presentes nos respectivos municípios. Deste modo, com o intuito de apreender o que de fato se constitui como realidade econômica da população residente nos municípios, realizou-se o levantamento e mapeamento de dados relacionados ao rendimento domiciliar *per capita* nominal, que pode ser observado na Figura 86.

Observa-se, com este mapeamento, uma nova diferenciação socioespacial composta por quatro cenários distintos, se comparados com o mapeamento anterior: o primeiro, composto por municípios que se destacaram positivamente em termos de salário médio dos trabalhadores formais, mas que não apresentam rendimento domiciliar *per capita* elevado, caso de Belo Oriente; o segundo, composto por municípios que se destacaram negativamente no primeiro quesito, mas que apresentaram rendimento domiciliar elevado, caso de Colatina, Governador Valadares, RMVA – exceto Santana do Paraíso – e Ponte Nova; o terceiro, inerente aos municípios que se destacaram positivamente em termos de salário médio dos trabalhadores e mantiveram elevados valores para o rendimento domiciliar *per capita*, caso de Ouro Preto e Mariana; e o quarto, composto por aqueles que mantiveram índices reduzidos nos dois aspectos, caso de Santana do Paraíso, Tumiritinga, Periquito, Itaverava, dentre outros.

Figura 86 – Rendimento mensal domiciliar per capita nominal



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IBGE, 2010.

Em relação ao primeiro cenário, essa diferença brusca nos dois índices pode ser justificada pelo fato do município de Belo Oriente abrigar a Cenibra, que vai absorver mão de obra especializada para manutenção de suas atividades, cujos salários são sobremaneira elevados, sendo que boa parte desta, possivelmente, vai residir no núcleo central da RMVA e em Governador Valadares, justificando em parte a redução no rendimento domiciliar do município. Outra hipótese que pode contribuir para a compreensão deste fenômeno em Belo Oriente, diz respeito à sua pouca diversificação econômica, já que o município possui ampla dependência das atividades ligadas ao setor secundário, que representa 73% do seu PIB a preços correntes, de acordo com dados do IBGE (2016), não apresentando desenvolvimento significativo dos demais setores. Há que se analisar, também, o índice de desempregos, já que também podem influenciar na redução do rendimento domiciliar *per capita*.

O segundo cenário ocorre em polos regionais que, por serem núcleos mais populosos, não contam com elevados valores médios de salários para toda classe trabalhadora, porém se caracterizam pela diversificação econômica, que é um fator comum a núcleos urbanos mais consolidados e de maior hierarquia urbana. Apesar de ser parte da RMVA, Santana do Paraíso não apresenta a mesma dinâmica dos demais municípios, já que seu núcleo central se encontra, de certo modo, isolado da dinâmica socioeconômica do Vale do Aço (COSTA, 1995).

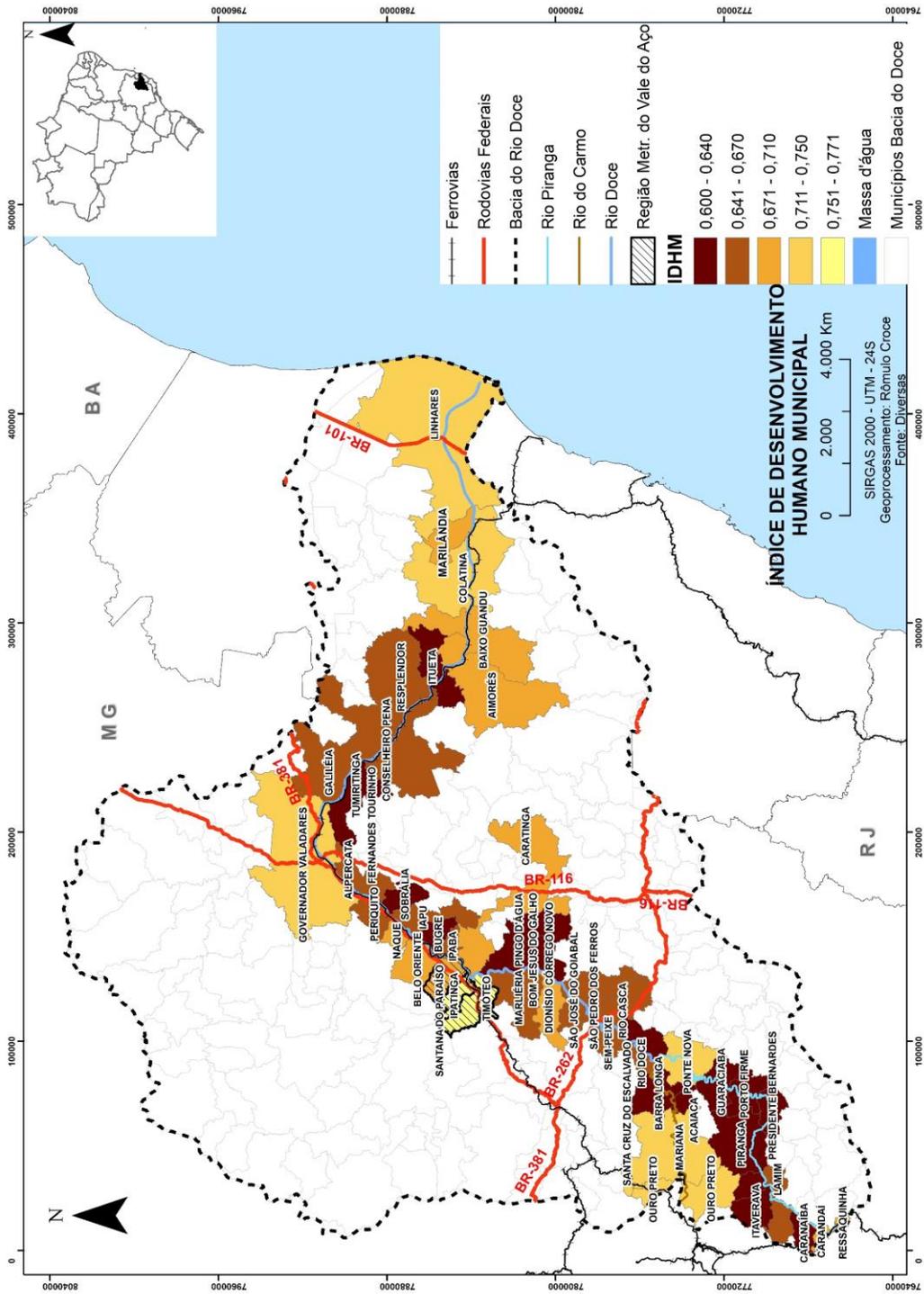
O terceiro cenário ocorre em municípios com base econômica predominantemente industrial e especializada, que requisita mão de obra específica, o que pode justificar os elevados valores de salário médio dos trabalhadores formais. Além disso, estes se constituem como polos econômicos, porém de menor hierarquia urbana, com base econômica predominantemente vinculada à extração mineral. Apesar da predominância do setor industrial, estes municípios apresentam também, um avançado setor de serviços, contribuindo para elevação do valor de renda domiciliar.

Já, o quarto cenário corresponde aos municípios com dinâmicas econômicas reduzidas, que se apresentam como Centros Locais de menor nível hierárquico na região de estudo, gravitando em torno de polos regionais. Além de apresentarem inexpressiva atividade industrial, possuem serviços menos especializados e uma economia vinculada, também, aos pequenos produtores rurais.

#### **4.4.4 Índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M)**

O último indicador levantado foi o índice de desenvolvimento humano municipal (IDH-M), que permite analisar a qualidade de vida nos núcleos urbanos de estudo (Figura 87). Apesar de suas limitações, sendo uma delas o fato de se mensurar melhores ou piores condições de vida exclusivamente por meio de dados quantitativos e, também, desconsiderar questões importantes como a desigualdade socioespacial, admite-se que este possa ser relevante para uma análise mais genérica, permitindo visualizar um panorama da distribuição espacial das disparidades sociais da região de estudo e sua comparação com os dados levantados em tópicos anteriores. Entretanto, sugere-se que, para estudos mais específicos, sejam considerados fatores qualitativos inerentes à realidade urbana e que, também, sejam consultadas bibliografias mais específicas sobre o tema. Dadas estas ressalvas, os dados estatísticos levantados mostram que os maiores IDH-M se inserem na RMVA, sendo que Ipatinga (0,771), Timóteo (0,770) e Coronel Fabriciano (0,755) lideram esse quesito, seguidos de Colatina (0,746) e Mariana (0,742) (FJP, IPEA, PNUD, 2010). Este índice, assim como os demais apresentados anteriormente, reforça a heterogeneidade e a desigualdade socioeconômica presente no território analisado, dessa vez em termos de qualidade de vida que, muitas vezes, está atrelada à maior capacidade de arrecadação e força produtiva municipal.

Figura 87 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal



Fonte: Elaborado pelo autor com dados de FJP, IPEA, PNUD, 2010.

Destaca-se, também, que os valores mais elevados deste indicador não se retêm apenas no principal município da Região Metropolitana (Ipatinga), mas se estende em boa parte dela. Não é estranho o fato de que Santana do Paraíso não tenha apresentado valores tão elevados quanto os demais, já que é um município recém integrado a esta região administrativa e que ainda não faz parte da intensa dinâmica socioeconômica local. É notório, também, que a despeito dos bons resultados apresentados pelo núcleo principal do vale do aço, os municípios periféricos à RMVA, com exceção de Caratinga, vão apresentar índices reduzidos.

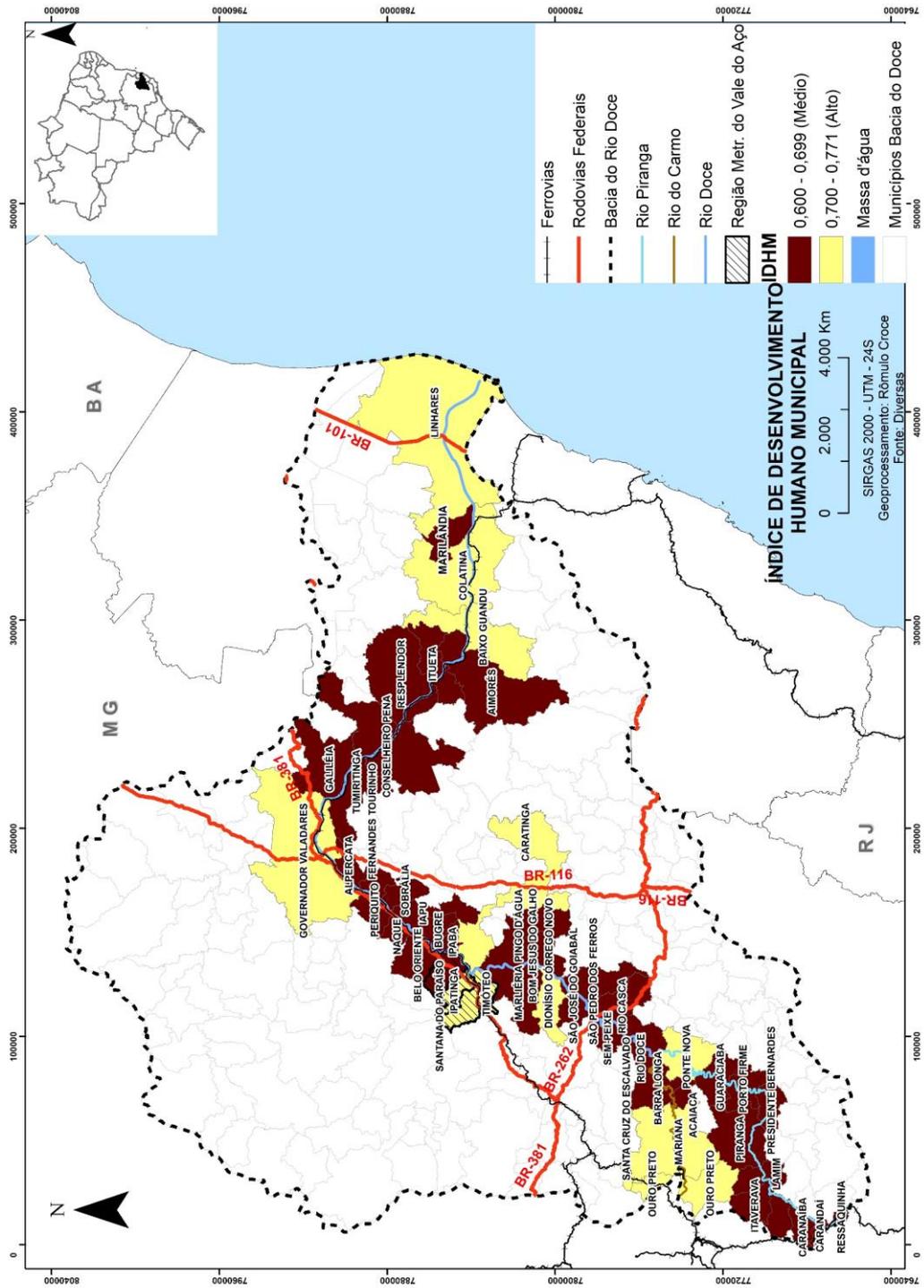
Nota-se que a maior parte dos municípios inseridos no menor intervalo de IDH-M se insere no vetor Oeste, que tem início na RMVA no sentido à parte alta da bacia. Em tópicos anteriores, foi observado que este vetor também se destacava negativamente em termos econômicos e populacionais. Apesar disso, alguns municípios pontuais se destacaram positivamente neste índice analisado, como Dionísio (0,702), Ponte Nova (0,717), Ouro Preto (0,741) e Mariana (0,742) (FJP, IPEA, PNUD, 2010), sendo que destes, apenas o primeiro não se configura como um polo econômico e demográfico de relevância para a região.

A parte baixa da bacia se destaca positivamente, sendo a única região que não apresenta municípios inseridos nos dois intervalos de menor IDH-M. Destacam-se positivamente Colatina e Linhares que, além de terem apresentado resultados positivos nos aspectos econômicos analisados anteriormente, apresentaram índice satisfatório em termos de qualidade de vida.

Além de parte da RMVA, destaca-se na porção média Governador Valadares e Caratinga, também importantes polos regionais, com infraestruturas de saúde e educação que atendem sua região de influência e uma forte economia que, juntos, lhes conferem destaque em termos de qualidade de vida.

A partir dessas informações levantadas, também foi realizado um mapeamento, representado pela Figura 88 do IDH-M considerando as Faixas de Desenvolvimento Humano Municipal, que são: muito baixo (0-0,499), baixo (0,500-0,599), médio (0,600-0,699), alto (0,700-0,799) e muito alto (0,800-1) (FJP, IPEA, PNUD, 2010).

Figura 88 – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal considerando as Faixas de Desenvolvimento



Fonte: Elaborado pelo autor com dados de FJP, IPEA, PNUD, 2010.

Com base nesse mapeamento, foi constatado que os municípios analisados se inserem somente em duas das cinco faixas propostas pelo IDH-M, sendo elas médio e alto. Dez municípios se inserem no grupo de alto desenvolvimento humano municipal, o que represente 19% do total, sendo eles: Linhares, Colatina, Baixo Guandu, Governador Valadares, Caratinga, Ipatinga, Timóteo, Dionísio, Ponte Nova, Mariana e Ouro Preto. Os quarenta e dois municípios restantes se inserem na faixa de médio desenvolvimento humano municipal, equivalente a 81% do total.

A espacialização dos municípios com alto desenvolvimento humano segue a lógica de distribuição dos principais polos regionais. Somente Baixo Guandu e Dionísio não se inserem na rede hierárquica urbana superior e se enquadraram nesta faixa. O caso de Dionísio chama ainda mais atenção, já que o município se inseriu, em todos os itens socioeconômicos analisados anteriormente, nas piores posições, se comparado aos demais municípios. Entretanto, o que pode ter pesado para que tenha destaque neste quesito, são seus equipamentos de saúde que atendem uma série de municípios vizinhos inseridos em uma região de pouco desenvolvimento econômico.

Por fim, voltando a lançar olhar para o contexto geral da região de estudo, observa-se que alguns municípios que se destacaram em termos econômicos, como Belo Oriente, com elevado valor de PIB e PIB *per capita*, não apresentam o mesmo resultado quando se analisa sua qualidade de vida por meio desse indicador. Tal fato reforça a tese de que nem sempre grandes receitas municipais - principalmente quando não há diversificação econômica na estrutura do município - significam melhorias em termos de qualidade de vida. Este impasse, que será brevemente abordado mais adiante, é muito comum em municípios petrorrentistas e mineradores e, na bacia, também se mostrou presente, sobretudo, em municípios de base econômica fundamentalmente industrial. A síntese dos dados econômicos coletados pode ser observada no Anexo 1.

#### 4.5 AGRUPAMENTOS SOCIOECONÔMICOS E SELEÇÃO DE MUNICÍPIOS

Os dados levantados nos tópicos anteriores permitiram observar uma heterogeneidade em termos socioeconômicos ao longo da rede hidrográfica principal do rio Doce. Alguns municípios se destacam em termos de influência econômica e populacional para a região, enquanto outros, que gravitam em torno destes centros urbanos maiores, mostram um cenário econômico e populacional inverso, que lhes confere um papel inferior na rede hierárquica urbana. Dessa forma, a partir dos dados socioeconômicos levantados,

realizou-se uma divisão dos municípios em quatro agrupamentos específicos, por meio da similaridade/homogeneidade dessas características, que permitem melhor descrição de cada situação particular.

O Grupo A é caracterizado por abranger importantes centros regionais, contemplando inclusive uma Região Metropolitana altamente dinâmica e que mostra sinais de expansão. Possuem um forte contingente populacional, se comparado com os demais municípios da bacia (chegando a praticamente 300.000 habitantes, caso de Governador Valadares) e apresentaram elevadas taxas de crescimento demográfico. Estes municípios possuem, nas atividades de Serviços, sua principal base econômica. Deste modo, como sendo algo característico de centros urbanos inseridos no limiar hierárquico superior da rede urbana, notam-se nestes centros atividades altamente especializadas. Em um segundo plano, os municípios deste agrupamento também contam com atividade industrial de relevância, especialmente na RMVA e Linhares, como já foi explicitado em tópicos anteriores. Estes municípios destacam-se, também, por apresentarem bons índices de qualidade de vida.

O Grupo B também é caracterizado por abranger importantes centros regionais, porém em um limiar hierárquico inferior ao do Grupo A. São marcados por terem apresentado crescimento populacional pouco expressivo e população inferior a 150.000 habitantes, variando entre 60.000 (Ponte Nova) até cerca de 120.000 (Colatina). Sua base econômica é fundamentada nos Serviços, apresentando em seu território importantes instituições de ensino superior, hospitais e outras instituições que lhe conferem papel polarizador. Se comparada com a realidade econômica do vale do rio Doce, possuem economia intermediária, além de boas condições de qualidade de vida.

O Grupo C abrange municípios inseridos em um limiar hierárquico inferior ao do Grupo A, porém sem a mesma polarização exercida pelo Grupo B, ocupando, portanto, também, nível hierárquico inferior a este. A principal característica deste grupo é possuir uma economia fundamentada, especialmente, na Indústria, vinculada às atividades de mineração (Ouro Preto e Mariana) e siderurgia/celulose (Belo Oriente), que lhes conferem importante destaque em termos econômicos. A população desses municípios é inferior a 100.000 habitantes, variando entre 4.798 habitantes, caso de Ressaquinha, a 73.994 habitantes, caso de Ouro Preto. O Grupo C também é marcado por apresentar taxas positivas de crescimento demográfico, que, dentre outros fatores, também são impulsionadas pelas indústrias de grande porte instaladas em seu território. Ocorre que as

atividades que representam seu principal motor econômico têm impactos significativos em seu território, sobretudo em comunidades tradicionais.

Já, o Grupo D é representado pelos municípios que possuem menor hierarquia perante a rede urbana que compõe o vale do rio Doce. Possuem população inferior a 15.000 habitantes e, de modo geral, apresentam taxas negativas de crescimento populacional. Possuem sua base econômica voltada para atividades de ADESS e por atividades agrícolas de menor porte, com uma abrangência que atende somente sua demanda interna. São municípios que gravitam em torno de centros urbanos maiores, além de possuírem pouca expressividade em termos socioeconômicos, sendo caracterizados, também, por uma dinâmica urbana pouco ativa. De modo geral, possuem condições razoáveis de qualidade de vida. A maioria da região de estudo se insere neste grupo, sendo esta uma realidade de 38 municípios. O Quadro 5 trata da listagem dos municípios pertencentes a cada grupo socioeconômico e, a Figura 89, demonstra a espacialização dos agrupamentos no território analisado.

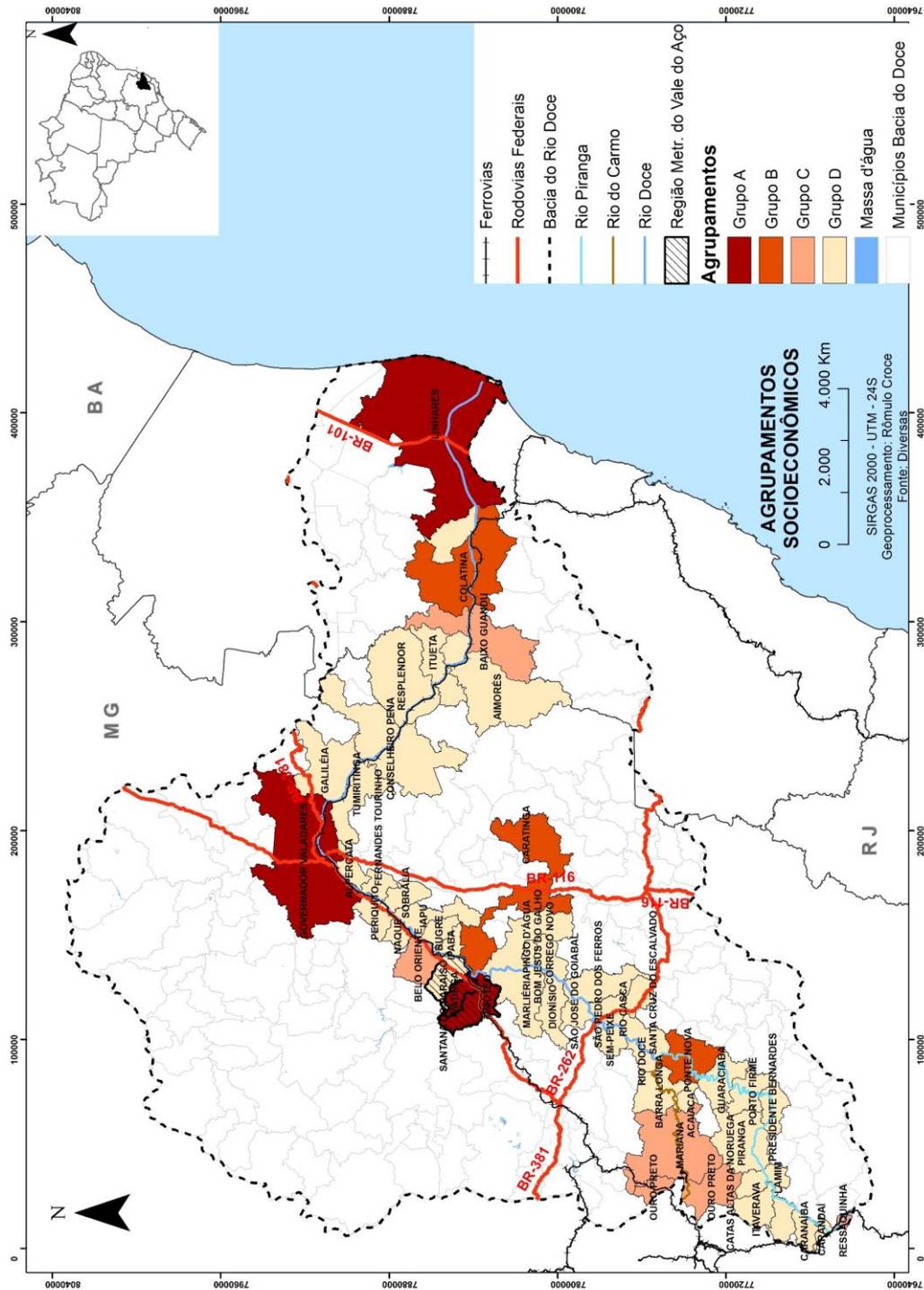
Quadro 5 – Agrupamentos socioeconômicos

Agrupamentos socioeconômicos	Municípios
Grupo A	Linhares, Governador Valadares, Região Metropolitana do Vale do Aço*
Grupo B	Colatina, Caratinga, Ponte Nova
Grupo C	Baixo Guandu, Belo Oriente, Ouro Preto, Mariana, Ressaquinha
Grupo D	Marilândia, Aimorés, Itueta, Resplendor, Conselheiro Pena, Tumiritinga, Galiléia, Alpercata, Periquito, Fernandes Tourinho, Sobrália, Naque, Iapu, Bugre, Ipaba, Bom Jesus do Galho, Marliéria, Pingo D'água, Dionísio, Córrego Novo, São José do Goiabal, São Pedro dos Ferros, Rio Casca, Sem Peixe, Santa Cruz do Escalvado, Rio Doce, Barra Longa, Acaiaca, Guaraciaba, Porto Firme, Presidente Bernardes, Piranga, Lamim, Catas Altas da Noruega, Itaverava, Santana dos Montes, Caranaíba, Carandaí

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

\* Tratada como um conjunto urbano (que inclui Ipatinga, Coronel Fabriciano, Timóteo e Santana do Paraíso), conforme estabelecido pelo IBGE, 2008.

Figura 89 – Agrupamentos socioeconômicos



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A espacialização desses agrupamentos permite identificar que, ao redor dos maiores centros regionais constituídos principalmente pelos municípios do Grupo A, cujo acúmulo de capital se faz presente com maior expressividade, encontram-se hinterlândias compostas por grandes “vazios” demográficos e econômicos, sob a figura dos municípios pouco representativos incluídos no Grupo D. Deste modo, a região do rio Doce, como reflexo do próprio modelo de urbanização presente em território nacional, abrange ampla desigualdade socioeconômica.

É importante destacar que os dois lados – pouca expressividade econômica e elevado desenvolvimento econômico – podem refletir em relações conflituosas dos municípios com seu território de relevância natural, sobretudo o rio Doce. O primeiro pela ausência de estratégias claras, sob a figura de legislação urbanística, para proteção e tratamento adequado das margens do rio, e pelo decréscimo populacional, que pode repercutir no distanciamento gradativo de laços afetivos da população jovem com o rio, visto ser esta a população migrante; e o segundo pela problemática relacionada ao aumento significativo da população e pela dinâmica econômica estabelecida implicando na inserção de indústrias que se aproveitam da proximidade das águas do rio para utilização das mesmas em seus processos internos.

As diferenciações socioespaciais e socioeconômicas da região apresentada permitem apreender parte de sua complexidade e de sua dinâmica territorial contemporânea. Entretanto, para atingir o próximo objetivo dessa pesquisa, sendo ele a compreensão do impacto das legislações urbanísticas e ambientais, em suas distintas esferas, em núcleos urbanos do vale do rio Doce, se faz necessária uma “troca de escalas”, ou seja, que deixe de se ter uma visão territorial mais abrangente, de nível regional, para que se avance para uma visão intraurbana, mais local, lançando olhar para o contexto interno dos municípios.

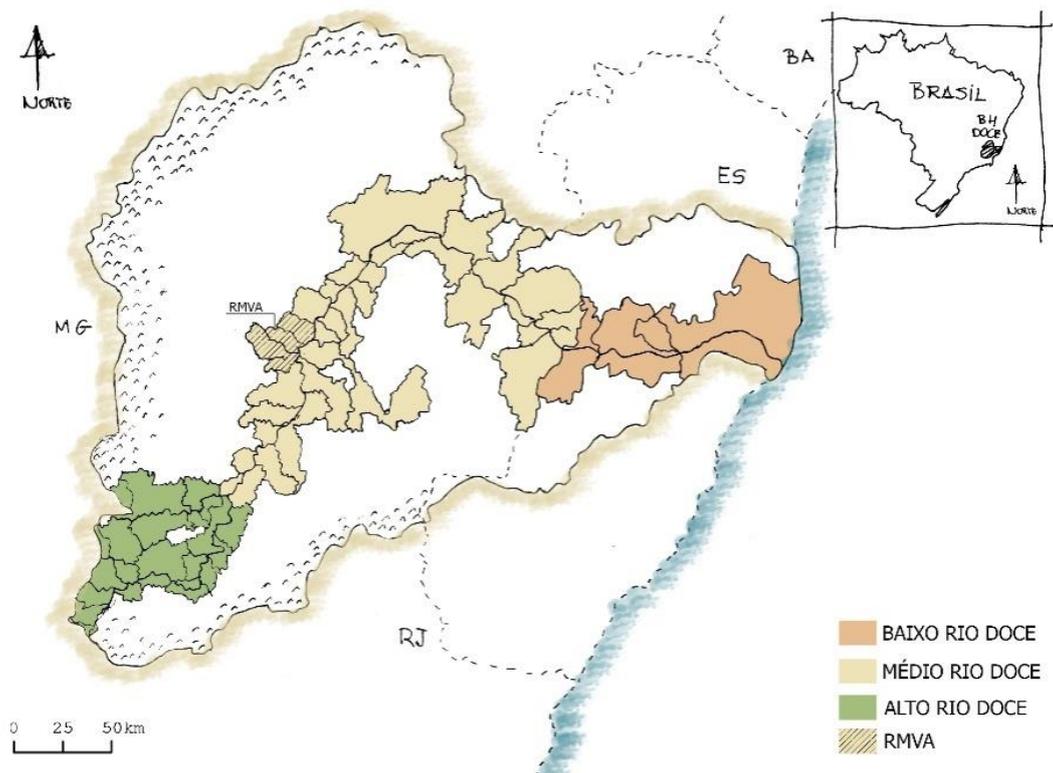
#### 4.6 CRITÉRIOS E SELEÇÃO PRELIMINAR PARA ESTUDO NA ESCALA URBANA

Para continuação deste estudo de maneira mais detalhada, foi proposta uma seleção de municípios de interesse baseando-se em critérios desenvolvidos de acordo com os dados levantados neste capítulo e que serão listados a seguir.

O primeiro desses critérios diz respeito à seleção de municípios representantes das três regiões hidrográficas da bacia, sendo elas alto, médio e baixo rio Doce, e da Região Metropolitana do Vale do Aço (Figura 90). A inclusão deste critério vai ao encontro da

intenção de se compreender a configuração das formas urbanas frente a estes diferentes contextos hidrográficos. A inclusão de um município da RMVA se deu pelo fato de ser a região mais dinâmica da bacia, em termos de expansão urbana, economia e população, sendo, por isso, relevante que se lance olhar para suas dinâmicas próprias, visando à compreensão das reverberações desse fenômeno nas margens do rio Doce.

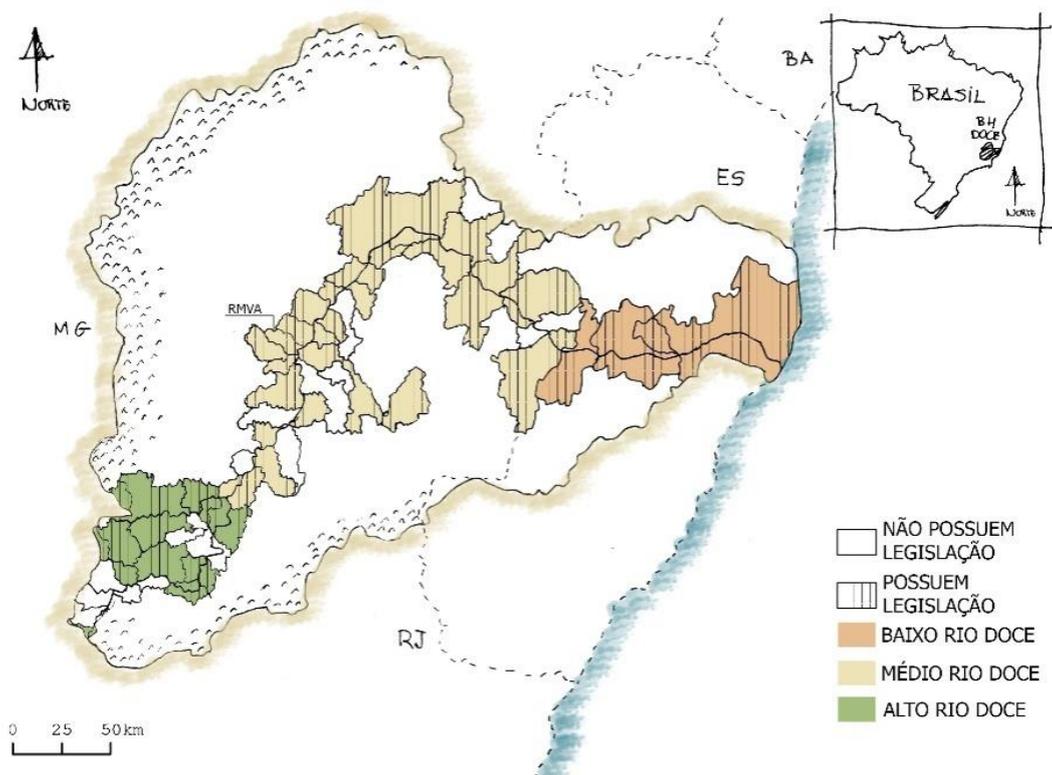
Figura 90 – Mapas das regiões hidrográficas da bacia



Fonte: Elaborado pelo autor.

O segundo critério visa à seleção de municípios que possuam legislação urbanística referente ao controle de uso e ocupação do solo (Figura 91). Para o estudo do sistema de espaços livres, é fundamental que se tenha aparato legislativo para entendimento de sua influência na constituição da forma da cidade. Planos Diretores, Leis de Perímetro Urbano e legislações de cunho patrimonial possuem papéis extremamente importantes na configuração dos vetores de crescimento da cidade e na determinação de espaços propícios para ocupação. Dessa forma, treze municípios foram excluídos devido à inexistência de legislação específica, sendo eles: Itueta, Iapu, Dionísio, São Pedro dos Ferros, Sem Peixe, Acaiaca, Guaraciaba, Porto Firme, Lamim, Itaverava, Santana dos Montes, Caranaíba e Ressaquinha.

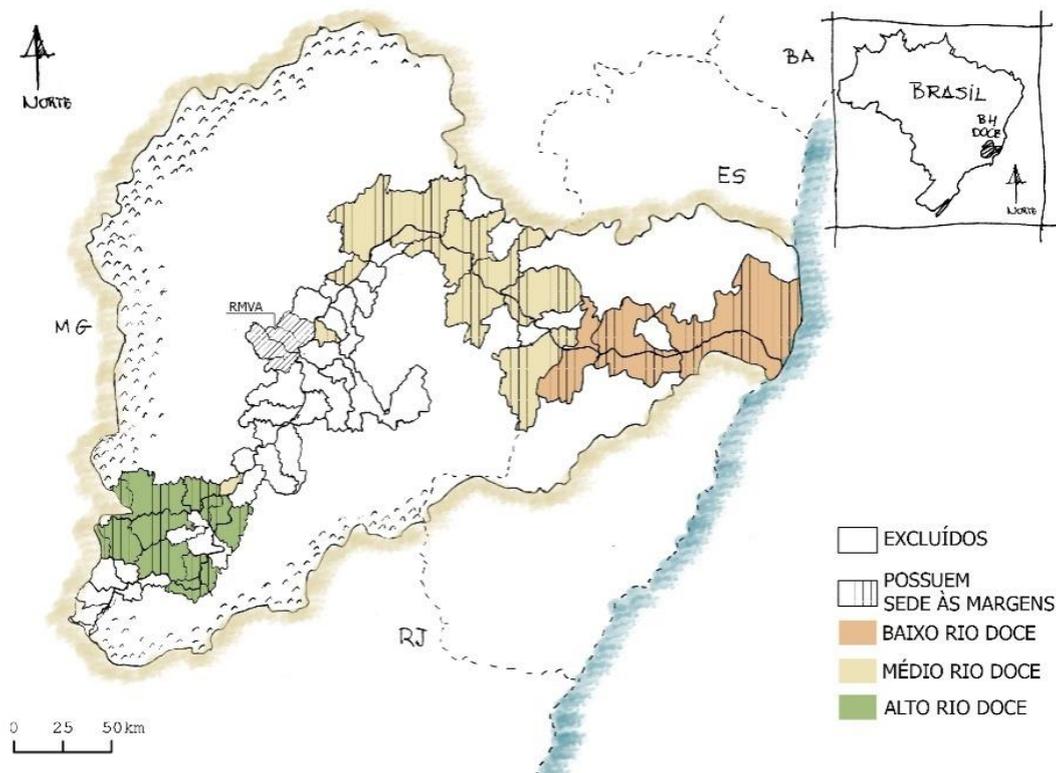
Figura 91 – Mapa referente ao critério de existência de legislação



Fonte: Elaborado pelo autor.

O terceiro critério definido condiz com a seleção de municípios que possuam sedes às margens da rede hidrográfica principal do rio Doce, ou seja, tanto pelo rio Doce, quanto pelos rios Carmo e Piranga (Figura 92). Este critério visa a escolha de locais que possuam forte relação urbana com seus cursos d'água, entendendo-os como parte importante de seus sistemas de espaços livres e que, por isso, devam contemplar estratégias para sua melhor conexão com o tecido urbano. Visa, também, manter a linha de análise em escala territorial de bacia hidrográfica, junto à compreensão dos impactos da expansão urbana frente a cursos d'água, sendo estes essenciais para manutenção da dinâmica hidrográfica natural de uma bacia. Com a aplicação deste critério, além dos já mencionados anteriormente, foram excluídos outros vinte e dois municípios, dentre os quais Marilândia, Alpercata, Fernandes Tourinho, Sobrália, Naque, Belo Oriente, Bugre, Santana do Paraíso, Ipatinga, Caratinga, Coronel Fabriciano, Timóteo, Bom Jesus do Galho, Marliéria, Pingo D'água, Córrego Novo, São José do Goiabal, Rio Casca, Santa Cruz do Escalvado, Presidente Bernardes, Piranga e Catas Altas da Noruega.

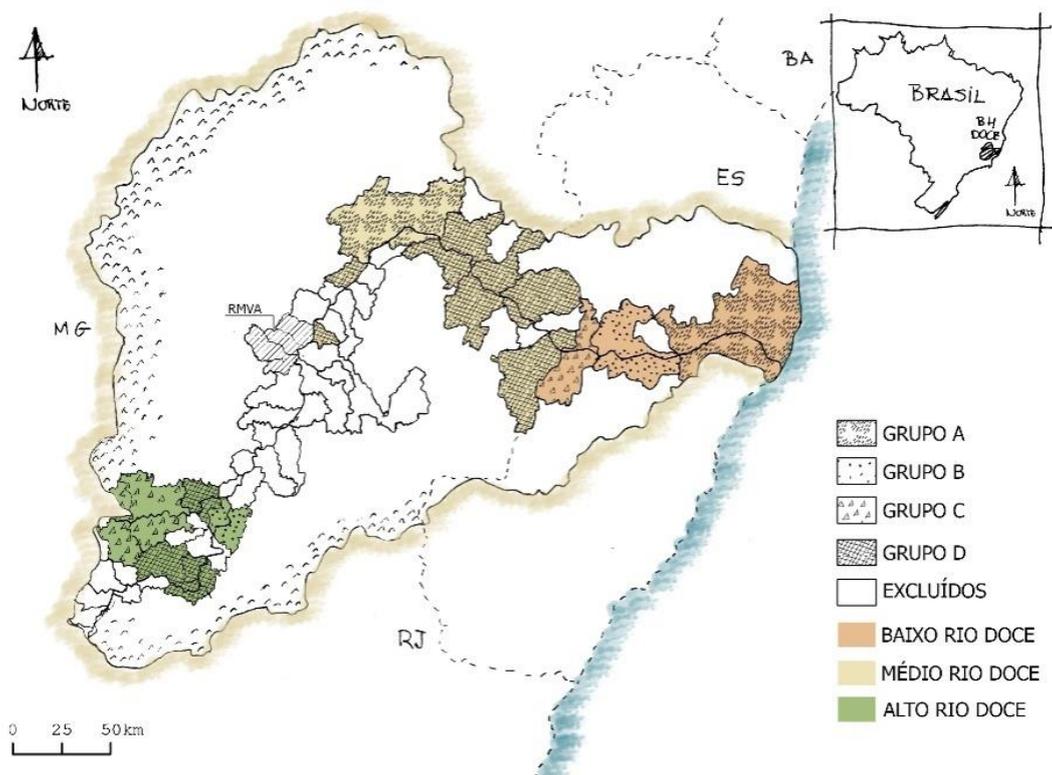
Figura 92 – Mapa referente ao critério de existência de sede urbana às margens dos cursos d’água de interesse



Fonte: Elaborado pelo autor.

O quarto critério depreende a seleção de municípios que estejam inseridos nos quatro grupos socioeconômicos estabelecidos neste tópico, Grupos A, B C e D, (Figura 93) permitindo, assim, que se estude de forma mais detalhada a relação entre espaço urbano e cursos d’água frente aos diferentes contextos socioeconômicos encontrados na região de estudo. É um critério complementar ao primeiro, visando compreender não apenas a influência dos diferentes contextos hidrográficos no estabelecimento das formas urbanas, mas, também, como as atividades econômicas contribuem para este processo.

Figura 93 – Mapa referente ao critério de agrupamentos socioeconômicos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após interpolação dos quatro critérios listados anteriormente, foram excluídos trinta e cinco municípios, restando, conseqüentemente, dezessete. Nota-se que o campo amostral resultante da seleção preliminar é, ainda expressivo, para o tipo de detalhamento pretendido nessa dissertação. Dessa forma, o tópico seguinte apresenta o critério final para seleção, sendo este o quinto, que diz respeito à observação de municípios que se destacaram durante a visita de campo realizada.

#### 4.7 VIVÊNCIAS DE CAMPO E SELEÇÃO FINAL PARA ESTUDO NA ESCALA URBANA

A visita de campo, que teve início junto à foz do rio Doce, no município de Linhares, e onde foi percorrida toda sua extensão hidrográfica, tendo como destino o município de Ouro Preto, onde se localiza a nascente do rio do Carmo, teve como objetivo principal ter contato físico e pessoal com a região estudada e realizar registros de campo. Nela foram realizados registros fotográficos, anotações e entrevistas informais, visando identificar particularidades socioeconômicas e paisagísticas. O intuito deste critério é realizar a seleção final de núcleos urbanos que, possuam particularidades que possam ser consideradas relevantes para o aprofundamento dos estudos desenvolvidos por esta

pesquisa. A seguir serão apresentados aspectos constatados na visita de campo em cada parte do rio, tratando desses municípios preliminarmente selecionados, indicando e justificando os núcleos urbanos finalmente selecionados.

A partir dos quatro critérios anteriores, os municípios preliminarmente selecionados no baixo rio Doce são: Linhares (Grupo A), Colatina (Grupo B) e Baixo Guandu (Grupo C).

Iniciando-se a visita de campo no baixo rio Doce em Linhares, constatou-se que a cidade, diferentemente das demais da bacia, está inserida em uma região quase que exclusivamente plana, o que lhe proporcionou um traçado urbano regular e disperso. Sua mancha urbana está inserida na margem norte do rio Doce e aparenta crescer de forma perpendicular ao rio, seguindo o sentido da BR-101. Na cidade quase não é possível notar a presença do rio. Suas margens, inseridas em área urbana, estão amplamente ocupadas por lotes, indústrias e clubes. Não se tem um espaço de lazer público em torno do rio. Essas características fazem com que quase não exista vitalidade e contato humano e visual com o rio Doce e, por isso, seja descartado na seleção.

Em Colatina, observou-se uma situação distinta, principalmente no que se refere à sua extensa mancha urbana inserida nas margens do rio Doce e à intensa relação urbana com o rio. O Centro da cidade, local que possui maior vitalidade durante o dia, se insere nas proximidades do rio, diferentemente de Linhares. Além disso, recentemente foi criado um parque linear em suas margens próximas ao Centro, fato que tem contribuído para que exista maior contato da população com o rio. O rio figura, juntamente com seu pôr-do-sol, como principal elemento de sua paisagem urbana. Após a visita ao Vale, constatou-se que, nenhuma cidade possui relação paisagística tão intensa com o rio Doce quanto Colatina.

Em Baixo Guandu, mesmo sendo município de menor porte, notou-se, na relação com o rio Doce, traços de ocupação semelhantes aos de Linhares, ou seja: margens ocupadas por edificações, ausência de espaços na cidade em que seja possível ter contato visual com o rio e ausência de espaços livres de uso público nas margens fluviais. Tais características contribuem para que a cidade não possua contato intenso com o rio. Além disso, chamou atenção o fato de a cidade ser subdividida pela linha férrea da EFVM, que está inserida paralelamente ao rio, e representa um obstáculo para se chegar às margens do Doce.

Após o fim da visita ao baixo rio Doce, dos três municípios, percebeu-se que Colatina apresenta diferencial de interesse nesse estudo, evidenciado pela sua relação mais intensa com o rio, se comparada com as demais, do ponto de vista social e paisagístico.

No que se refere ao médio rio Doce, os municípios preliminarmente selecionados são: Aimorés (Grupo D), Resplendor (Grupo D), Conselheiro Pena (Grupo D), Tumiritinga (Grupo D), Galiléia (Grupo D), Governador Valadares (Grupo A), Periquito (Grupo D), Ipaba (Grupo D) e Rio Doce (Grupo D).

A visita na parte média da bacia teve início na divisa entre os estados do Espírito Santo e Minas Gerais, tendo como primeiro destino Aimorés. A mancha urbana do município é muito próxima de Baixo Guandu, faltando pouco para ser conurbada. Os municípios têm características de ocupação semelhantes, no que se refere às estruturas viárias inseridas em seus territórios: ambos abrigam trechos da BR-259 e da EFVM, que também subdivide a mancha urbana e dificulta o contato da população com o rio. O fato que mais chama atenção em Aimorés é a paisagem árida do rio Doce em seu trecho urbano. Por conta das obras da Usina Hidrelétrica de Aimorés, um novo canal para o rio Doce foi construído, desviando a água que perpassava a cidade. Dessa forma, lâmina d'água do rio no trecho urbano do município é praticamente inexistente, resultando em uma paisagem deplorável e que causa incômodo tanto aos moradores, quanto em quem visita o local.

Em Resplendor observa-se um cenário distinto. A mancha da cidade, mesmo com menor porte, se assemelha à da cidade de Colatina, visto que é subdividida em duas porções pelo rio. O rio tem maior destaque na paisagem e possui mais áreas livres em sua margem que, entretanto, não são bem estruturadas para utilização da população. Novamente, observou-se a EFVM como elemento segregador da mancha urbana, separando boa parte da cidade, do rio em sua porção sul.

Em Conselheiro Pena notou-se que a relação da cidade com o rio é ainda inferior. O tecido urbano, que se localiza na margem sul do rio, possui contato com o rio somente por meio de indústrias e de propriedades rurais. A estrutura da EFVM separa todo o restante da cidade, do rio Doce.

Em Galiléia constatou-se novamente uma situação de relação fragilizada entre cidade e rio. Seu tecido urbano está situado na margem norte do Doce e seu contato com o rio se dá, somente por meio de uma rua perpendicular ao curso d'água.

Já, em Tumiritinga, foi notado um cenário de maior apropriação do rio Doce. O tecido urbano, que se insere na margem sul do rio, possui mais pontos de conexão com o rio, se comparado com os municípios do médio rio Doce descritos anteriormente. O traçado da EFVM, que corta o tecido urbano em região periférica e distante do rio, permitiu esse processo de maior apropriação. O contato físico e social da cidade com o curso d'água se dá, em maiores proporções, por meio da Praia do Jaó, que se constitui como uma praia fluvial, com tratamento e infraestruturas que remetem às praias litorâneas. O local, que conta com arborização, *decks* e espaços para shows, rotineiramente conta com eventos municipais, como por exemplo, o “Carnajaó”, que ocorre durante o carnaval. Vale destacar que este evento, além das atividades cotidianas de banho no rio, foi prejudicado pela chegada da lama de rejeitos da barragem da Samarco (Vale/BHP Billiton), que resultou na proibição desta prática.

Em Governador Valadares, o rio funciona como elemento estruturador da forma urbana, subdividindo a cidade em duas porções. No local, foi observada uma situação amplamente distinta dos demais municípios do médio rio Doce. O município mais populoso da bacia possui intenso contato físico com o rio, foram observadas muitas construções em suas margens, de distintos portes, usos e pertencentes a diferentes classes sociais. Esta ampla dinâmica de ocupação das margens – e até de uma ilha fluvial – fez com que o município fosse considerado como de interesse para aprofundamento dos estudos.

A região que se estende de Governador Valadares até a RMVA é de muita precariedade, talvez até maior do que aquela situada entre Baixo Guandu e Governador Valadares. Esta situação de fragilidade econômica reflete na forma das cidades e em sua apropriação do rio Doce. Coincidentemente, a maioria dos municípios de economia inferior não apresenta contato tão relevante com o rio. A exceção se dá por Tumiritinga.

No município de Periquito, pertencente ao colar metropolitano da RMVA, já podem ser vistos os sinais de pouca expressividade econômica característicos da região. Chamou atenção, o fato do tecido urbano da cidade, que se localiza na margem norte do Doce, não contar com praticamente nenhum contato físico com o rio. Novamente, a EFVM, com traçado paralelo ao rio, interfere de modo segregador.

Com relação ao município de Ipaba, que se localiza com maior proximidade dos principais municípios da RMVA, também foi observado intenso cenário de precariedade urbana. O município, que gravita entorno dos maiores centros da região metropolitana, possui tecido urbano situado na margem sul e alguns pontos de conexão com o rio, que

se dão por meio de chácaras e de um porto de botes, onde a população realiza travessia para a outra margem. O que fez o município ser considerado como de interesse para aprofundamento dos estudos, dentre aqueles situados na RMVA, foram as dinâmicas internas de ocupação das margens, por chácaras e por extensas áreas de plantio de eucalipto da empresa Cenibra, além dos significativos impactos da lama de rejeitos da barragem da Samarco (Vale/BHP Billiton) na dinâmica de ocupação do entorno do rio, sendo responsável pela desterritorialização de um bairro. Ademais, ressalta-se que a referida lama ainda prejudicou o transporte entre os dois lados do rio, que é realizado por meio de botes, fundamental para a população de Ipaba do Paraíso (Ipabinha) ter acesso aos serviços de Ipaba, como escola, postos de saúde. O fato de não existir ponte no local, corrobora para a expressividade deste impacto.

O último município da porção média é o de Rio Doce. O município possui este nome devido sua localização, nas proximidades da confluência dos rios Carmo e Piranga, dando origem ao rio mais importante da bacia. Sua relação com o curso d'água se dá mais por conta de atividades cotidianas, como a pesca, do que, propriamente, por meio de conexão física do tecido urbano. Existem apenas duas ruas paralelas ao rio, mas que não possuem ocupações ao longo de seu traçado.

Portanto, com relação ao médio rio Doce, dos nove municípios, percebeu-se que Governador Valadares e Ipaba apresentam particularidades, que dão interesse para aprofundamento dos estudos nessa dissertação. De acordo com os critérios descritos anteriormente, o primeiro foi selecionado como representante do médio rio Doce e do Grupo Socioeconômico A, devido à ampla ocupação das margens do rio e à consequente pressão exercida pela mancha urbana no curso d'água. O segundo, foi selecionado como representante da RMVA e do Grupo Socioeconômico D, pelo fato de estar inserido na periferia física e socioeconômica de uma região metropolitana extremamente dinâmica, de ter sofrido significativos impactos negativos da lama da Samarco e por sofrer influência de uma empresa de grandes proporções – Cenibra – na dinâmica da cidade, incluindo sua relação com o rio Doce. Pretende-se, portanto, compreender a reverberação desses processos na dinâmica de ocupação das margens do rio Doce.

No alto rio Doce, os municípios preliminarmente selecionados são: Barra Longa (Grupo D), Mariana (Grupo C), Ouro Preto (Grupo C), Ponte Nova (Grupo B) e Carandaí (Grupo D).

Nessa porção da bacia, os municípios analisados situam-se ao longo do vale dos rios formadores do rio Doce. A descrição será feita, primeiramente, a partir dos municípios localizados no vale do rio do Carmo e, logo após será feita análise daqueles inseridos no vale do rio Piranga.

Barra Longa é um pequeno município, situado às margens do ribeirão do Carmo, e que possui tecido urbano que alcança suas margens. Observou-se também, que as margens do ribeirão estão ocupadas tanto por loteamentos, quanto por espaços livres de uso público, como praças. O que mais chama atenção no local, entretanto, foram as consequências da lama de rejeitos, que, ao passar pelo município gerou significativos impactos em sua área urbana e rural.

Em Mariana, constatou-se uma situação de relação com o rio do Carmo amplamente distinta. Relação esta vinculada à própria história da cidade e à tipologia de ocupação do período colonial, refletida em um traçado urbano singular, se comparado com os demais municípios analisados até aqui. O tecido da cidade, que se desenvolveu ao longo das margens do próprio rio, tem contato com o mesmo em diversos pontos. O rio atravessa boa parte da cidade e perpassa bairros de classes sociais distintas, além do centro histórico. Chama atenção o tratamento dado ao ribeirão, que, apesar de também estar parcialmente inserido na poligonal de tombamento, não possui tratamento paisagístico e estrutural compatível com aquele que é dado ao núcleo histórico.

É preciso lembrar, também, que, segundo classificação proposta nessa pesquisa, Mariana se insere no Grupo Socioeconômico C, sendo caracterizado por absorver impactos significativos das atividades industriais inseridas no território. Entretanto, apesar da lama de rejeitos não ter causado impactos físicos na Sede do município, a economia e o turismo local foram muito afetados. O tecido urbano colonial, a ausência de tratamento paisagístico do rio, além dos reflexos do desastre-crime sociotecnológico tornam o campo de estudo relevante e singular.

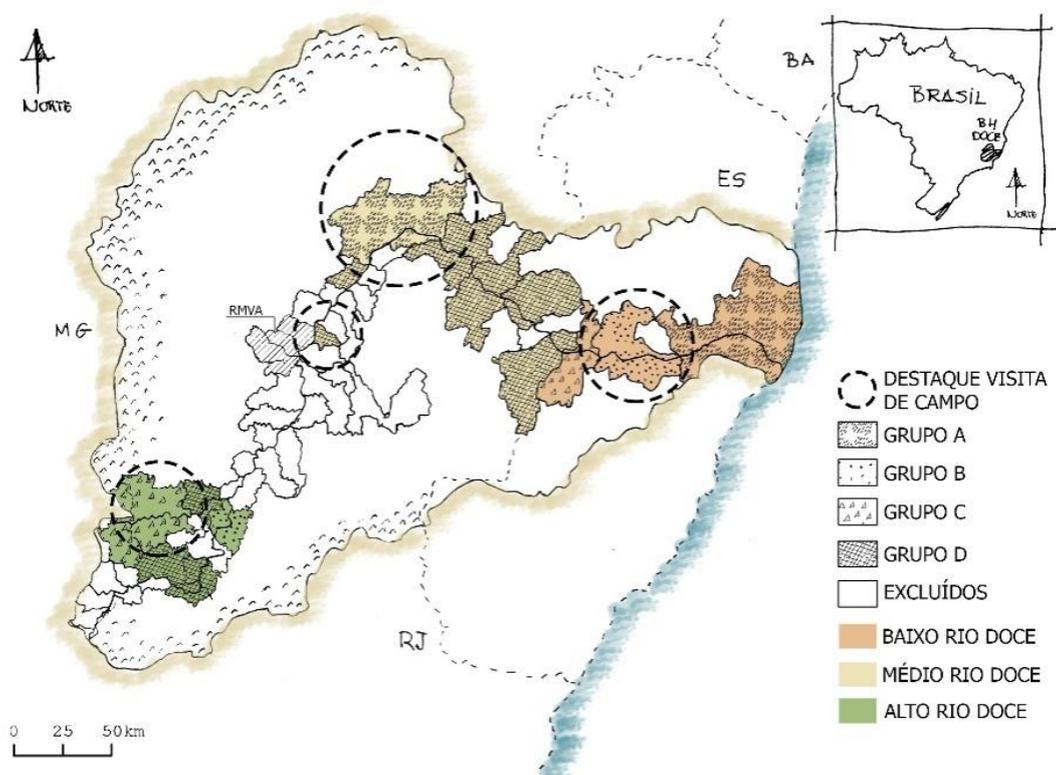
Quanto a Ouro Preto, notou-se semelhanças à Mariana quanto ao seu tecido urbano e às características de ocupação do período colonial. O município, entretanto, foi descartado, pelo fato de estar inserido no mesmo grupo socioeconômico de Mariana, além de não ter sofrido impactos da lama de rejeitos da barragem da Samarco.

Tanto Ponte Nova quanto Carandaí estão inseridos às margens do rio Piranga. Ambos possuem mancha urbana extensa e ampla relação com rio, destacando-se nesse sentido, o

primeiro município. Apesar de serem campos de estudo relevantes, ambos foram descartados da seleção, pois entende-se que os municípios impactados diretamente pelo desastre-crime ocorrido em Mariana merecem maior destaque, nessa dissertação, frente às consequências físicas, ambientais e socioeconômicas.

Desse modo, com relação ao alto rio Doce, dos cinco municípios, observou-se que Mariana, que pertence ao Grupo Socioeconômico C, apresenta particularidades que tornam o local relevante para o estudo, resultando em sua seleção para a etapa seguinte da pesquisa. O mapa (Figura 94) a seguir, apresenta os municípios com destaque na visita de campo, por grupo socioeconômico e localização em relação ao curso do Rio Doce.

Figura 94 – Mapa referente aos municípios com destaque na visita de campo, por grupo socioeconômico e localização em relação ao curso do Rio Doce

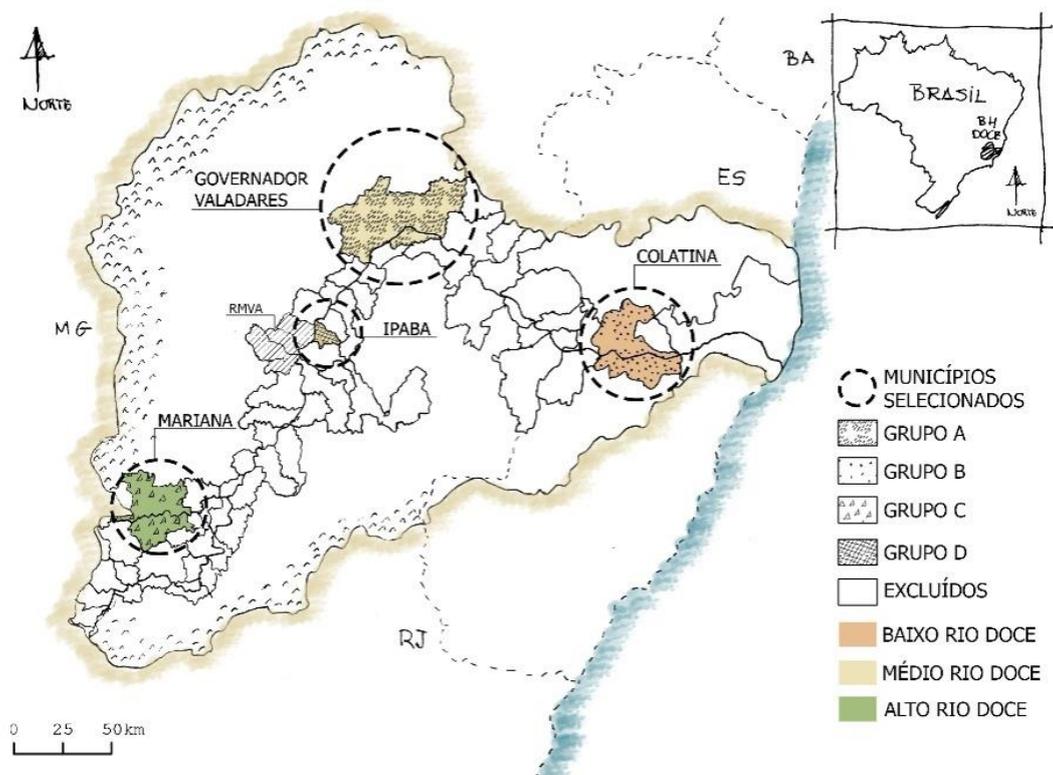


Fonte: Elaborado pelo autor.

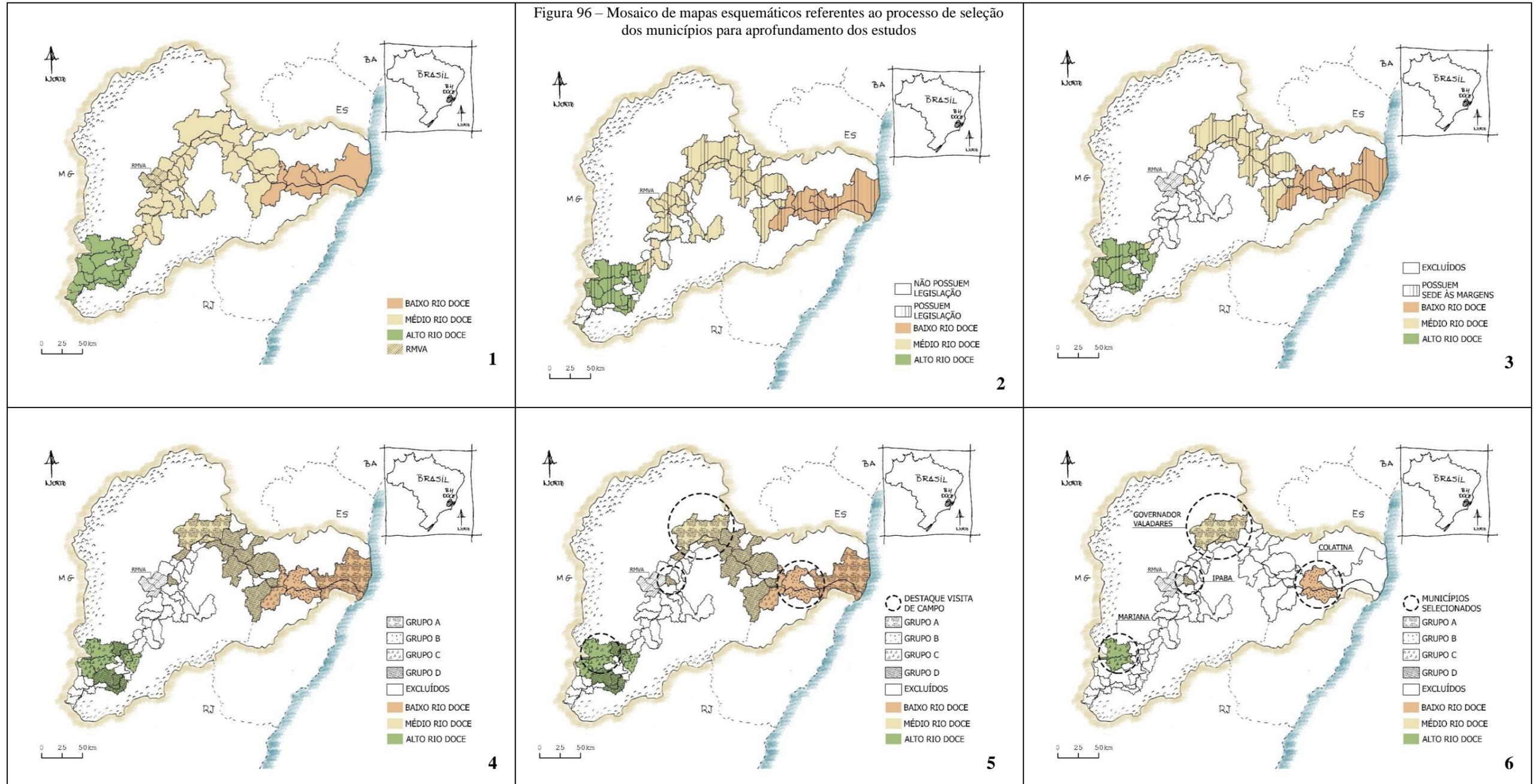
Em síntese, como já apontado, após aplicação dos cinco critérios de seleção adotados, definiu-se que os quatro municípios para aprofundamento deste estudo foram: Colatina, representante da parte baixa da bacia e inserido no Grupo B; Governador Valadares, pertencente ao médio rio Doce, inserido no Grupo Socioeconômico A; Ipaba, pertencente ao Vale do Aço e incluído no Grupo D; e Mariana, localizado na porção alta da bacia e que se insere no Grupo Socioeconômico C. Ressalta-se a diversidade em termos

socioeconômicos e também morfológicos que estes municípios representam. Como exemplo disso, tem-se de um lado o município de Colatina, localizado nas proximidades da foz do rio, com ocupação ligada à colonização por imigrantes europeus, além de um contexto urbano voltado para o período de auge do ciclo cafeeiro. De outro, na parte alta da bacia, Mariana, com sua ocupação ligada ao ciclo do ouro, o que lhe confere um aspecto morfológico totalmente distinto dos demais municípios. Nota-se ainda, a presença de Governador Valadares, município com a maior população da bacia, com extensa mancha urbana inserida às margens do rio; e Ipaba, um dos municípios com piores índices socioeconômicos da bacia, na periferia física, social e econômica de uma região metropolitana, fatores estes que refletem em sua forma urbana atual. Este formato de seleção, além de resultar em relevância ao campo de estudos, permite apreender a diversidade urbanística e social em um contexto de bacia hidrográfica, sobretudo das dimensões da do rio Doce. A Figura 95 apresenta os municípios selecionados, e a Figura 96, sintetiza a espacialização da aplicação gradativa dos critérios para a seleção dos municípios.

Figura 95 – Mapa referente aos municípios selecionados



Fonte: Elaborado pelo autor.



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

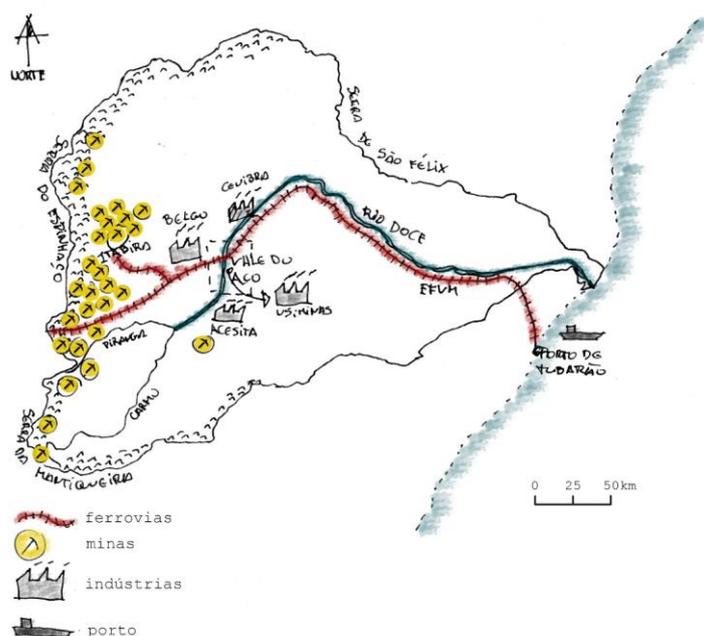
1: Mapas das regiões hidrográficas da bacia/ 2 – Mapa referente ao critério de existência de legislação/ 3 – Mapa referente ao critério de existência de sede urbana às margens dos cursos d’água de interesse/ 4 – Mapa referente ao critério de agrupamentos socioeconômicos/ 5 – Mapa referente aos municípios que obtiveram notoriedade na visita de campo/ 6 – Mapa referente aos municípios selecionados

## 5. ATIVIDADES ECONÔMICAS E IMPACTOS SOBRE O TERRITÓRIO DO VALE DO RIO DOCE

Nos tópicos anteriores foi observado que a região compreendida pela rede hidrográfica principal da bacia do rio Doce possui expressivas desigualdades em termos socioeconômicos. Os municípios caracterizados como principais polos regionais abrigam e acumulam a riqueza da região, bem como boa parte de sua população. A despeito disso, a grande maioria dos seus núcleos urbanos são marcados pela inserção num limiar inferior da rede hierárquica urbana, com pouca expressividade econômica, decréscimo populacional nas últimas décadas e condições razoáveis de qualidade de vida (IBGE, 2000, 2008, 2016, 2018; FJP, IPEA, PNUD, 2010).

Foi observado, também, que tanto a ocupação da bacia quanto as atividades industriais, que perduram aos dias atuais, estão vinculadas a um sistema infraestrutural (Figura 97) (ARTE/CIDADE, 2004) complexo, que teve sua origem enraizada desde os períodos de exploração aurífera, no século XVII (SILVA, 1995), nos “sertões do rio Doce”, que tomou novas proporções junto ao novo ciclo econômico minerário da região, ligado à exploração do minério de ferro e, mais recentemente, vem sendo reestruturado frente ao advento das atividades petrolíferas no litoral capixaba, junto com a descoberta do pré-sal, em 2006 (JABOUR DE FRANÇA *et al.*, 2011; ZANOTELLI, 2015).

Figura 97 – Croqui referente ao sistema infraestrutural da atividade minerária na bacia do rio Doce



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dessa forma, antes do desenvolvimento dos estudos em escala urbana nos municípios selecionados, o trabalho retoma a escala de estudos em nível regional, tendo como foco o Vale do Rio Doce. Esta retomada se dá em função do interesse de compreender como o conjunto de atividades ligadas ao sistema produtivo complexo, dinâmico e que configura a ocupação e a economia da bacia, impacta em seu território, sobretudo nas margens do rio Doce. Tanto a atividade mineradora, quanto a petrolífera e a siderurgia/celulose estão sujeitas a riscos econômicos e tecnológicos e vêm gerando uma série de impactos socioambientais e urbanos sobre o território que atuam (GONÇAVES, 2011; MILANEZ; LOSEKANN, 2016). No contexto do Vale do Rio Doce, chama-se atenção para ribeirinhos, quilombolas, pescadores, camponeses e outras comunidades tradicionais de fragilidade socioterritorial e que se caracterizam como os principais impactados pela expansão dessas atividades econômicas. O desastre (MILANEZ; LOSEKANN, 2016) ou desastre socioambiental (RODRIGUES et al., 2016; XAVIER; VIEIRA, 2016; LOPES, 2016 LOSEKANN 2016) ou, ainda, o desastre-crime sociotecnológico<sup>10</sup> (CARNEIRO; SOUZA, 2017; MAB, 2017; XAVIER, 2018) (sendo esta última, nomenclatura aderida por este trabalho) do rompimento da barragem da empresa Samarco (Vale/ BHP Billiton), no subdistrito de Bento Rodrigues, em Mariana, Minas Gerais, trouxe para diversas comunidades urbanas e rurais “a destruição de seus territórios e a inviabilização de seus modos de viver” (FERREIRA, 2016, p. 268).

Entende-se a existência de uma dualidade de interesses perante o rio e suas áreas subjacentes, onde, de um lado, se tem as comunidades urbanas e rurais, vilarejos, agricultores, indígenas e demais povos minoritários que enxergam o rio como fonte de água, alimentos, lazer e herança histórica; e de outro, as empresas mineradoras (mas também as demais ligadas ao sistema infraestrutural capitalista implantado no vale do rio Doce), em que a natureza apropriada significa sua transformação em mercadoria e o vislumbre de acumulação de capital. Estes dois modelos de uso e apropriação do espaço

---

<sup>10</sup>O rompimento da barragem de Fundão trouxe à tona toda essa sorte de disputas, a começar pela designação do próprio fato, que é nominado pelas empresas responsáveis por ele, pelo setor econômico de forma geral, pelos diversos segmentos do poder estatal e pela mídia como um “acidente”. Em oposição à palavra acidente, que designa um acontecimento casual, fortuito e inesperado, os movimentos sociais, os grupos de pesquisa e o Ministério Público utilizaram inicialmente a denominação “desastre tecnológico”, com base na literatura crítica à mineração. Com o transcorrer das investigações e dos debates acadêmicos em torno do fato, a designação “desastre tecnológico” foi substituída ora por “desastre-crime”, ora por “desastre sociotecnológico”, demonstrando, em qualquer caso, que se trata de um fenômeno cuja designação deve ser cuidadosamente elaborada porque gera efeitos sobre a sua escuta. Por essa razão, será adota, nessa proposta, a terminologia “desastre-crime sociotecnológico” (CARNEIRO; SOUZA, 2017, p. 3)

e da natureza vão revelar “matrizes de racionalidade divergentes que se concretizam em suas formas de territorialidade” (FERREIRA, 2016, p. 268).

Neste contexto, antes de tratar das relações entre os quatro núcleos urbanos selecionados e o rio Doce, serão descritas ,no presente capítulo, as reverberações territoriais provenientes das principais atividades econômicas que compõem não só o Vale, mas parte da bacia do rio Doce, elencando seus impactos sobre o meio ambiente e, principalmente, sobre a população urbana e rural da região. Além disso, baseando-se em tais informações, é proposta uma classificação territorial da região.

### 5.1 MATRIZES DE RACIONALIDADE E A APROPRIAÇÃO DO VALE DO RIO DOCE

Discutir esse conflito territorial não apenas na bacia do rio Doce, mas em boa parte do território brasileiro, significa considerar as distintas matrizes de racionalidade que norteiam as ações de uso e apropriação territorial desses sujeitos. Para Ferreira (2016) os distintos grupos sociais vão tecer sua existência material e imaterial (afetiva, histórica, simbólica) por meio de apropriação do espaço, sendo que o território seria produto desse processo de relações e apropriações sociais dinâmico. Os distintos modos de apropriação do território, lhe confere características particulares, que são moldadas de acordo com os projetos destes grupos sociais (políticos e econômicos ou culturais e simbólicos) que o dominam (HAESBERT, 2004).

Essas relações existenciais e/ ou produtivistas vivenciadas pelos sujeitos sociais constituem a multidimensionalidade do vivido territorial e caracterizam as marcas da apropriação do espaço que se efetivam, ou seja, suas formas de territorialidade (RAFESTIN, 1993 [1980] apud FERREIRA, 2016, p. 269).

As transformações territoriais provocadas de acordo com os interesses de distintos grupos sociais podem ser ilustradas por meio da “evolução” da apropriação dos cursos d’água ao longo da história, como foi abordado neste trabalho junto ao segundo capítulo, principalmente pela obra de Saraiva (1999). Recordando brevemente o que foi levantado por esta autora, inicialmente, o rio era visto como elemento da natureza ligado ao divino, e parte importante de um ciclo natural essencial para a existência dessas comunidades que se instalavam às suas margens para utilização de suas águas para dessedentação, cultivo agrícola e transporte. Com o passar dos tempos, e principalmente com a efetivação do modelo de urbanização contemporâneo, regido por uma lógica capitalista e de mercado, ligado à questão automobilística e industrial, os rios passaram a ser vistos como meros

obstáculos à expansão das cidades. Assim, junto ao processo de desnaturalização destes elementos (alterações em seu leito, retificação, aterros, etc.) ocorre, também, a perda de valores culturais e simbólicos, heranças de um passado que se mantém, parcialmente, no saber e fazer das pequenas comunidades ribeirinhas pressionadas pelos novos interesses do mercado.

Voltando à questão relacionada aos distintos modos de apropriação do território, ao se analisar um contexto territorial a nível nacional, a ideologia dos “espaços vazios” e das “vocações” se faz presente em inúmeros projetos desenvolvimentistas, dentre os quais, cita-se: a implantação da monocultura do eucalipto para atendimento e abastecimento da demanda industrial siderúrgica, principalmente, da região do Vale do Aço e do Espírito Santo, junto à criação de fábricas e infraestruturas portuárias, a partir da década de 1950; a exploração petrolífera, também a partir da década de 1950; a reestruturação das atividades mineradoras no Quadrilátero Ferrífero e, também, na Amazônia (sobretudo no Pará); o início da exploração de petróleo e gás em águas profundas (o pré-sal), descoberto no início dos anos 2000; e a construção de grandes infraestruturas que favorecem a circulação (e também a dominação territorial) do capital, como ferrovias, rodovias, hidrelétricas, portos, minerodutos, etc. (FERREIRA, 2016).

Neste contexto, coexiste a disseminação da ideologia dos “espaços vazios” com a de “vocações”. A primeira pelo fato desses projetos desenvolvimentistas não considerarem a ocupação dessas áreas pelos povos tradicionais; a segunda por destinar o favorecimento econômico ao capital, transpondo e desconsiderando as economias de âmbito local, historicamente existentes nessas áreas.

## 5.2 ATIVIDADE PETROLÍFERA E IMPACTOS NA PAISAGEM

A região do vale do rio Doce, principalmente em sua porção capixaba, teve seu processo de ocupação pautado por essas matrizes divergentes. Considerada uma das áreas mais ricas do Brasil em termos de recursos naturais teve sua ocupação dificultada para impedimento do contrabando de ouro proveniente do interior das Minas Gerais nos séculos XVII e XVIII, e, também, na tentativa de se criar uma reserva madeireira. A estas áreas desocupadas, deu-se o nome de Sertão do Rio Doce, que compreendia as áreas de floresta tropical localizadas entre a região central de Minas Gerais (marcada pelo povoamento ligado ao ciclo do Ouro), o litoral do Espírito Santo, da Bahia e do Rio de Janeiro (ESPÍNDOLA, 2008).

No século XIX, a ocupação da Província do Espírito Santo era limitada às áreas ao Sul do rio Doce, quando foi possível a criação de diversos núcleos urbanos por meio da colonização europeia (MENDONÇA; AZEVEDO, 2013). O fim das atividades ligadas à economia colonial, no fim do século XIX, trouxe a iminente necessidade de ocupação dessa extensa região ao Norte do estado, até então praticamente inabitada. Começava-se a ver os vultos da ideologia dos “espaços vazios”. A partir da década de 1920 passou-se a atribuir a esta região uma “vocação medeireira”, sendo pautada na existência da própria floresta até então, praticamente, intocável. Este processo de ocupa o/explora o foi atrelado ao abastecimento industrial do Centro-Sul do país e foi intensificado com a constru o da Estrada de Ferro Vitória-Minas (EFVM), em 1903, e que teve papel essencial para a devasta o dessas matas. A ferrovia que, até 1944, transportava café e madeira, a partir de 1945, sob propriedade da Companhia Vale do Rio Doce, teve o minério de ferro como principal produto a ser transportado (FERREIRA, 2016).

Em meados do século XX a crise cafeeira e os incentivos   industrializa o nacional trouxeram significativas transforma es econômicas e sociais no Espírito Santo com repercussões sobre o território urbano, dentre as quais se destaca a configura o de uma região metropolitana voltada para a siderurgia e para a amplia o da atividade portuária (MENDONÇA; AZEVEDO, 2013). As instala es siderúrgicas e portuárias, no entanto, se concentravam ao Sul do rio Doce, tanto no território da capital quanto em ramifica es mais ao Sul, com a Samarco mineradora e o porto de Ubu, em Anchieta e, ao Norte, com a instala o da Aracruz Celulose (atualmente Fibria), em Aracruz. Entretanto, neste mesmo período da década de 1970 e sob o mesmo processo desenvolvimentista, tem-se início a explora o petrolífera junto   planície costeira do rio Doce, no município de Linhares e no município de São Mateus, ao Norte do Estado, pela Petrobras (MENDONÇA; AZEVEDO, 2013).

Apesar da presença da atividade petrolífera em Linhares surgir na década de 1970, foi somente no início da década de 1980 que foram descobertas as reservas da Planície Costeira do rio Doce, que condicionaram a implanta o de infraestruturas relacionadas   manuten o desta atividade, culminando na constru o da Unidade de Processamento de Gás Natural de Lagoa Parda (FERREIRA, 2016). As transforma es impostas no território, sobretudo da parte baixa da bacia do rio Doce, por esta atividade, têm tomado novas propor es junto ao ciclo desenvolvimentista atual.

Recentemente, com a descoberta de petróleo e gás na camada do pré-sal<sup>11</sup>, em 2006, a atividade passou a representar um “novo ciclo de desenvolvimento” para o estado do Espírito Santo. (JABOUR DE FRANÇA et al., 2011; FERREIRA, 2016). Entretanto, chama-se atenção para o fato deste novo ciclo possuir suas bases de sustentação na produção e exportação de *commodities* (as mesmas do ciclo anterior), o que o torna exposto às flutuações do mercado externo (JABOUR DE FRANÇA et al., 2011).

A indústria do petróleo e gás natural tem papel de destaque na economia nacional e dos estados e municípios *petrorrentistas*. Aragão (2005) citada por Jabour de França et al. (2011) discorre sobre alguns benefícios atrelados a esta atividade, dentre as quais se destacam: aumento da oferta por postos de trabalho, melhorias nas finanças públicas e investimentos em pesquisas e atividades de ciência e tecnologia. Segundo a mesma autora, o setor se torna relevante também devido à arrecadação de impostos ligados à cadeia produtiva (IR, IPI, ICMS, etc.), mas, sobretudo, pela arrecadação de *royalties*, que representam um montante de recursos de extrema relevância para os estados e municípios inseridos nas Bacias Sedimentares de exploração.

Conhece-se que, em muitos casos, os recursos provenientes da exploração de petróleo e gás natural passam a significar a principal receita para os municípios produtores e que, além disso, esta expressiva quantia tem se tornado mais uma espécie de “maldição” do que uma “dádiva”. As amplas dependências que os municípios *petrorrentistas* passam a ter sobre essa receita, aliadas à incapacidade de diversificação da economia municipal contribuem para este problema. Estes novos recursos dificilmente conseguem ser revertidos em melhorias significativas para a cidade, excedendo a capacidade de instâncias governamentais de assegurar sua implementação da maneira mais adequada. Além disso, a atividade petrolífera promove uma série de implicações sobre o território urbano (JABOUR DE FRANÇA ET AL., 2011).

A atividade petrolífera impacta a dinâmica urbana dos municípios produtores na medida em que impõe novas formas de articulação do território. A indústria do petróleo pode conter fortes efeitos de encadeamento que, neste caso, deflagram processos de mudanças estruturais. Porém, pode permanecer como mero enclave na região em que se localiza. Pode-se citar vários exemplos de países que, apesar das ricas reservas naturais, não conseguiram canalizar os

---

<sup>11</sup> Descobertas feitas numa região confrontante ao litoral dos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, englobando as bacias sedimentares do Espírito Santo, de Campos e de Santos (JABOUR DE FRANÇA, 2011, p.140).

recursos do petróleo para a criação de riqueza em outros setores da economia, como Venezuela, Angola, Líbia e Iraque” (JABOUR DE FRANÇA et al., 2011, p. 137).

Sobre os impactos desta atividade produtiva gerados em solo urbano, os mesmos autores ainda citam o aumento do fluxo migratório, proveniente da oferta de empregos e demandas por profissionais com distintos níveis de especialização; a maior demanda por infraestruturas junto ao crescente saldo migratório positivo; o dinamismo da economia local; elevação do custo da terra urbana; a segregação espacial; aumento da violência; e a sobrecarga sobre equipamentos e serviços públicos. Estes impactos ainda extrapolam a escala municipal, atingindo também a escala regional, à medida que os municípios inseridos nas bacias de exploração crescem vertiginosamente em âmbito econômico e demográfico, diferentemente de municípios do entorno, localizados em regiões de economia fragilizada (JABOUR DE FRANÇA et al., 2011). Estas consequências têm se aplicado à região do Sul capixaba, especialmente ao município de Presidente Kennedy (MENDONÇA, AZEVEDO, 2013) e devem ser consideradas para o planejamento do município de Linhares, que, em 2016, foi o terceiro município capixaba que mais recebeu *royalties* da atividade de petróleo e gás no Espírito Santo, com um valor estimado em R\$ 90,0 milhões, perdendo apenas para Presidente Kennedy (R\$ 120,2 milhões) e Itapemirim (R\$ 98,9 milhões) (IDEIES, 2018).

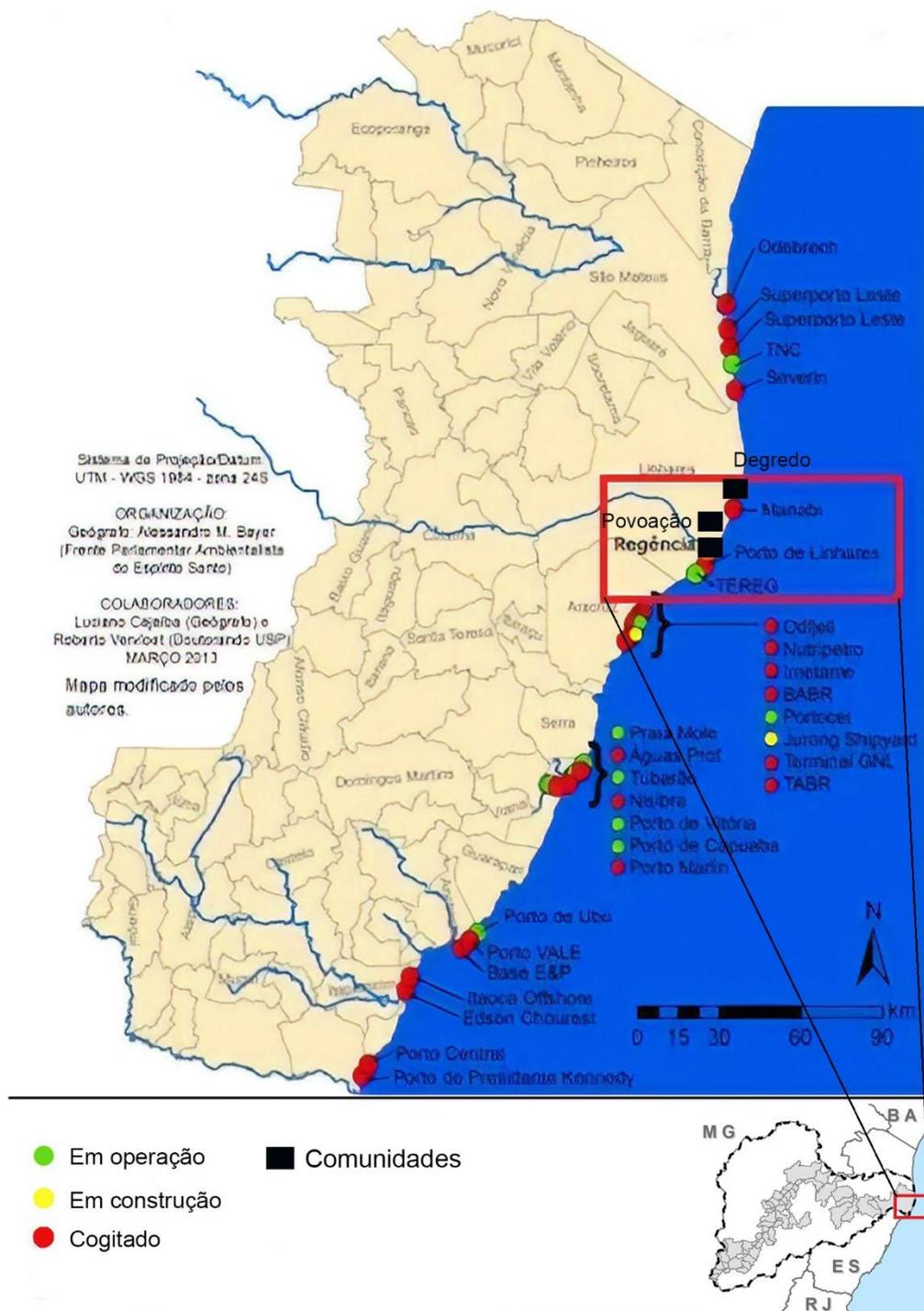
O crescimento das atividades petrolíferas na parte baixa do rio Doce requer cuidado quanto ao planejamento de seus principais núcleos urbanos, mas, sobretudo, deve-se dar ampla atenção para as pressões geradas junto às comunidades tradicionais que, normalmente, se localizam em áreas distantes da cidade e que se sobrepõem aos campos de exploração petrolífera. Este é o caso da Planície Costeira de Linhares, no baixo rio Doce, que, além de possuir inúmeras reservas de hidrocarbonetos (GONÇALVES, 2011), abrange comunidades tradicionais e que, recentemente, passaram a dividir seu território com infraestruturas relacionadas à exploração, transformação e tratamento de petróleo e gás natural (como dutos, cavalos mecânicos, áreas de perfuração de poços, etc.). Neste contexto, cita-se o caso das comunidades pesqueiras de Regência, Povoação e Degredo.

No caso da Comunidade de Degredo, o quadro é ainda mais alarmante, já que é prevista a construção de um porto (de propriedade da empresa Manabi S.A., atual MLog), que será destino de um mineroduto proveniente de um complexo de extração mineral a ser instalado no município de Morro do Pilar (Minas Gerais), e deverá ampliar os impactos

para esta localidade. A iminente repercussão dessa notícia e a possível ameaça ao seu “bem estar”, mobilizaram a própria comunidade a buscar meios para sua identificação étnica enquanto quilombola, tendo recebido, em 2015, este reconhecimento, garantindo seu acesso a aparatos legislativos específicos junto a Constituição Federal Brasileira (1988) e pela Convenção 169 sobre Povos Indígenas e Tribais da Organização Internacional do Trabalho (1989) (FERREIRA, 2016).

A força econômica representada pela descoberta do pré-sal, principalmente para os municípios da faixa litorânea da parte baixa da bacia do rio Doce, aparece bem delineada pelo Plano de Desenvolvimento do Espírito Santo até 2030 (ESPÍRITO SANTO, 2013). Para se ter ideia da expressividade que este setor representa para essa região, em números absolutos, segundo dados do IDEIES (2018), em 2006 o estado capixaba produzia, em barris de petróleo, 3,6% da produção nacional sendo que, em 2017, esse percentual chegou a 14,4%. Em relação ao pré-sal, em 2010 a produção do estado correspondia a 22,6 mil barris por dia e, em 2017, essa produção subiu vertiginosamente para 195,4 mil barris por dia. De acordo com a Frente Parlamentar Ambientalista, da Assembleia Legislativa do Espírito Santo, no ano de 2015 existiam 30 grandes projetos que incluem portos, infraestruturas de armazenamento de óleo, gás e minérios, dentre outros, que podem ser vistos na Figura 98. Destaca-se o projeto da Manabi e do Porto de Linhares, nas proximidades da foz do rio Doce, em Linhares.

Figura 98 – Situação dos portos no ES – com destaque para a foz do rio Doce



Fonte: Adaptado pelo autor de Frente Parlamentar Ambientalista do Espírito Santo, disponível em: [http://conflitosnocampo.blogspot.com/2015/07/conflitos-territoriais-entreprojetos\\_30.html](http://conflitosnocampo.blogspot.com/2015/07/conflitos-territoriais-entreprojetos_30.html) Acesso em: 01 out. 2019.

Ocorre que, junto a essas descobertas, tanto o território quanto a região oceânica vão sofrer inúmeras transformações socioespaciais. Zanotelli (2015) traz à tona esse embate ao afirmar que o ressurgimento de atividades de mineração e siderurgia, bem como a

criação de novas infraestruturas logísticas vinculadas aos ramais rodoviários, ferroviários e portuários vão ser essenciais para abastecer a “onda” petrolífera inserida em solo capixaba.

Os investimentos atuais na indústria petrolífera, que acompanham o aumento da infraestrutura portuária, vão agregar a este processo à exportação de minério de ferro oriundo, principalmente, das jazidas do interior das Minas Gerais. Sobre essa interdependência e a consequente expansão das atividades mineradoras em Minas Gerais, Ferreira (2016) afirma:

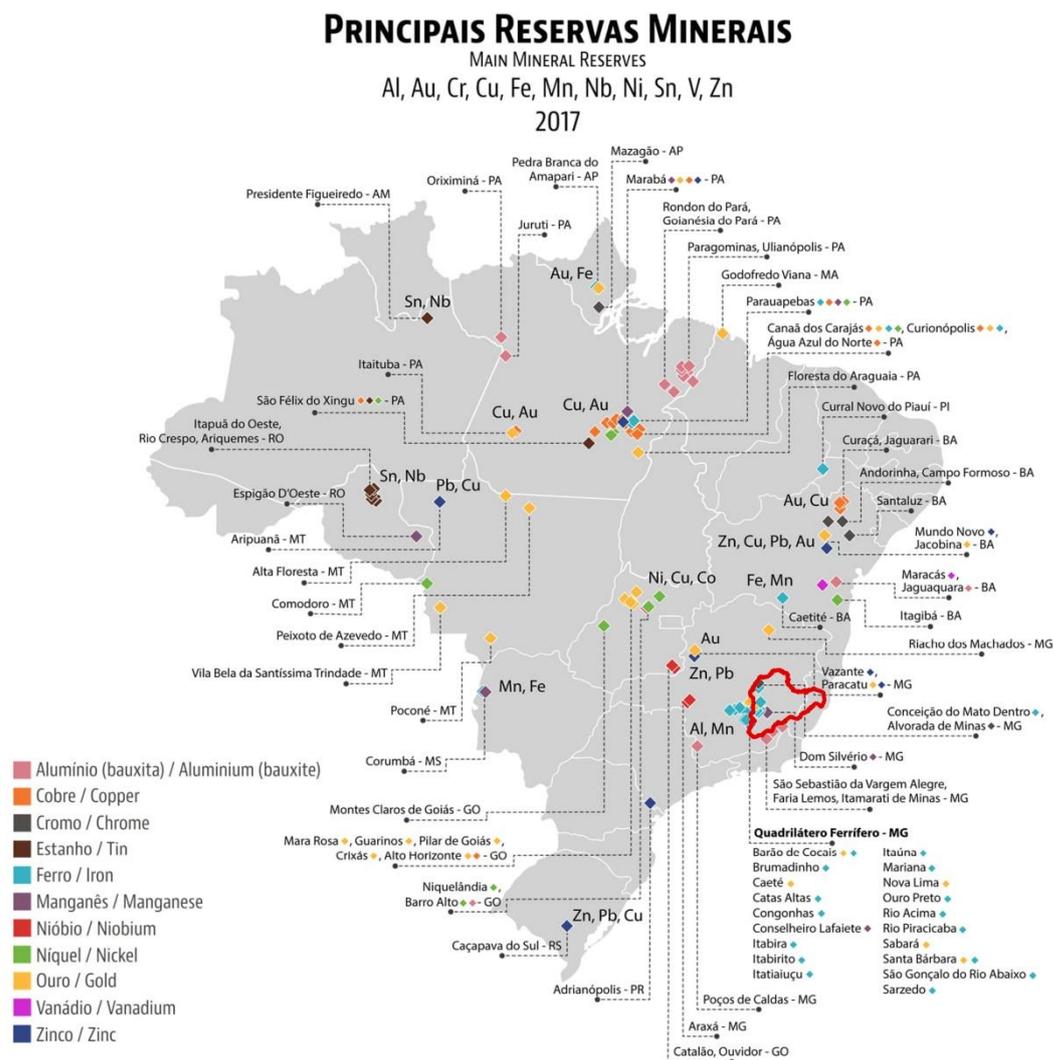
O renascimento da exploração mineral em Minas forma um par perfeito com a nova “vocação” petrolífera e portuária definida ideologicamente para o estado do Espírito Santo, que atualmente tem a projeção de construção de mais 21 unidades portuárias em seu litoral (FERREIRA, 2016, p.290-291).

Apesar da atividade petrolífera tomar *status* de principal motor econômico para a região litorânea do baixo rio Doce, cabe lembrar a importância que as atividades de mineração, siderurgia e produção de celulose possuem para a porção média e alta da bacia, tendo sido fundamentais para a urbanização deste território. Neste sentido, levando em consideração que os novos investimentos em infraestrutura portuária podem induzir à expansão de atividades de mineração, cabe aqui chamar atenção para os impactos que esta última também pode trazer para o território em que se instala.

### 5.3 ATIVIDADE DE MINERAÇÃO E IMPACTOS NA PAISAGEM

O Estado de Minas Gerais – sob o qual se insere a porção alta da bacia do rio Doce – é o principal produtor mineral do Brasil (ANM, 2019). Trata-se de *locus* privilegiado para esta atividade econômica, em especial, no que tange à exploração de minério de ferro, já que possui este e outros minerais, conforme mostra a Figura 99. As principais reservas dessa *commoditie* se encontram em território mineiro. Apesar da relevância histórica que possui, constata-se que, atualmente, a exploração de minério de ferro representa importante aporte econômico para esta região.

Figura 99 – Localização das principais reservas minerais no Brasil, com destaque para a Bacia do Rio Doce em vermelho



Fonte: ANM, 2018.

Em números absolutos, a produção de minério de ferro do Estado de Minas Gerais (406.877.966 toneladas) correspondeu a, aproximadamente, 70% da produção nacional (585.337.085 toneladas) no ano de 2017. Com relação ao que foi comercializado no Brasil (R\$ 63.181.792.031,00), a produção do Estado correspondeu a, aproximadamente, 60% (R\$ 37.285.086.828,00). Além disso, foi o Estado que mais recebeu CFEM (conhecida como os *royalties* da mineração), em 2017, com um aporte de R\$ 709.776.428,00, o equivalente a 47% do total nacional (R\$ 1.500.715.413, 00) (ANM, 2019).

Neste contexto, a principal fonte de receita para os municípios que possuem empreendimentos minerários em seu território é a arrecadação proveniente desta atividade, ou seja, a CFEM (WANDERLEY; MANSUR; GIFFONI PINTO, 2016).

Ocorre que, a reboque desta atividade, estão inúmeros conflitos de ordem socioambiental, além de casos de violação de direitos humanos. A expansão de áreas produtivas e licenciadas no Brasil tem intensificado tais conflitos, já que a atividade tem contribuído para a apropriação de áreas naturais e de territórios (FELLIPE *et al.*, 2016).

A dinâmica predatória que essa atividade impõe ao meio ambiente e às comunidades do seu entorno tende a provocar a perda das bases de reprodução socioeconômica dos grupos que vivem e trabalham nos locais onde os empreendimentos são instalados, comumente passando a se tornar dependentes, então, de uma única atividade: a mineração (SILVA; ANDRADE, 2016, p. 26).

Além dos problemas de ordem socioambiental, que serão discutidos mais adiante, a extrema dependência, que municípios mineradores passam a ter com a renda oriunda da CFEM, passa a ser problemática à medida que sua arrecadação vai depender de valores – flutuantes – de mercado para exportação dessas *commodities*. Dessa forma, qualquer alteração em seu preço, ou incidente que possa modificá-lo, passa a refletir diretamente nos cofres públicos municipais. O minério de ferro é parte importante do que Harvey (1989) chama de mercado mundial voltado para a acumulação e reprodução de capital pelas forças de interesse.

Os impactos do ciclo econômico global de minério no comportamento de empresas, governos e sociedade são explorados por Wanderley (2017) em estudo que analisa os ciclos de *boom* (elevação) e *pós-boom* (queda) dos preços das *commodities* minerais a partir de 2002. Segundo este autor, a primeira fase desse ciclo, que perdurou até 2011, diz respeito à valorização desse produto, proporcionada pela crescente demanda mineral por países emergentes, em especial a China. Neste momento, os agentes de mineração vão possuir significativa importância política, econômica e territorial no Brasil (WANDERLEY, 2017).

Neste mesmo período de extrema valorização da *commoditie*, os impactos no território dizem respeito à expansão das atividades minerais, com apropriação de novas áreas, expansão das consolidadas e investimentos em novas tecnologias de exploração. Em relação aos territórios, aumenta-se a implantação de infraestruturas produtivas e logísticas de descarte (ferrovias, minerodutos, barragens, usinas hidrelétricas, portos, etc.). Além do mais, acentuam-se os embates sociais e aumentam os impactos ambientais. Povos indígenas, comunidades ribeirinhas e demais grupos tradicionais e socialmente

vulneráveis sofrem com a expansão destas atividades em seus territórios (WANDERLEY, 2017).

A partir de 2012, com a iminente crise financeira global e com a retração do crescimento econômico especialmente na China, os preços das *commodities* entraram em declínio e, com isso, tem-se início o período de *pós-boom*. Este novo período econômico é marcado pela excessiva oferta de minério em âmbito global e um recuo da demanda, em especial, chinesa. O período de *pós-boom* vai demandar um reajuste nas estratégias corporativas empresariais (WANDERLEY, 2017).

Tendo em vista o novo panorama do mercado, as mineradoras mudaram suas estratégias corporativas: retraindo e revisando investimentos; promovendo desinvestimentos com a venda de ativos não estratégicos; buscando a redução de custos operacionais e o aumento da produtividade; e concentrando as atividades em negócios estratégicos e regiões prioritárias. Após o período de crescimento dos investimentos em todo o mundo até 2012 (com uma breve queda em 2009), as corporações de mineração reduziram, postergaram ou cancelaram investimentos de capital investido, tanto para pesquisa, como para instalação de novos projetos, expansões e aquisições de outras empresas” (WANDERLEY, 2017, p.3).

Os novos rearranjos produtivos da atividade vão impactar, em escala, sua cadeia produtiva e mão de obra. Com relação aos impactos nos municípios – em especial aqueles que hospedam funcionários do setor – aumenta-se o quadro de desemprego e diminui-se bruscamente a arrecadação da CFEM (WANDERLEY, 2017). Entre 2013 e 2017, os municípios de Mariana e Ouro Preto registraram uma queda de, aproximadamente, 53% e 50% nas arrecadações, respectivamente, de acordo com dados fornecidos pela Agência Nacional de Mineração (ANM), por meio do Sistema de Arrecadação (ANM, 2019).

No período de *pós-boom*, como estratégia para elevar a produtividade, inúmeros cortes operacionais são realizados (relacionados à segurança do trabalho, preservação ambiental e novas tecnologias de exploração) e aumenta-se a exploração da mão de obra (elevação da carga horária, diminuição das condições de trabalho, etc.). Tais medidas por sua vez, criam um cenário propício para o aumento de acidentes de trabalho, conflitos e desastres socioambientais, dentre os quais se incluem rompimentos de barragens de rejeitos de minério, como os que ocorreram com as barragens da Samarco (Vale e BHP Billiton), em Mariana (SANTOS; WANDERLEY, 2016) e da Vale, em Brumadinho.

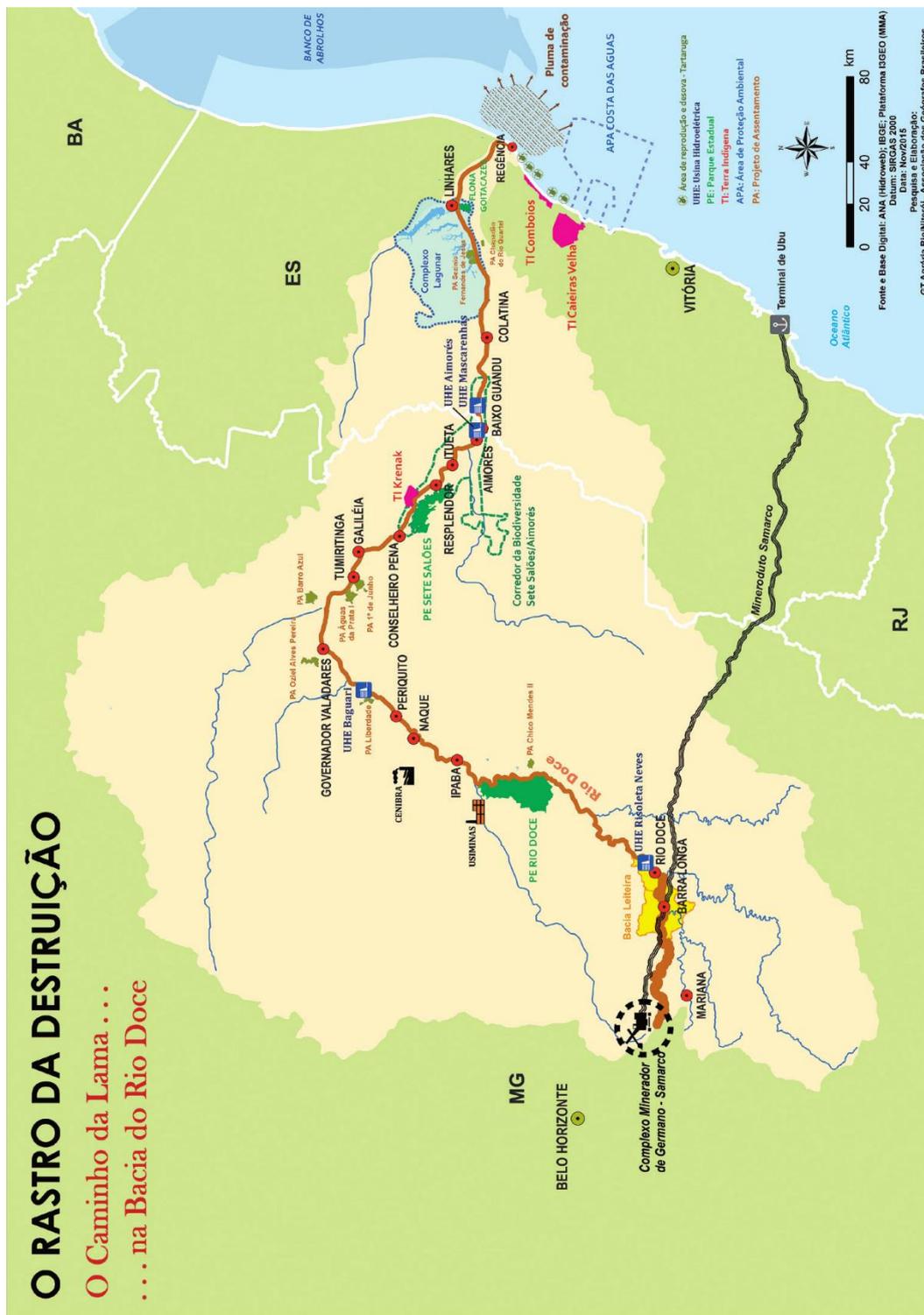
Dessa forma, de acordo com os pesquisadores do grupo de pesquisa Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS) (WANDERLEY *et al.*, 2016, p. 30-31), “Segundo a hipótese de Davies e Martin (2009), há um aumento da ocorrência dos rompimentos de barragens de rejeitos durante o processo recessivo dos ciclos de preços dos minérios”. De acordo com os mesmos autores, dados de Bowker e Chambers (2015) evidenciam um aumento significativo de rompimentos de barragens com elevada gravidade entre 1910 e 2010, sendo mais de 30 após 1990.

Além das estratégias da empresa Samarco para diminuir custos em um período de recessão dos preços de venda do minério de ferro, questiona-se, também, a ineficiência do sistema de monitoramento de barragens que, no período do rompimento de Fundão, era realizado por meio da Fundação Estadual de Meio Ambiente (FEAM) em conjunto com o extinto Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e a ineficácia dos relatórios de impacto ambiental (EIA-Rimas) em identificar danos de grandes proporções para o território (WANDERLEY *et al.*, 2016).

Em 05 de novembro de 2015, o rompimento da barragem da mineradora Samarco provocou o maior desastre ambiental do Brasil. A lama de rejeitos atingiu 663 km de rios, córregos e demais cursos d’água da bacia do rio Doce e, à medida que alcançou sua foz, contaminou também parte do litoral do ES e BA (Figura 100) (COELHO, 2019). Já, o rompimento da barragem da Vale, em Brumadinho, ocorreu no dia 25 de janeiro de 2019, atingindo, desta vez, a bacia do rio São Francisco, sobretudo a comunidade do Córrego do Feijão. De acordo com Coelho (2019) os dois casos foram caracterizados pelo IBAMA como crimes ambientais devido às diversas perdas humanas e impactos socioambientais, como:

[...] a destruição de vários imóveis, deixando centenas de desabrigados; comprometimento do abastecimento de água de dezenas de cidades/localidades; alterações fluviais (formas/processos); supressão da fauna, como a morte de milhares de peixes; extinção de mata ciliar; perdas econômicas (turismo, pesca, agricultura, pecuária, indústria); entre outros (COELHO, 2019, p. 9).

Figura 100 – O caminho da lama de rejeitos na bacia do rio Doce



Fonte: Elaborado por Barcelos, 2015, em Wanderley *et al.*, 2016.

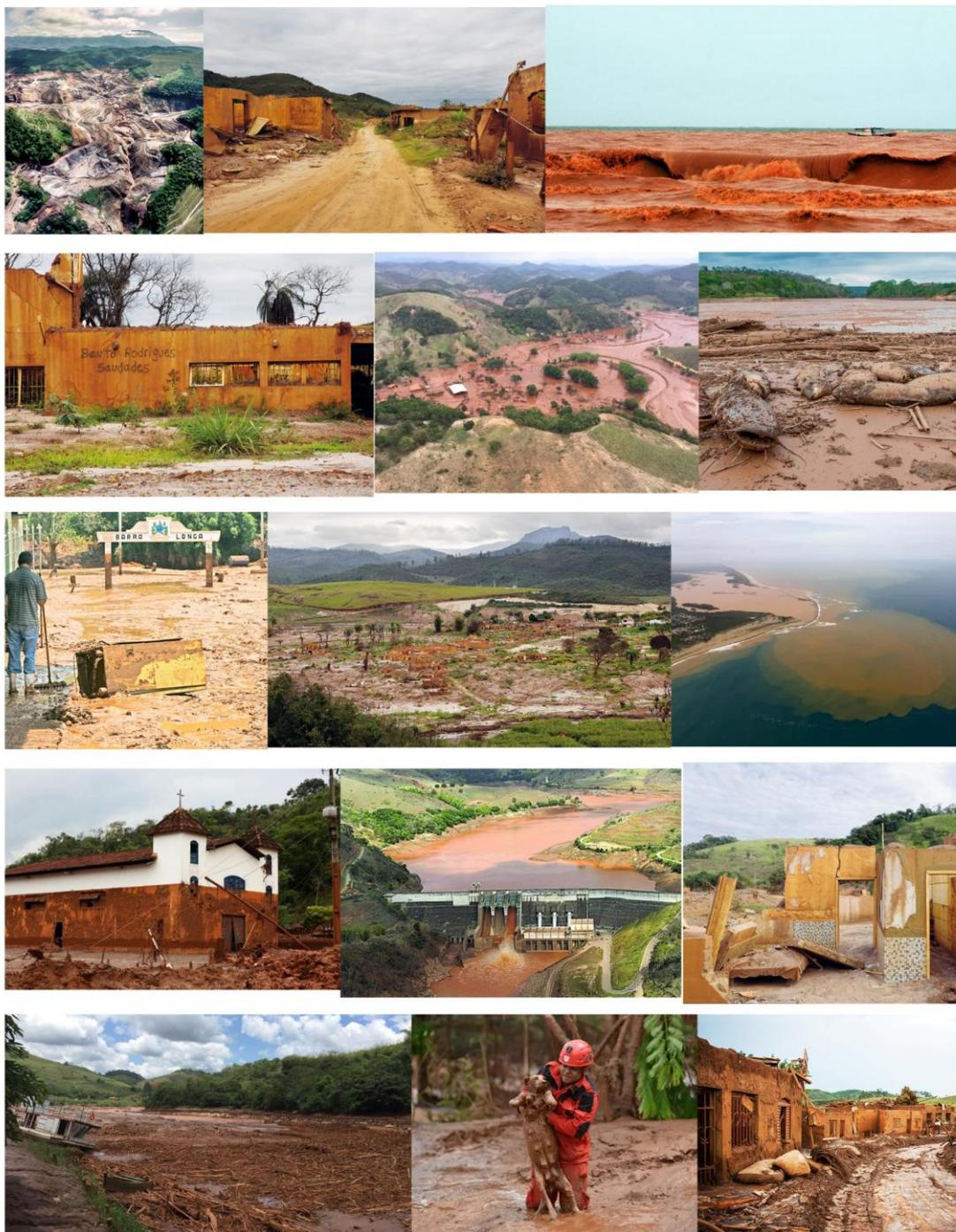
Os povoados de Bento Rodrigues, Paracatu, Gesteira e a cidade de Barra Longa, além de outras cinco comunidades do distrito de Camargo (Mariana) foram dizimados pela lama de rejeitos. Foram 19 perdas humanas, 1.200 desabrigados, aproximadamente 1.500

hectares de terras impactados, destacando-se APP's e Unidades de Conservação (UC's), dentre eles o Parque Estadual do Rio Doce; o Parque Estadual Sete Salões; a Floresta Nacional Goytacazes; e o Corredor da Biodiversidade Sete Salões-Aymoré (WANDERLEY *et al.*, 2016).

Houve prejuízo a pescadores, ribeirinhos, agricultores, assentados da reforma agrária e populações tradicionais, como os indígenas do povo Krenak, na zona rural, e aos moradores das cidades ao longo dos rios atingidos. Sete cidades mineiras e duas capixabas tiveram que interromper o abastecimento de água. Trinta e cinco municípios de Minas Gerais ficaram em situação de emergência ou calamidade pública e quatro do Espírito Santo sofreram com os impactos do rompimento da barragem. Os efeitos da lama e da falta de água refletiram sobre residências, e prejudicaram atividades econômicas, de geração de energia e industriais (WANDERLEY *et al.*, 2016, p. 33).

O rompimento da barragem de Fundão representou o estopim do processo de negligência oriundo da exploração ambiental que desde o século passado se instaurou na região da bacia do rio Doce. Os ciclos mineradores foram e ainda são os responsáveis por inserir este território em um contexto de mercado global e tiveram papel fundamental em (re)ativar a economia da região. Entretanto, as desigualdades socioeconômicas e os impactos territoriais destas atividades, que são desenhadas territorialmente pela implantação de infraestruturas tais como cavas de exploração, minerodutos, ferrovias, rodovias, terminais de transbordo e barragens de rejeitos, atingem sobretudo povoados tradicionais que possuem pouca ou nenhuma influência política perante a sociedade contemporânea. A contaminação fluvial compromete, além das características biológicas, as questões sociais que permeiam cada rio. Representa a deterioração da relação destes elementos com os municípios, distritos e vilarejos que perpassam. Rios que antes abrigavam atividades do cotidiano da população, agora se mostram isolados do contexto urbano e social destas comunidades. A Figura 101 a seguir reúne imagens que demonstram parte dos impactos causados pelo rompimento da barragem de Fundão na bacia do rio Doce.

Figura 101 – Mosaico de imagens relacionadas aos impactos da lama de rejeitos da barragem da Samarco no território da bacia do rio Doce

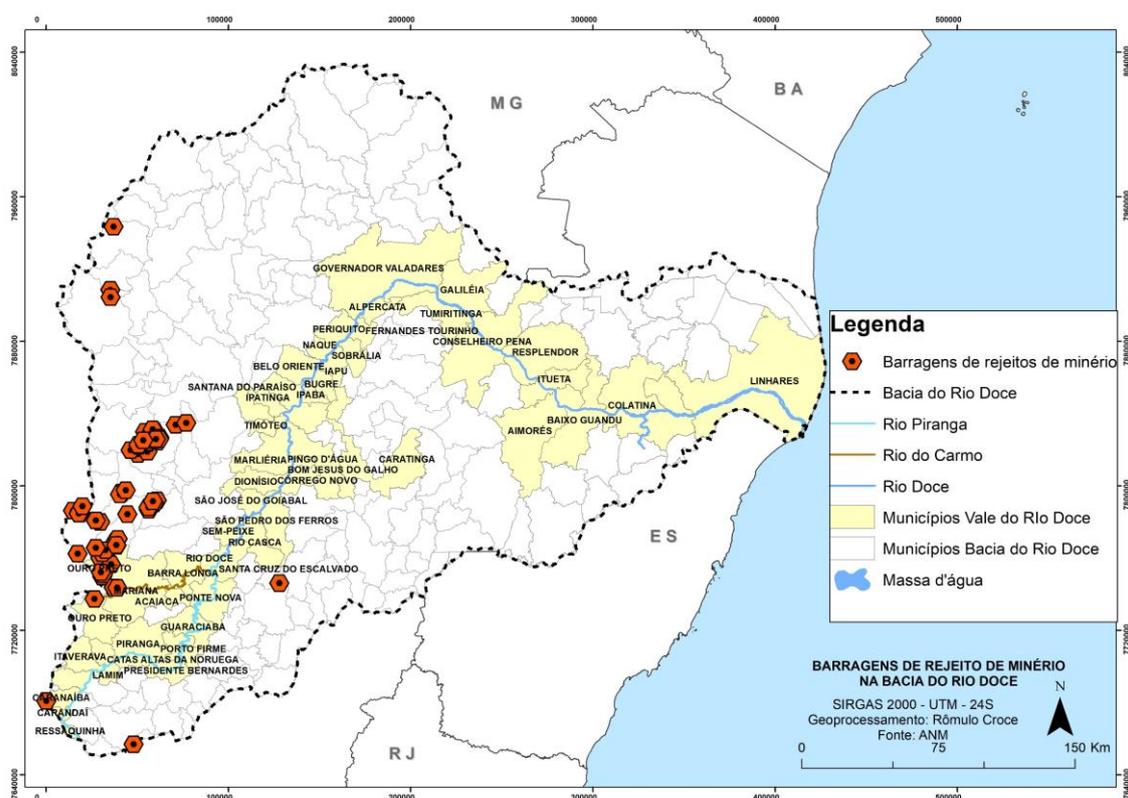


Fonte: Adaptado pelo autor de diversas fontes<sup>12</sup>.

<sup>12</sup> Para acessar estas e outras imagens, sugere-se as reportagens: Contagem Regressiva para a Samarco, Jornal Portal do Sul; Barra Longa começa a voltar à rotina depois de tragédia, Jornal Hoje em Dia; Barragem se rompe e distrito em MG é inundado, G1; Lama no Rio Doce: saiba o impacto na vida, na economia e na natureza, G1; Em vila de Mariana, homem se negou a abandonar os animais, Gauchazh; Samarco quer unificar indenizações às cidades atingidas por rompimento de barragem de Mariana, Hoje em Dia; Há 3

De acordo com dados da ANM (2016) existem cerca de 69 barragens de rejeitos de minério inseridas na bacia do rio Doce (Figura 102). O elevado número de barragens deste tipo, que em sua maioria se encontra na porção alta da bacia, sobretudo nas imediações do Quadrilátero Ferrífero e na região de Itabira, demonstra que, se não forem tomadas medidas técnicas e políticas visando o aprimoramento do monitoramento do nível de estabilidade destas estruturas, bem como estratégias de prevenção da população perante os riscos de rompimento, mais desastres-crimes como os ocorridos no município de Mariana e de Brumadinho podem vir a acometer a região do rio Doce.

Figura 102 – Barragens de rejeitos na bacia do rio Doce



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da ANM, 2016.

Retornando à questão do relativo papel de importância que a mineração assume, os valores repassados por meio da CFEM podem ser um importante indicativo do peso da atividade mineral em um município. Com a retração das atividades de exploração no período de pós-*boom*, junto à desvalorização global do mineral, há, conseqüentemente, significativa diminuição nessa arrecadação. No caso de Mariana, de acordo com seu

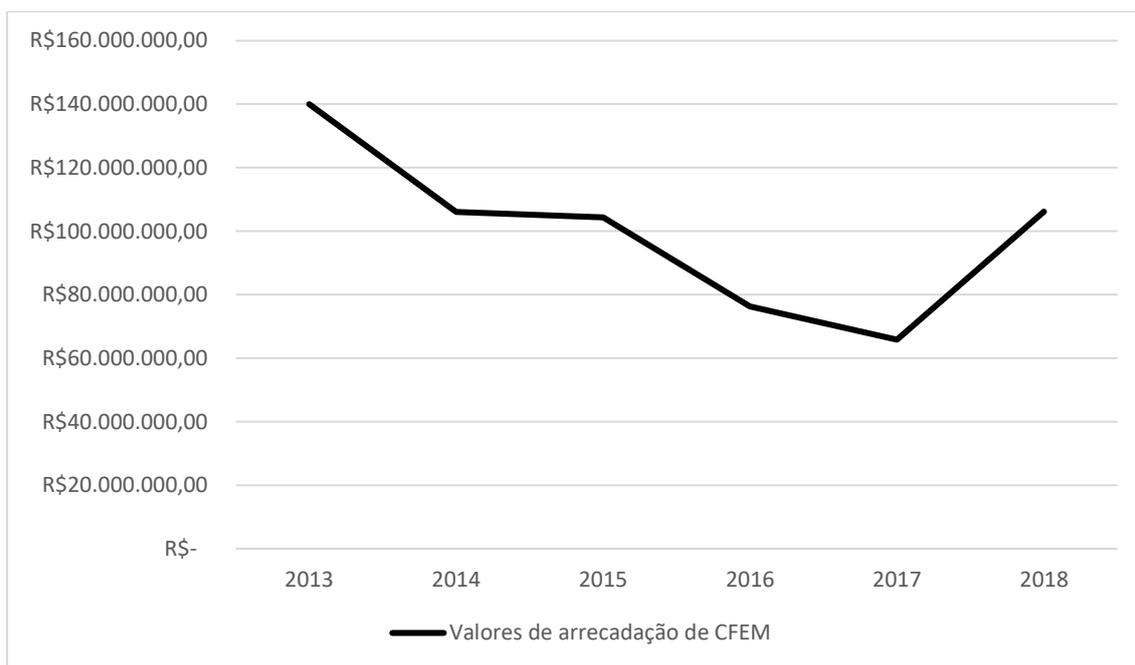
---

anos, rompimento de barragem de Mariana causou maior desastre ambiental do país matou 19 pessoa, G1; A terra devastada, Folha de São Paulo.

prefeito municipal, Duarte Júnior, 80% de seu faturamento são provenientes desses *royalties*, constituindo-se como principal fonte de recursos para o município (WANDERLEY; MANSUR; GIFFONI PINTO, 2016).

Apesar de Mariana ter recebido, em 2015, o maior repasse de CFEM de Minas Gerais, cerca de R\$105 milhões (ANM, 2015), esse valor sofreu decréscimos significativos desde o período de pós-*boom* da *commoditie*, ocorrendo uma recuperação em termos de arrecadação no ano de 2018, como pode ser visto no Gráfico 1.

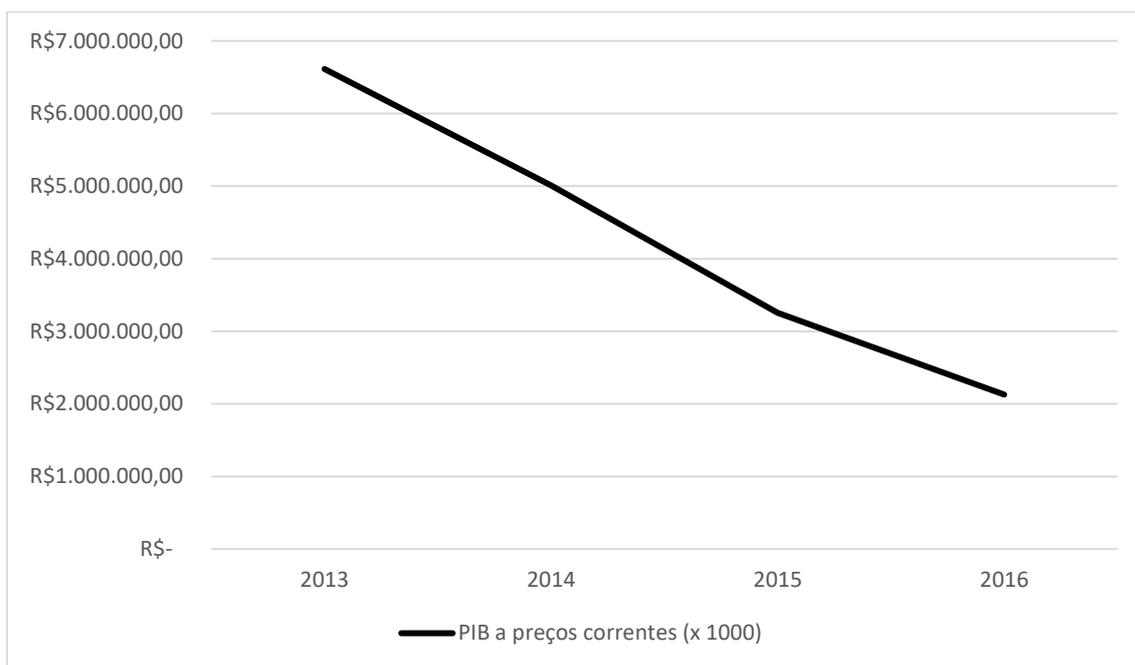
Gráfico 1 – Arrecadação de CFEM em Mariana entre 2013 e 2018



Fonte: Elaborado pelo autor com dados da ANM, 2019.

Além disso, a paralisação das atividades da mineradora Samarco, em Mariana, após o desastre-crime sociotecnológico do rompimento da Barragem da Samarco (Vale e BHP Billiton), foi fator determinante para a derrocada financeira que acometeu o município após 2015. Os dados do IBGE (2016) permitem constatar um vertiginoso decréscimo de 35% no PIB de Mariana no ano de 2016, em comparação com o ano anterior. O Gráfico 2 mostra que, no mesmo período (entre 2013 e 2016) em que houve diminuição considerável de arrecadação da CFEM, o PIB do município diminuiu ano após ano, evidenciando a “dependência” que Mariana possui em relação aos *royalties* da mineração.

Gráfico 2 – PIB a preços correntes de Mariana entre 2013 e 2016



Fonte: Elaborado pelo autor com dados do IBGE, 2016.

Os impactos econômicos que o encerramento das atividades das empresas no município foi tão expressivo que, em Março de 2019, o prefeito municipal chegou a assinar um decreto de calamidade financeira, afirmando que o município não conseguiria manter parte de alguns serviços públicos, como manutenção de estradas rurais, limpeza urbana e cirurgias públicas.

Em entrevista para o portal G1 (2019) ao tratar da extrema dependência de Mariana para com estes recursos, Duarte Junior afirmou: “Somos reféns da mineração e precisamos de socorro do poder judiciário para que as mineradoras mantenham os serviços essenciais que dependem desse recurso” (G1, 2019).

Os impactos dizem respeito também ao não recebimento da CFEM, que só é repassada ao Estado e ao município mediante comercialização da *commoditie*. Como a empresa não funciona, em Mariana, desde 2015, não há comercialização do produto e, teoricamente, não existe repasse.

Entretanto, apesar dessa arrecadação ser extremamente significativa, para o caixa municipal de Mariana, é revertida na verdade, uma pequena quantia do rendimento total da indústria mineral. Assim, novamente se recai no ônus e bônus da mineração, em que se pesem, de um lado, seus amplos impactos (em diversas esferas), e de outro, o esperado

“progresso”, que nem sempre é alcançado. Frente a isso, cabe destacar, também, os significativos gastos públicos que são gerados para manutenção da infraestrutura pública devido aos impactos para operação da indústria mineral.

Dessa forma, os gastos municipais se elevam paralelamente ao desenvolvimento da atividade mineradora em razão da intensificação das necessidades de manutenção do sistema rodoviário, do crescimento da demanda por serviços públicos – em especial, de saúde –, de custos ambientais ampliados causados pela extração e beneficiamento minerais, dentre outros fatores” (WANDERLEY; MANSUR; GIFFONI PINTO, 2016, p. 43).

A indústria extrativa mineral, normalmente, é caracterizada por ser intensiva em capital e tecnologia, em detrimento do trabalho, ou seja, para uma mesma quantia investida, o retorno em termos de oportunidades de trabalho é maior se aplicado em outras atividades econômicas, caso do turismo. É muito comum o argumento de que a chegada de um empreendimento voltado para a indústria extrativista traz consigo inúmeros novos postos de trabalho, entretanto, no caso da mineração, a taxa de empregabilidade é maior nas fases de instalação da infraestrutura. Além disso, os postos de trabalho de maior nível hierárquico normalmente vão ser ocupados por mão de obra de centros urbanos mais qualificados, enquanto que a mão de obra local, normalmente, vai ser alocada em cargos menos especializados, relacionados à limpeza e manutenção de equipamentos (WANDERLEY; MANSUR; GIFFONI PINTO, 2016).

Assim como ocorre com os *royalties* provenientes da exploração de petróleo e gás natural, nem sempre a utilização e gestão desses recursos compensatórios se dão da maneira mais adequada. A própria atividade mineradora vai demandar grande parte do investimento municipal proveniente da CFEM, com gastos em manutenção de infraestrutura rodoviária, investimentos em saúde e custeios de caráter ambiental (MILANEZ, LOSEKANN, 2016). Ao passo que a exploração mineral proporciona um incremento significativo aos cofres públicos, também vai requisitar boa parte desse aporte financeiro para o custeio social, ambiental e infraestrutural referentes à manutenção de sua prática no território.

Com relação aos impactos socioambientais da mineração, Milanez (2017) os considera “ecologicamente complexos, espacialmente amplos e temporariamente permanentes” (irreversíveis). Além disso, o mesmo autor os define em quatro grupos principais, sendo

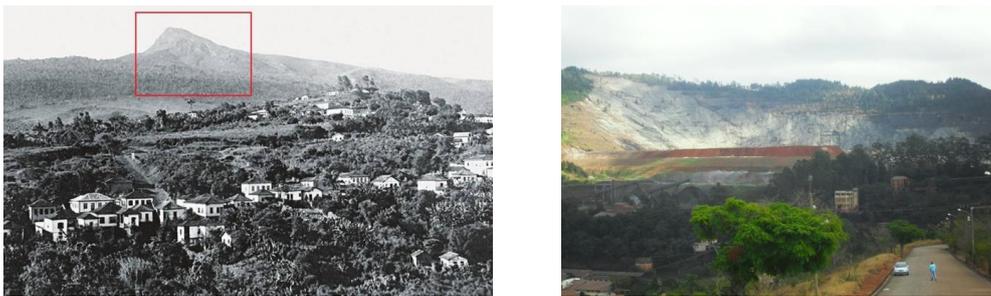
eles: mudanças na paisagem; emissões atmosféricas; consumo e contaminação dos recursos hídricos; e impactos sobre as comunidades.

Levando-se em consideração que a principal forma de extração de minério, em território nacional, ocorre por meio de lavras a céu aberto, esta atividade contribui, em larga escala, para a transformação da paisagem e das condições naturais do sítio em que se instala. O processo de desmatamento do local de abertura da mina, as escavações e a utilização de explosivos são alguns dos processos que contribuem para essa deterioração (MILANEZ, 2017).

A grande mineração, assim, seria um processo semelhante de amputação da paisagem. As empresas mineradoras podem usar os melhores métodos de gestão ambiental (recirculação de água, máquinas e equipamentos eficientes, controle de material particulado e programa de recuperação de área degradada); mas quando se fecha a mina, a montanha não está mais lá. No lugar da serra ou do pico, existe um buraco. Assim é modificada toda a paisagem e, com ela, mudam o microclima, a fauna, a flora, a dinâmica hidrológica. A função ecológica que era exercida pela montanha é extinta (MILANEZ, 2017, p. 94).

Todavia, a transformação da paisagem não se restringe às áreas naturais de exploração mineral. Os impactos das lavras a céu aberto atingem áreas urbanas, diretamente, ao passo que podem se inserir em suas proximidades, como é o caso do município de Itabira, inserido na porção alta da bacia, e que possui sua paisagem e seu cotidiano marcados pelas atividades de mineração, ao passo que o município foi o berço das explorações da Vale na bacia do rio Doce. O extinto Pico do Cauê teve papel fundamental nesse processo de exploração (Figura 103). As constantes expansões das minas da Vale no município têm requerido a expropriação de moradores, principalmente de bairros operários e que não possuem relação com a mineradora (SOUZA, 2007 apud MILANEZ, 2017).

Figura 103 – À esquerda, Itabira na década de 1930 (destaque para o Pico do Cauê antes da exploração de minério de ferro). À direita, um retrato da atual Mina do Cauê, já sem a formação rochosa



Fonte: Adaptado pelo autor de Arquivo Público Mineiro (esquerda) e de Barborsa, Pinto e Oliveira (direita), 2011.

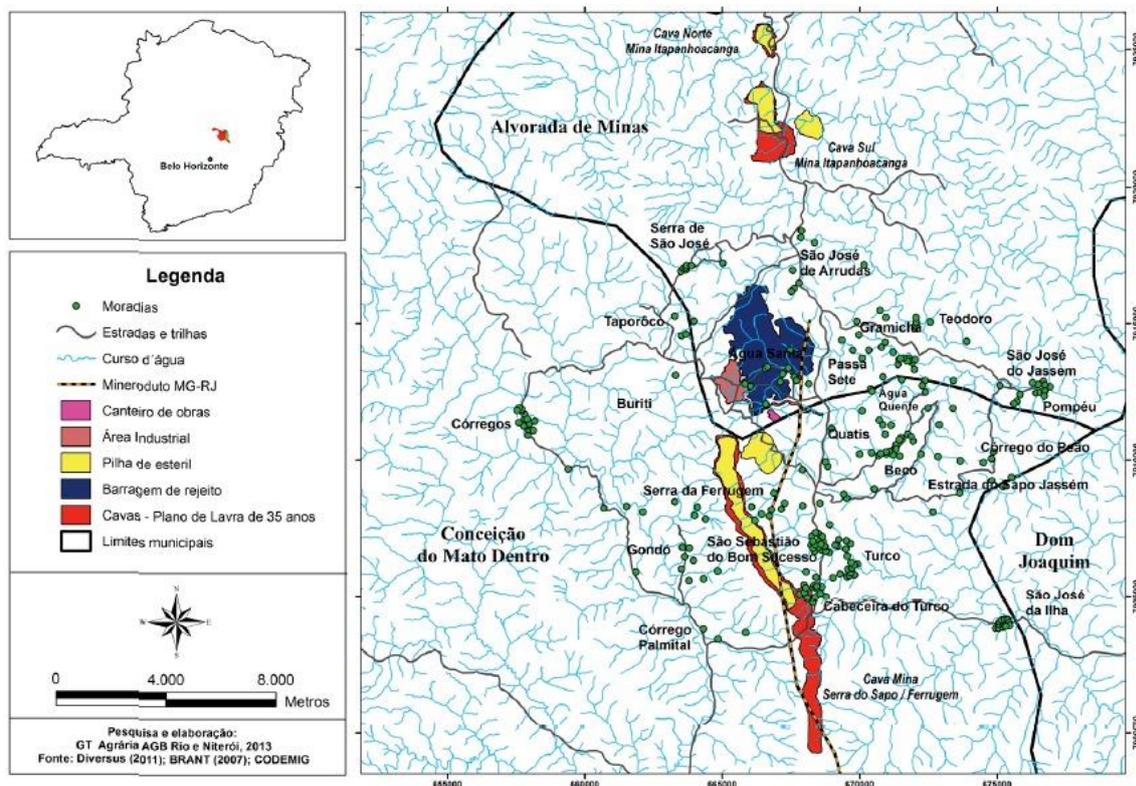
A poluição atmosférica, de acordo com Milanez (2017) está associada tanto à atividade da mina quanto do processo de transporte do minério de ferro. O primeiro caso acomete núcleos urbanos inseridos em suas proximidades, onde o material particulado é levado a estes locais pelos veículos que prestam serviços às empresas de mineração, e o segundo é ilustrado pelo caso do espalhamento de minério de ferro em parte de Vitória (ES), cidade onde se insere o Porto de Tubarão (MILANEZ, 2017).

Sobre os impactos nos recursos hídricos, Milanez (2017) os subdivide em três níveis, sendo o primeiro decorrente da expressiva captação de água; o segundo associado ao rebaixamento do lençol freático e às alterações na dinâmica de recarga dos aquíferos; e o terceiro diz respeito ao iminente risco de contaminação de rios, córregos e demais corpos d'água.

A expropriação territorial pela atividade mineradora é considerada por Milanez (2017) como um de seus impactos mais graves. Esta situação é ilustrada pelo caso do projeto Minas-Rio (da empresa Anglo American), no município de Conceição do Mato Dentro, em que moradores foram removidos e realocados para outra localidade. Nesse contexto, inúmeros foram os problemas oriundos desse processo de remoção, visto que alguns moradores têm alegado que as novas casas recebidas por eles não atendem a todas as suas necessidades. Há que se chamar atenção, também, para os impactos que o projeto da mineradora Manabi (atual MLog) pode gerar para comunidades tradicionais inseridas no município de Morro do Pilar. O ambicioso projeto previsto para o município que possui população de 3.211 habitantes (IBGE, 2018), e que sofreu atraso por conta da crise mundial que atingiu o setor de mineração (tinha-se a expectativa inicial de que a extração teria início em 2018), ganhou novos rumos em 2018, ano em que a empresa voltou a se movimentar para obter os licenciamentos para dar início às suas atividades no local. (DE

FATO, 2018). A partir da Figura 104 é possível observar parte dos conflitos territoriais oriundos do empreendimento.

Figura 104 – Comunidades atingidas pelo projeto Minas-Rio em Conceição do Mato Dentro e Alvorada de Minas



Fonte: Dossiê de impactos do projeto Minas-Rio, 2013.

Além das mudanças de cunho socioeconômico, que incluem a geração de 1,5 mil postos de trabalho e expressivo aumento de sua arrecadação mensal, saltando de uma quantia inferior a R\$ 1 milhão ao mês para uma quantia que supera R\$ 20 milhões mensais (DE FATO, 2018), chama-se atenção para os impactos junto às comunidades de Carioca, Chácara, Lavrinha e Facadinho. Para que o empreendimento passe a funcionar, é previsto que a comunidade de Carioca seja completamente reassentada, pois, em suas proximidades, será instalada uma usina de beneficiamento da mineradora. As três outras comunidades também correm risco de terem seu território expropriado, pois, de acordo com o empreendimento, as mesmas estariam inseridas na área de influência de uma das cavas de operação. No caso da comunidade Carioca, há relatos de moradores que a empresa não propôs a compra de seus terrenos, tendo oferecido somente o reassentamento. Também foram feitas queixas sobre assoreamento de nascentes e aumento de violência no início da atuação da empresa no município (GESTA-UFMG, 2016).

Entretanto, conforme afirma Milanez (2017, p. 97) “Os conflitos com as comunidades não estão relacionados apenas com as atividades de extração, mas podem também se estender por todo o território sob influência da rede de produção das empresas mineradoras”. Como exemplo desse tipo de impacto territorial, se tem a instalação do terminal rodoferroviário de cargas (porto seco) utilizado pela Vale, no distrito pesqueiro de Maria Ortiz, localizado no município de Colatina (ES). Segundo Albani (2012) o terminal de cargas (concluído em 2006) tem o objetivo de manter o município na dinâmica logística estadual, além de visar o desenvolvimento econômico de Colatina. O terminal permite a conexão entre as rodovias BR-259 e ES-080 com a EFVM e facilita o transporte de cargas containerizadas, além de produtos minerários e madeira para os portos de Vitória e Vila Velha.

Ocorre que a instalação da infraestrutura da Vale subdividiu a da comunidade pesqueira em duas porções, como pode ser observado nas Figuras 105 e 106, impossibilitando a utilização de sua igreja que, agora, encontra-se fechada. As reuniões de caráter religioso que, outrora, ocorriam no templo, atualmente são realizadas nas residências locais. Além disso, a barreira representada pelos muros de granito do terminal rodoferroviário e pelo ramal ferroviário da EFVM impacta diretamente no cotidiano dos moradores, não apenas em seu processo de deslocamento e em sua paisagem, mas, sobretudo, em seu bem estar.

Figura 105 – Terminal rodoferroviário de cargas de Maria Ortiz

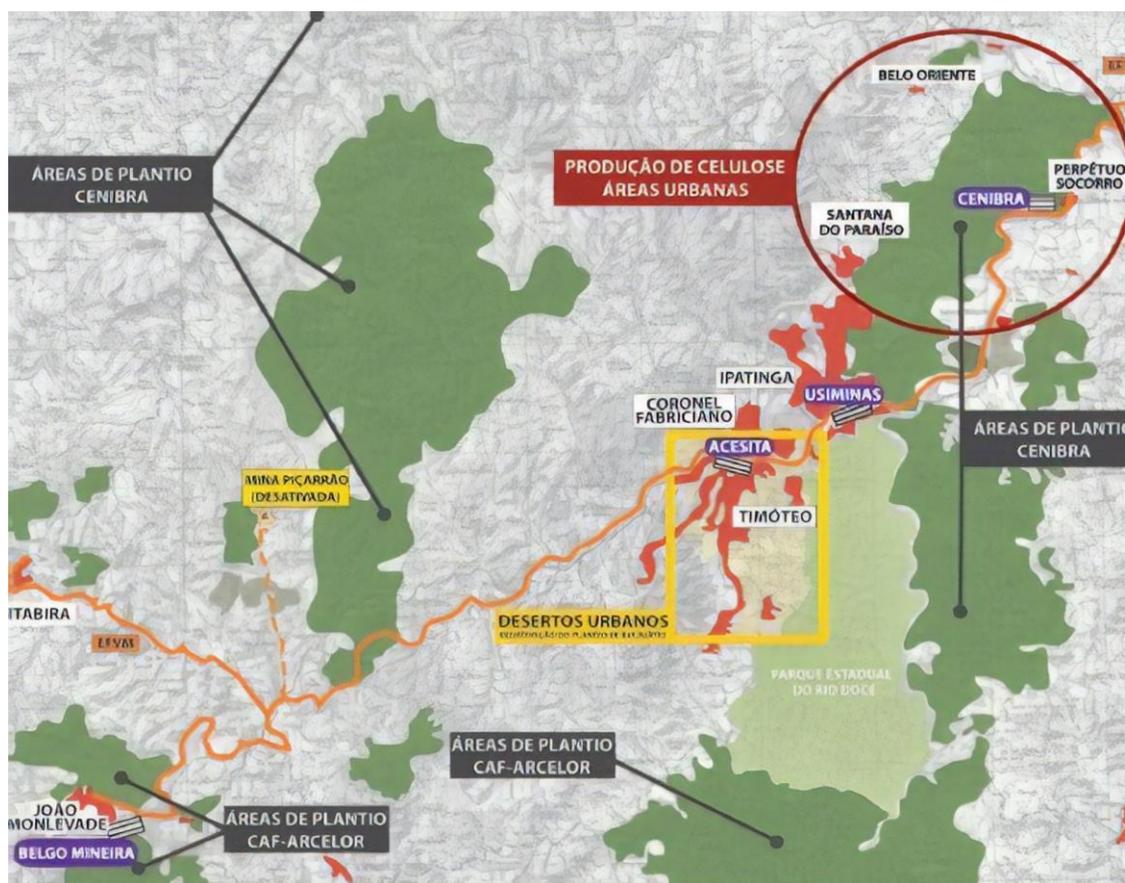


Fonte: Albani, 2012.



A instalação da Cenibra foi responsável por impulsionar a silvicultura na bacia e teve repercussões nos setores de comércio e serviços dos municípios englobados em sua área de atuação. A empresa rapidamente expandiu sua área de atuação por meio da compra de propriedades que, na década de 1990, giravam em torno de 155 mil hectares, e abrangiam 38 municípios de Minas Gerais (Arte/Cidade, 2004) e, atualmente, se somadas, as áreas arrendadas correspondem a 253.769,47 hectares (CENIBRA, 2017). A Figura 107 demonstra a dispersão das áreas de cultivo de eucalipto da Cenibra em meio à RMVA.

Figura 107 – Monocultura de eucalipto na RMVA



Fonte: Arte/Cidade, 2004.

Os impactos em meio ao território e sociedade da região recaem sobre essa estratégia corporativa que reconfigura o médio rio Doce. A dispersão de suas terras, que conformam um grande vazio demográfico, e a flexibilidade da produção atual de celulose repercutem, também, em sua força de trabalho. Pequenos proprietários de terras passaram a trabalhar temporariamente para a empresa e alguns municípios em que a empresa atuava obtiveram significativo aumento populacional. Diferentemente da siderurgia, que construía núcleos residenciais nos arredores das plantas fabris, a Cenibra vai reforçar o desenvolvimento de

um eficiente sistema de transporte para absorção de mão de obra alocada nos municípios de seu entorno, sobretudo da RMVA (ARTE/CIDADE, 2004; FELIPPE et al., 2016).

O novo padrão de urbanização decorrente deste tipo de abordagem moderna e flexível com relação à força de trabalho tem profundas conseqüências em termos sócio-ambientais. A partir da garantia de acessibilidade e deslocamento, surgem periferias que se expandem em função da empresa e sobre as quais ela formalmente não tem qualquer responsabilidade. Um processo de urbanização crescentemente multifacetado, para além das grandes aglomerações urbanas. Uma nova organização territorial, associada a uma forma mais flexível de organização da produção (COSTA, 1995, apud ARTE/CIDADE, 2004, p. 141).

Com relação aos impactos socioambientais relacionados à monocultura do eucalipto, sobretudo nas adjacências da RMVA, Costa (2000) chama atenção para a depredação que a silvicultura traz para essas terras em termos de disponibilidade de água, e de conseqüente redução de corpos d'água. A perda de condições favoráveis à atividade agrícola tem forçado inúmeros proprietários a vender suas terras e a migrar para centros urbanos mais consolidados. Não obstante, essa mobilidade populacional contribui para significativo aumento das periferias urbanas.

A respeito da atividade siderúrgica, esta também é responsável por intensas transformações na economia e nas forças de trabalho do médio rio Doce, sobretudo da RMVA. De acordo com Arte/Cidade (2004) a produção industrial vai ser responsável pela relação entre estas cidades e meio ambiente, ao passo que terrenos vazios são suplantados pela cultura do eucalipto e as áreas urbanas são produzidas para atender aos interesses industriais.

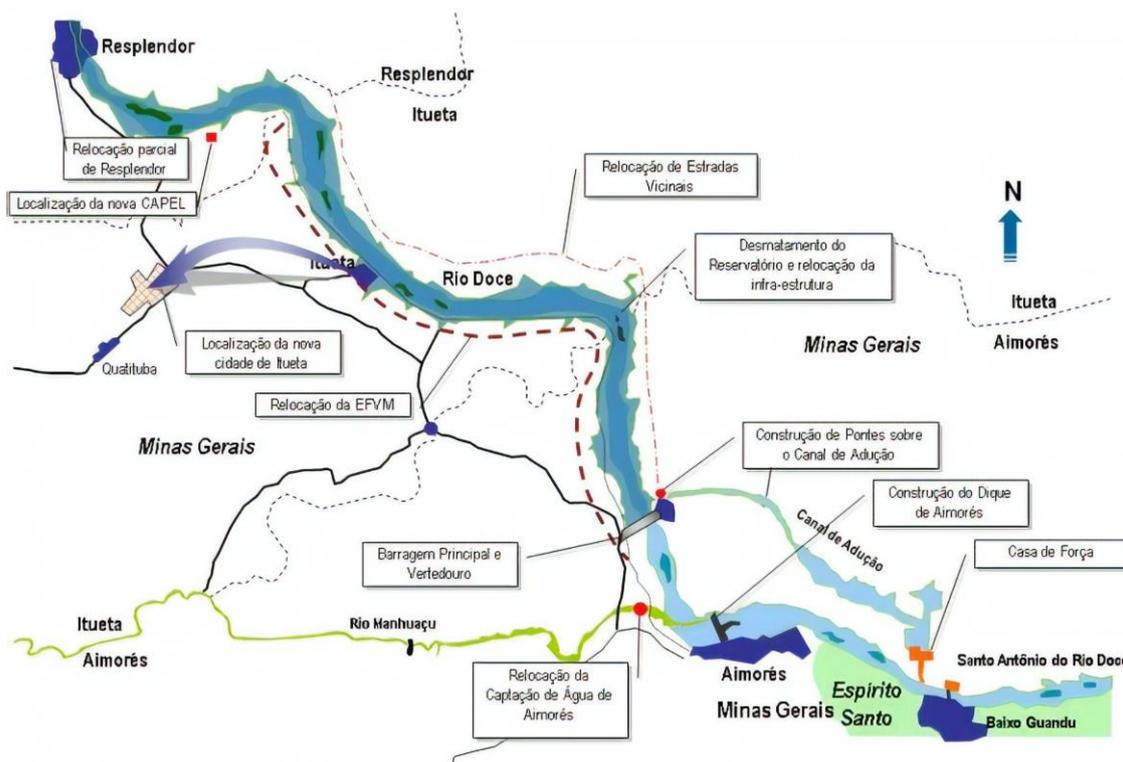
Nos bairros planejados pelas usinas, os espaços traduziam a hierarquia existente no interior da fábrica. Em paralelo, o restante das cidades cresceu intensamente e de forma “espontânea”, direcionando-se para as poucas áreas permitidas pelas condições físicas, pela propriedade fundiária empresarial e pelo controle da terra exercido por setores do capital imobiliário que se consolida junto com as cidades” (ARTE/CIDADE, 2004, p. 113).

É importante, também, que se chame atenção para a poluição atmosférica oriunda do processo siderúrgico de produção de ferro e aço, revelando-se um grave problema ambiental que recai, especialmente, sobre centros urbanos situados às margens de plantas fabris. Neste processo, são emitidas uma ampla gama de poluentes como óxidos de enxofre (SOx), gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S) dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e metano (CH<sub>4</sub>), dentre os quais alguns podem favorecer a formação de “chuva ácida”, onde, dependendo do grau de acidez, tanto animais e plantas quanto lagos e cursos d’água podem ser afetados negativamente (MILANEZ, PORTO, 2009).

Outros graves problemas de ordem socioambiental associados à siderurgia têm relação com o material particulado emitido e com as pressões exercidas sobre cursos d’água. Com relação ao primeiro, o problema recai à medida que estas partículas podem contribuir para formação de doenças de caráter respiratório, acometendo, principalmente, comunidades vizinhas às grandes siderúrgicas. Já o segundo é acarretado devido ao elevado processo de captação de água, teoricamente necessário para atender à demanda de consumo interna das empresas, e é reforçado frente ao elevado risco de contaminação de corpos d’água pelos efluentes industriais (MILANEZ, PORTO, 2009).

De acordo com Milanez e Porto (2009), a siderurgia possui como uma de suas características a grande demanda por energia. Neste contexto, os impactos territoriais desta atividade podem não se limitar ao seu entorno imediato, como ocorreu na Bacia do Rio Doce. Conforme afirmam Arte/Cidade (2004), a expressiva demanda energética do Vale do Aço, sobretudo do polo siderúrgico firmado na região, acarretou a construção de uma nova usina hidrelétrica ao longo do rio, que foi inaugurada no ano de 2006, por meio de consórcio firmado entre Vale e Cemig, no município de Aimorés. Cabe destacar que, para dar lugar a parte do reservatório da UHE Aimorés, a sede do município de Itueta, que possuía cerca de 6 mil habitantes, teve que ser realocada para o distrito de Quatituba, às margens da Rodovia MG-259, conforme mostra a Figura 108. Uma fração dos municípios de Aimorés e Resplendor também foi inundada (ARTE/CIDADE, 2004; COELHO, 2007).

Figura 108 – Esquema referente aos impactos territoriais da construção da UHE Aimorés



Fonte: <<http://www.uheaimores.com.br/?x=mapas>>, adquirido de Costa, 2011.

Além de terem que lidar com a consequente perda de áreas agricultáveis, residências e áreas afetivas, os moradores realocados para a “nova Itueta” foram submetidos a um projeto urbanístico de baixa qualidade técnica e estética. As unidades residenciais, marcadas pela “repetição em série” de padrões construtivos de qualidade questionável, de acordo com informações levantadas por Arte/Cidade (2004), foram alvo de protestos por parte de locatários, devido, sobretudo, a sua pequena dimensão, de ínfimos 26 m<sup>2</sup>.

A construção também gerou impactos na rede de esgotamento sanitário de Resplendor, favorecendo a proliferação de doenças no município, devido à qualidade das águas da barragem, colocou em risco cerca de 400 famílias de Baixo Guandu que estavam localizadas em áreas de risco, abaixo da casa de forças da UHE (Figura 109), e gerou a perda da lâmina d’água do rio Doce em um trecho de 8 km no município de Aimorés, por conta do desvio realizado em seu leito (MAB, 2008).

Figura 109 - Casa de Forças da UHE Aimorés com destaque em vermelho. Moradores em área de risco, em amarelo.



Fonte: Adaptado pelo autor em fotografia da prefeitura municipal de Baixo Guandu. Imagem disponível em <<http://pmbg.es.gov.br/v1/?page=lernoticia&noticia=2549#prettyPhoto>> Acesso em 14 Mai. 2020.

A UHE Aimorés (Figura 110) procedeu a construção da UHE de Mascarenhas, que se localiza no distrito de mesmo nome, no município de Baixo Guandu-ES, a pouco mais de 11 km. Tendo iniciado suas operações em 1974, a usina capixaba também é responsável por diversos impactos locais, reforçados pelo fato de não possuir EIA/RIMA. Como exemplo, a barragem não conta com sistema de transposição para peixes, prejudicando o equilíbrio aquático em época de piracema.

Figura 110 - UHE de Mascarenhas e o rio Doce



Fonte: Disponível em <<https://noticias.uol.com.br/cotidiano/ultimas-noticias/2015/11/18/rejeitos-avancam-pela-usina-hidreletrica-de-mascarenhas.htm>> Acesso em 14 Mai. 2020.

Os impactos socioambientais das atividades petrolíferas, de mineração, de celulose e siderurgia, listados neste tópico, permitem apreender parcialmente a dinâmica socioeconômica vigente no vale do rio Doce e seus “enclaves” territoriais. Mesmo havendo uma série de outras atividades extremamente importantes na bacia, como o agronegócio, presume-se que os casos aqui relatados sejam, de acordo com as intenções deste trabalho, suficientes para alimentar a discussão sobre os impactos urbanos, ambientais e sociais que já ocorrem e os que podem estar a caminho. É relevante que se lance olhar não apenas para os grandes centros urbanos, mas, sobretudo para comunidades tradicionais, como camponeses, ribeirinhos e povos indígenas, que se encontram mais vulneráveis às transformações territoriais requeridas pela instalação destes grandes empreendimentos.

Levando em consideração a complexidade dos impactos mencionados, sendo alguns até mesmo irreversíveis, é necessário que exista mudança nas instituições de licenciamento e monitoramento socioambiental de atividades que gerem tais consequências. É preciso também, que a legislação pertinente seja reforçada de modo a garantir uma avaliação mais criteriosa e um rígido controle sobre tais atividades. Além disso, como Milanez (2017) propõe, como medida para o caso da mineração, é extremamente necessária a participação das comunidades atingidas nos processos de controle e monitoramento.

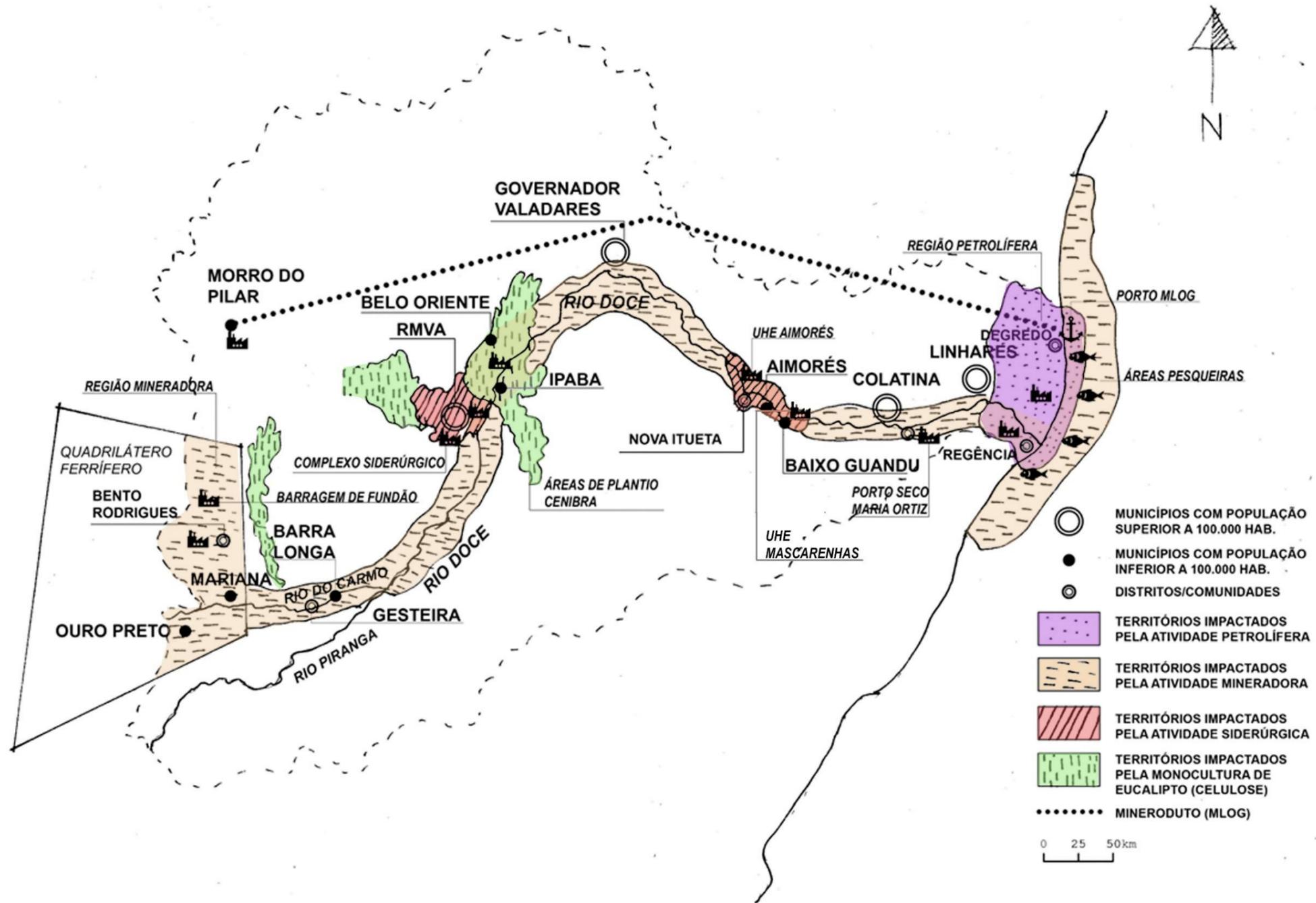
Cabe aqui ressaltar que estas atividades são capazes de trazer significativas benesses em termos socioeconômicos para os municípios que arrecadam com seu funcionamento. No entanto, a extração petrolífera, a mineração e sua transformação siderúrgica, dependem de bens naturais não renováveis. A preocupação se dá pelo fato de não se enxergar um cenário otimista para o período pós-minerário ou pós-petrolífero, já que são inúmeros os casos de municípios que não conseguem diversificar sua economia ou utilizar os amplos recursos oriundos dessas atividades em melhorias junto a outros setores de relevância municipal, como saúde e educação, por exemplo.

A sustentabilidade nesses territórios impactados e altamente transformados só pode ser alcançada com investimentos em uma gestão urbana coerente com as necessidades ambientais e de comunidades atingidas, que se estabeleça em longo prazo. Nesse sentido, é necessário também que se compreenda o território do vale do rio Doce abrangendo toda sua região hidrográfica, e não somente dentro dos limites políticos e administrativos de suas Unidades Federativas (Minas Gerais e Espírito Santo).

Por fim, como forma de espacializar estes impactos socioambientais no território do Vale do Rio Doce, mesmo que de forma esquemática, elaborou-se um mapa-croqui baseado nas informações e nos estudos de caso levantados neste tópico, que é apresentado na Figura 111. Além disso, também foi elaborado um esquema que representa as regiões das atividades industriais do vale do rio Doce, representado pela Figura 112. As regiões petrolíferas, de siderurgia/celulose e mineradoras, representam locais em que a maior parte dos municípios nelas inseridos, mantém vínculo econômico com estas atividades (petróleo, siderurgia/celulose e mineração), sofrendo diretamente impactos territoriais em função das mesmas. Observa-se que a região impactada pelo petróleo se concentra na porção baixa do Vale, próximo aos campos de exploração marinhos; a região impactada pela siderurgia/celulose se concentra na porção média, ao redor das plantas industriais da RMVA; e a região impactada pela mineração, apesar de se concentrar na parte alta, também se estende por todo o Vale do Rio Doce, em função da dispersão territorial de infraestruturas relacionadas a esta atividade e dos transtornos que podem gerar. Exemplo disso foram os impactos do rompimento da barragem da Samarco, que atingiram todo o rio Doce.

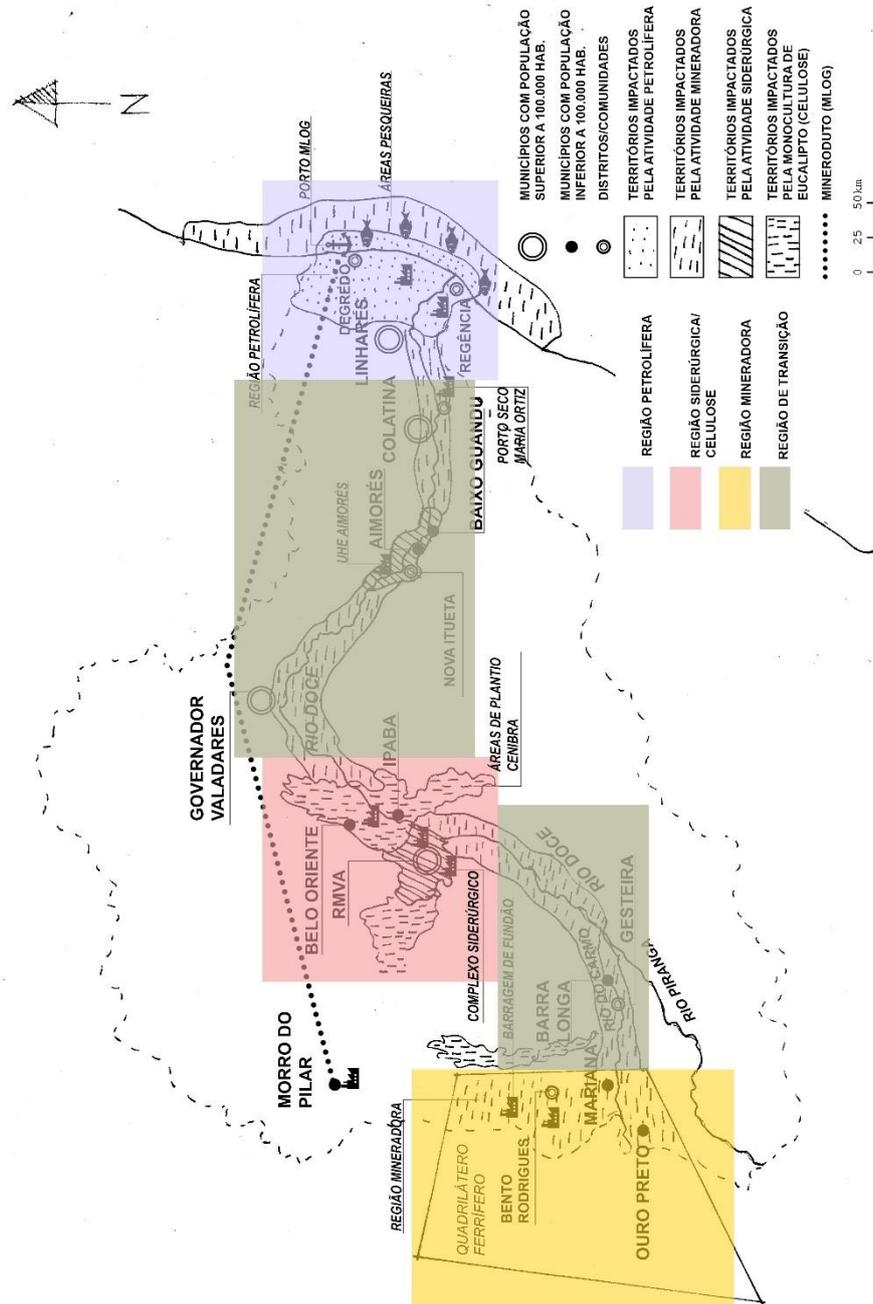
Já, as regiões de transição, são caracterizadas por municípios cuja receita não se vincula de maneira relevante às atividades descritas anteriormente, possuindo sua base econômica vinculada às ADESS, Serviços e à Agropecuária. Apesar disso, estas regiões também são impactadas pela mineração, siderurgia, celulose e pela atividade petrolífera, pois, em seu território, estão inseridas infraestruturas territoriais de suporte às mesmas, responsáveis por inúmeros conflitos locais.

Figura 111 – Atividades econômicas e impactos territoriais no vale do rio Doce



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Figura 112 – Regiões das paisagens industriais do vale do rio Doce



Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

## 6. RELAÇÃO ENTRE ESPAÇOS URBANOS E CURSOS D'ÁGUA NO VALE DO RIO DOCE

A partir do estudo em escala de bacia, foi possível compreender o papel socioeconômico de cada município, para, então, realizar a seleção de locais de interesse para o estudo. Também foi possível identificar parte das repercussões territoriais das atividades industriais, que resultaram na subdivisão regional de acordo com a área de influência de cada atividade econômica, a saber: região petrolífera, região siderúrgica/celulose e região mineradora. A subdivisão territorial também assume importância para esta etapa da pesquisa, à medida que o processo de urbanização dos municípios selecionados sofre influência direta destas atividades, que também interferem em sua relação com os rios Doce e Carmo.

Dessa forma, após a etapa anterior em escala de bacia, parte-se para a etapa de estudo em escala local, que busca compreender a relação entre cidades e rios. Serão frisadas as particularidades das relações de cada espaço urbano para com seu curso d'água, que serão descritas e comparadas, objetivando identificar semelhanças e distinções no processo de ocupação e produção do espaço fluvial. Para tanto, utilizou-se como referência a metodologia de Souza (2015), que propõe uma visão sistêmica e inter-escalar.

O trabalho de Souza (2015) é fundamentado nos difundidos métodos do Laboratório Quadro do Paisagismo no Brasil – QUAPÁ, para análise do Sistema de Espaços Livres – SEL – urbanos em cidades brasileiras. O autor propõe estudo de Padrões Morfológicos de orlas fluviais mediante três categorias de análise: Padrões de Configuração Espacial; Padrões de Inserção Urbana; e Padrões de Contato entre as cidades e os corpos d'água. A abordagem é realizada em duas escalas: intraurbana, que investiga a relação sistêmica entre cidade e água na escala da cidade; e a escala local, que trata da relação entre orlas fluviais e seu entorno imediato (SOUZA, 2015).

**Padrões de configuração espacial:** considera-se os diferentes tipos de orlas fluviais em relação a aspectos como conectividade e fragmentação das áreas de interesse ambiental, porte das áreas e sua distribuição sobre os diferentes trechos que compõem uma bacia hidrográfica, apontando aspectos do desempenho urbano e ambiental.

**Padrões de inserção urbana:** abordam-se as formas como as orlas fluviais estão inseridas na cidade e como se relacionam com o seu entorno, relacionando-as com tipos de tecidos e apontando suas relações com diferentes

setores urbanos, considerando a influência que essas condicionantes exercem sobre o desempenho ambiental e urbano.

**Padrões de contato entre a cidade e os corpos d'água:** são discutidos os tipos de interferência que as APPs sofrem no espaço urbano em função dos tipos de canais e de sua relação com a mancha urbana, considerando-se esses aspectos como condicionantes das demandas de uso, acesso e transposição dos corpos d'água (SOUZA, 2015, p. 19 – 2019)

Silva (2019), ao utilizar do método de Souza (2015) para estudo das margens dos cursos d'água de Patos de Minas, sintetiza os aspectos analisados em cada uma das três categorias, sendo apresentados a seguir.

**a) Padrões de Contato entre as cidades e os corpos d'água:**

- Localização da cidade em relação ao corpo d'água: analisar as demandas de uso das margens de acordo com a inserção urbana do curso d'água;
- Características dos corpos d'água: analisar os usos consolidados e potenciais das margens de acordo com as características dos corpos d'água.

**b) Padrões de configuração espacial:**

- Fragmentação e conectividade das áreas: avalia a existência de matrizes, fragmentos e corredores de áreas conservadas;
- Características da drenagem: avalia a incidência dos canais fluviais na mancha urbana através da análise da capilaridade do curso d'água;
- Trechos da bacia: avalia as funções das margens, considerando sua contribuição para a bacia;
- Porte dos espaços livres: avalia a distribuição e o porte dos espaços livres vinculados às margens.

**c) Padrões de inserção urbana:**

- Tipos de tecidos - permeabilidade do solo: avaliam como se dá a distribuição dos tecidos urbanos ao longo da bacia hidrográfica (considerando a incidência de áreas permeáveis) a fim de identificar a influência que exercem sobre a dinâmica hidrológica;
- Tipos de tecidos- padrões de urbanização e setores urbanos associados às orlas fluviais: identificam a trama de usos, atividades produtivas, dinâmicas socioambientais, transformações no espaço urbano. O objetivo é analisar como se dá a inserção das margens na estruturação do espaço urbano;

- Tipos de assentamentos - estrutura viária: avaliam a forma como o sistema viário se estrutura sobre a bacia e no entorno da orla fluvial, além da disposição dos lotes e das edificações. O objetivo é analisar a acessibilidade física e visual às margens e a possibilidade de incorporação no espaço urbano (SILVA, 2019, p. 44-45).

Entretanto, para esta pesquisa, a metodologia de Souza (2015) não foi utilizada em sua totalidade. O estudo referente aos Padrões de Contato entre as cidades e os corpos d'água, e aos Padrões de Configuração Espacial foram descartados, devido à necessidade de aprofundamento em áreas complementares externas ao presente estudo, como morfologia de canais fluviais e ecologia da paisagem.

Dessa forma, a presente pesquisa trata dos Padrões de Inserção Urbana, que objetivam analisar, exclusivamente, a articulação entre desenho urbano e margens fluviais. A importância de sua análise se dá, pois “o desempenho urbano e ambiental de um sistema de espaços livres associados às orlas fluviais depende, em grande parte, de sua inserção urbana” (SOUZA, 2015, p. 125). Analisar a inserção urbana de uma orla fluvial, não se trata de abordar somente a forma com que esta se insere em meio à cidade, mas, sobretudo, de relacioná-la com seu entorno, compreendendo os tipos de tecidos, e os fatores econômicos, sociais e culturais que influenciam em seu processo de produção (SOUZA, 2015).

Outra adaptação da metodologia diz respeito à utilização específica da escala de análise local, que trata do estudo do entorno imediato do curso d'água. A escala de análise intraurbana, ou seja, da cidade como um todo (SOUZA, 2015), foi descartada neste estudo, pois pressupõe investigação da rede hídrica, na totalidade do tecido urbano – canais de menor porte, lagoas, etc. –, diferentemente do objetivo desta pesquisa, que trata de análise exclusiva das margens dos rios Doce e Carmo.

Além disso, depreende-se que o estudo dos Padrões de Inserção Urbana, seja suficiente para compreensão preliminar da relação entre espaço edificado e curso d'água, visto que abrange um leque de aspectos complementares – como permeabilidade, usos do solo, atividades produtivas, estrutura viária – e que permite compreender as particularidades de cada tecido urbano em questão. Entretanto, reforça-se que, apesar de não serem aqui abordados, os demais Padrões Morfológicos, que tratam de questões hídricas e ecológicas, configuram-se como importantes estudos e devem ser desenvolvidos futuramente, em complemento aos resultados aqui apresentados.

A seguir, apresenta-se, por meio da Figura 113, um diagrama da metodologia de Souza (2015), desenvolvido por Silva (2019), para análise dos cursos d'água de Patos de Minas, com destaque para os Padrões de Inserção Urbana, tratados nesta pesquisa, a partir de três abordagens complementares, sendo elas: Permeabilidade do solo, Padrões de urbanização e setores urbanos e Estrutura viária. O Quadro 6 apresenta os objetivos e os critérios de análise de cada Padrão Morfológico, com destaque para o utilizado na pesquisa.

Figura 113 – Diagrama da metodologia de Souza (2015), para análise das margens dos cursos d'água, com destaque para o padrão utilizado nessa dissertação



Fonte: Adaptado pelo autor de Silva (2019).

Quadro 6 – Metodologia para análise das margens de cursos d'água proposta por Souza (2015)

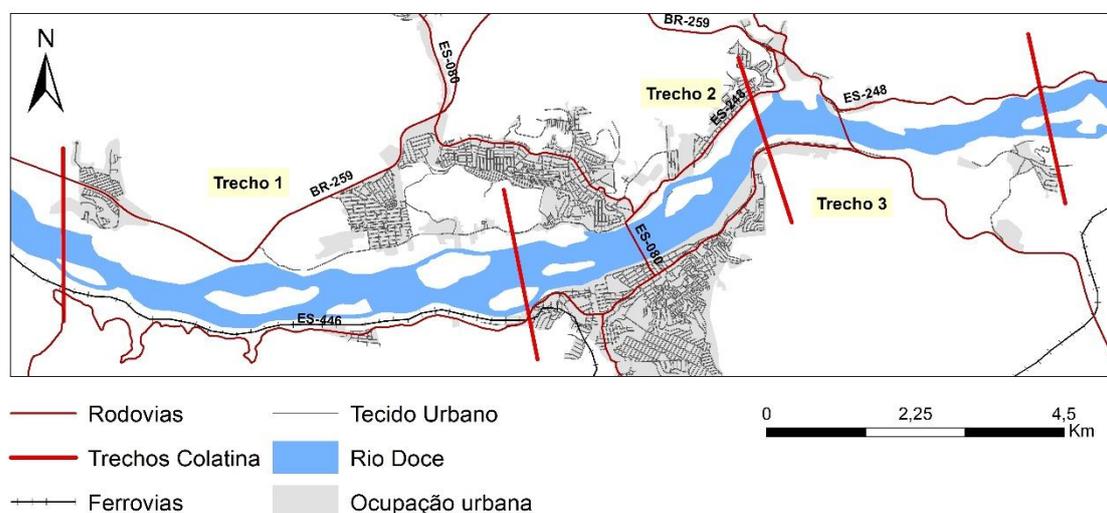
Padrões	Objetivo com o padrão	Categorias de análise	Objetivo com a análise	Crítérios de análise
<b>Padrões de contato entre a cidade e os corpos d'água:</b>	Caracterizar tipologias de uso das margens a partir da identificação das características dos corpos d'água	Inserção dos canais no espaço urbano	Verificar demandas de acesso e transposição.	Posição dos cursos d'água junto à mancha urbana.
		Características dos corpos d'água	Avaliar as características dos corpos d'água como condicionantes para uso potencial ou consolidado.	Porte dos cursos d'água, efeito cênico, qualidade da água.
<b>Padrões de configuração espacial:</b>	Compreender como se dá a distribuição das APPs pelo espaço intraurbano.	Fragmentação e Conectividade	Avaliar a incidência das áreas de preservação na mancha urbana.	Existência de matrizes, fragmentos e corredores de áreas conservadas
		Características de drenagem	Avaliar a incidência dos canais fluviais na mancha urbana.	Verificar a capilaridade dos cursos d'água
		Trechos da bacia	Compreender função hidrológica das APPs na bacia.	Avaliar os trechos das APPs de acordo com a sua contribuição para a bacia.
		Porte dos espaços livres	Avaliar a distribuição e o porte dos espaços livres vinculados às APPs.	Localização na mancha urbana e dimensão das áreas de proteção.
<b>Padrões de inserção urbana:</b>	Analisar a articulação entre o desenho urbano e as margens considerando as dinâmicas urbanas existentes	Tecidos – permeabilidade do solo	Compreender o impacto da urbanização na bacia.	Posicionamento dos tecidos nas bacias hidrográficas.
				Permeabilidade dos tecidos nas bacias hidrográficas.
		Tecidos – padrões de urbanização	Identificar a trama de usos, atividades produtivas, dinâmicas socioambientais, transformações no espaço urbano.	Verificar uso do solo, dinâmica urbana, áreas consolidadas e em expansão, MCMV, condomínios fechados, verticalização, domínio público e privado.
				Verificar apropriações e tensões com as funções urbanas.
Assentamentos – estrutura viária	Verificar acessibilidade física e visual.	Como o sistema viário se estrutura sobre a bacia e no entorno da orla fluvial. Localização e porte das vias. Tamanho da caixa viária / tipo de traçado / tipo de via		
		Disposição e tamanho dos lotes, disposição e gabarito das edificações.		

Fonte: Adaptado pelo autor de Silva, 2019.

## 6.1 COLATINA

Quanto à cidade de Colatina, o estudo referente à relação entre espaço urbano e rio, foi realizado mediante segmentação das margens fluviais urbanas em três trechos, devido à extensa área da cidade atravessada pelo Doce. Em cada um dos trechos, serão descritas e analisadas as três categorias de análise referente ao estudo dos Padrões de Inserção Urbana proposto por Souza (2015), a saber: tipos de tecidos: permeabilidade do solo; tipos de tecidos: padrões de urbanização e setores urbanos; e tipos de assentamentos: estrutura viária. A Figura 114 a seguir representa segmentação proposta para Colatina.

Figura 114 – Setorização proposta para Colatina

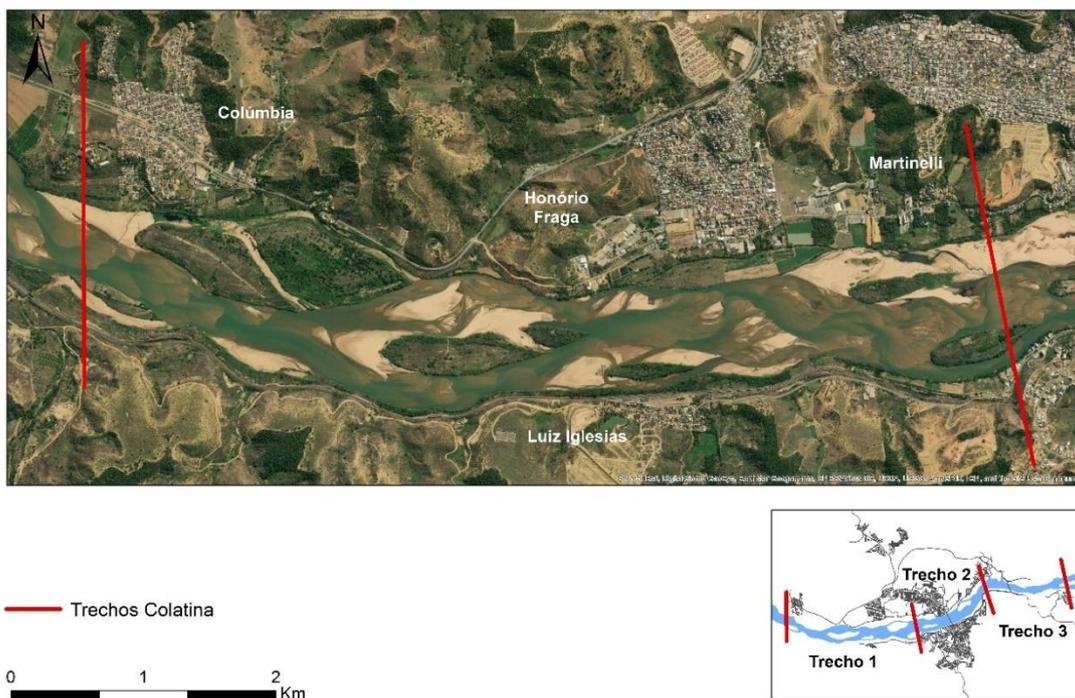


Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

### 6.1.1 Trecho 1

O trecho 1 (Figura 115) é composto pelos bairros Colúmbia, Honório Fraga e Martinelli – localizados na porção norte da cidade –, além do bairro Luiz Iglesias – localizado na porção sul. Este trecho, que está situado na região oeste do perímetro urbano, é atravessado por importantes eixos viários regionais, como a BR-259, na margem norte, que conecta a cidade a municípios vizinhos, como Baixo Guandu, além do Leste de Minas Gerais.

Figura 115 – Imagem aérea do trecho 1 de Colatina

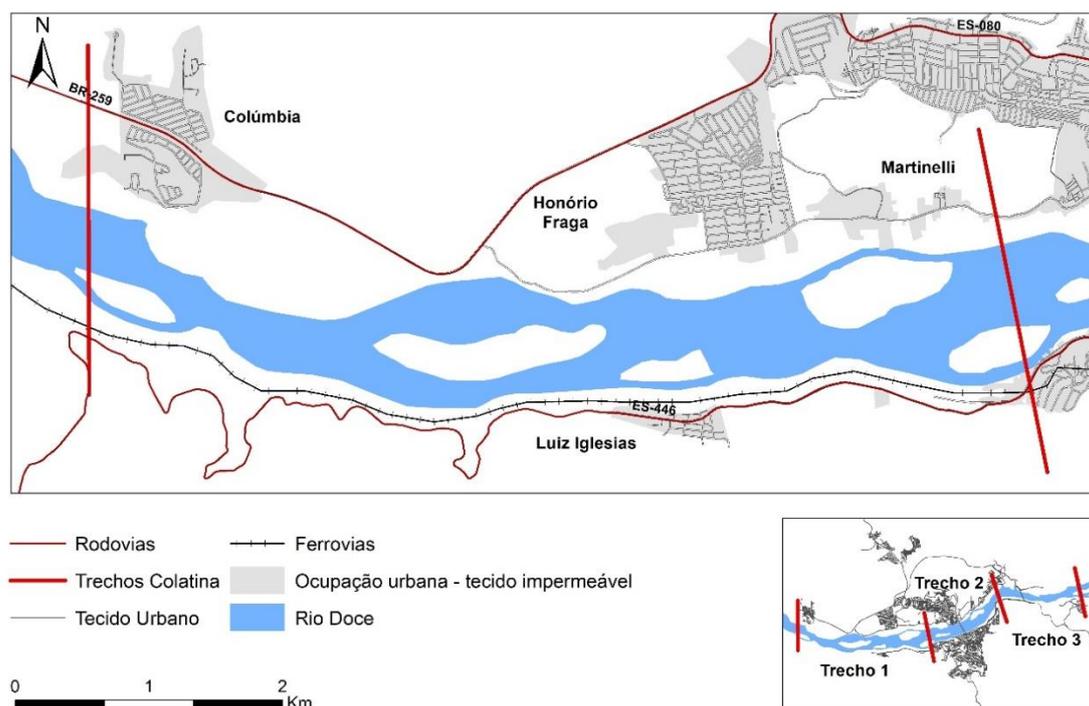


Fonte: Elaborado pelo autor.

### Permeabilidade do solo

Por ser uma região periférica ao Centro de Colatina, observa-se uma elevada concentração de áreas não edificadas e, teoricamente permeáveis, principalmente entre os bairros Honório Fraga e Colúmbia (Figura 116). Por conta dos estoques de áreas livres e da topografia acidentada, a ocupação urbana se concentra em ilhas. É possível observar maior adensamento no bairro Colúmbia e no bairro Honório Fraga. No bairro Luiz Iglesias, apesar do tecido urbano consolidado ser menos extenso, nota-se a presença de novos loteamentos, em fase de implantação. O bairro Martinelli apresenta ocupação urbana mais dispersa, que intercala áreas edificadas com espaços livres.

Figura 116 – Permeabilidade do solo do trecho 1, em Colatina



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

De acordo com o Plano Diretor de Colatina (COLATINA, 2007), a taxa de ocupação máxima permitida para o trecho varia de 60% - nas Zonas Industriais que aprovarem uso residencial – a 80% - nas Zonas de Uso Diverso 2 – e a taxa de permeabilidade mínima varia entre 10% – na Zona de Uso Diverso 2 e Zonas Residenciais 1, 2, 3 e 4 e 15% - na Zona de Uso Diverso 3. Quanto a área mínima dos lotes, estas variam entre 250 m<sup>2</sup> - nas Zonas Residenciais 1 e 2 – e podem chegar a 1.000 m<sup>2</sup> nas Zonas Industriais (Tabela 4 e Figura 117).

Tabela 4 – Índices de ocupação do trecho 1, em Colatina

Zonas	Área mínima dos lotes (m <sup>2</sup> )	Taxa de ocupação máxima (%)	Taxa de permeabilidade mínima
ZUD-2	300,00	80%	10%
ZUD-3	600,00	75%	15%
ZR-1	250,00	75%	10%
ZR-2	250,00	75%	10%
ZR-3	300,00	75%	10%
ZR-4	300,00	70%	10%

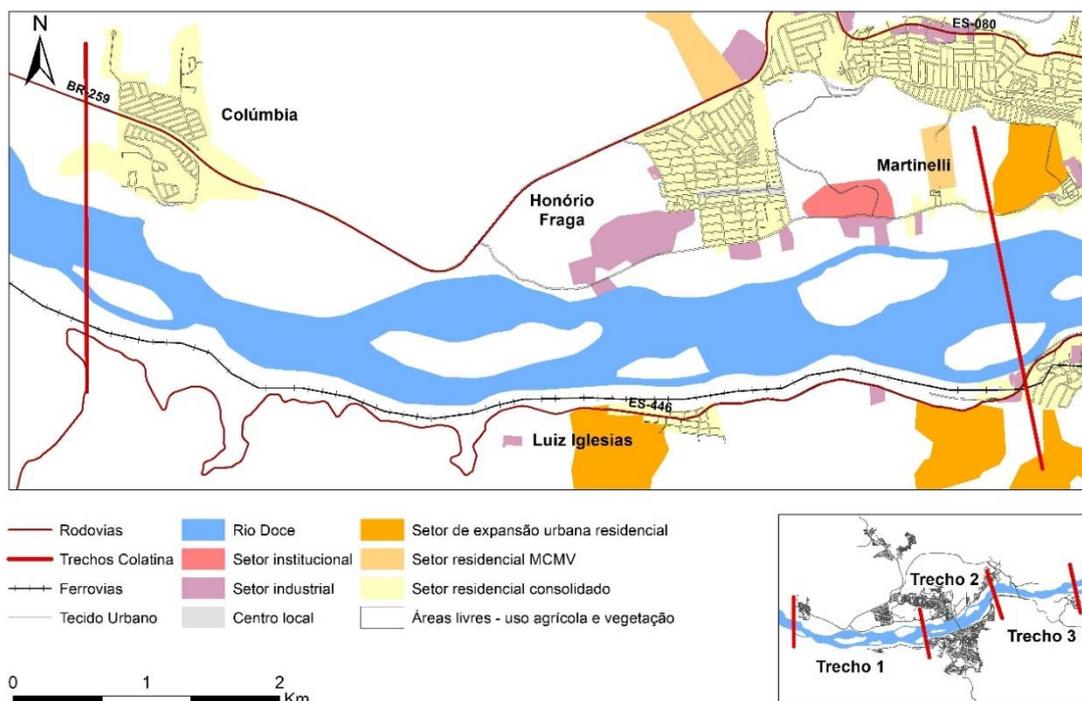


Também foi observada a presença de Zonas de Proteção Ambiental 2, única reserva de área verde protegida por lei neste trecho, que se insere entre os bairros Honório Fraga e Martinelli, que, entretanto, ocupa área extremamente reduzida, em comparação com as áreas suscetíveis à impermeabilização. Além disso, constatou-se a presença de ocupação urbana na área correspondente à ZPA 2.

### Padrões de urbanização

Quanto aos padrões de urbanização e setores urbanos associados às orlas fluviais (Figura 118), observa-se que a maior parte das margens do trecho 1 encontra-se em áreas ocupadas por propriedades de produção agrícola e agropecuária e por loteamentos em processo de consolidação.

Figura 118 – Setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 1, em Colatina



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Parte das margens também está inserida em áreas residenciais consolidadas, caso dos bairros Colúmbia, Honório Fraga e Luiz Iglesias. A presença de um centro universitário tem papel dinamizador na economia do trecho, motivando a criação de um centro comercial e influenciando a construção de novas residências em suas proximidades.

A dinâmica de expansão corresponde a um vetor localizado na porção sul, caracterizado pela implantação de loteamentos abertos residenciais, destinados à população de classe

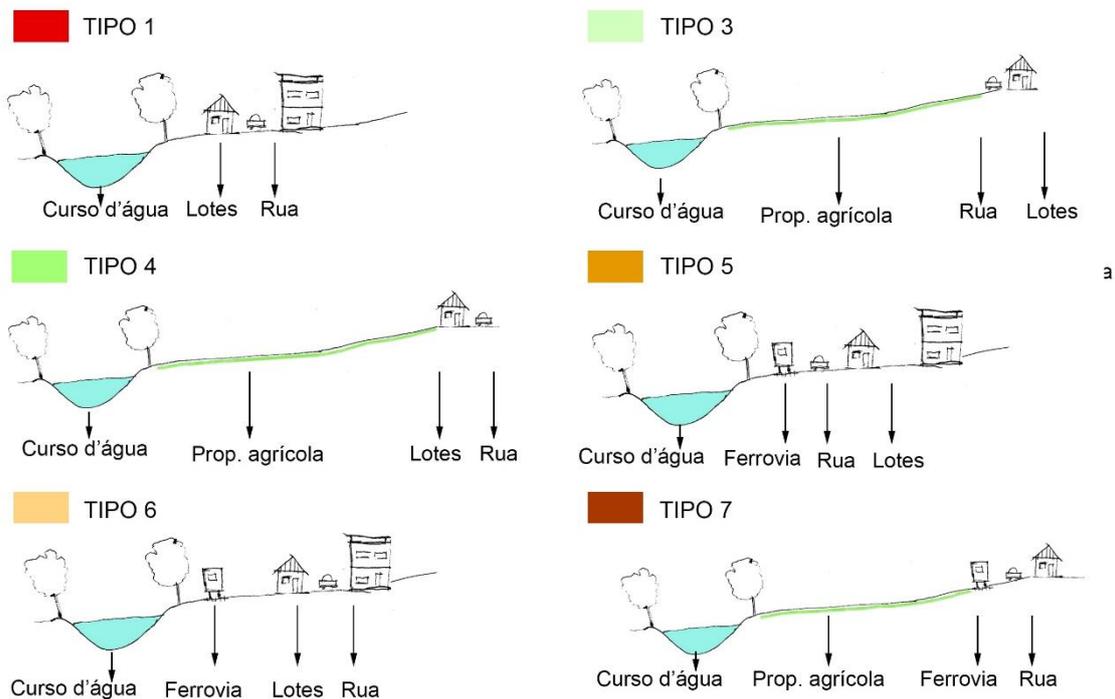
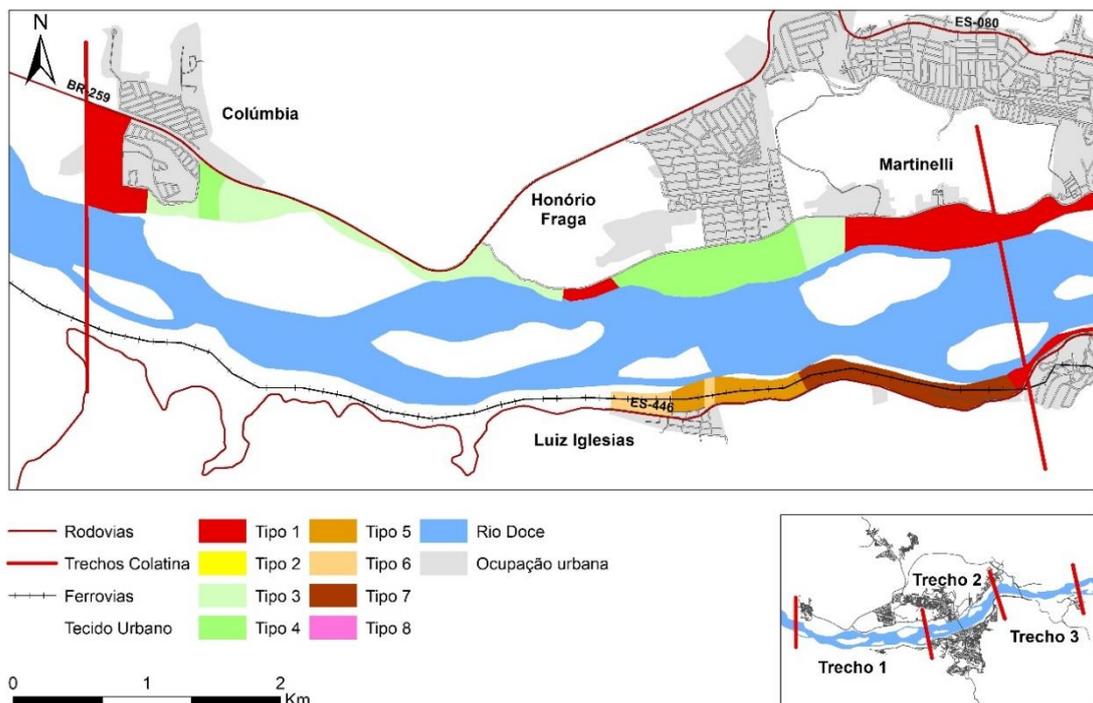
média. Além disso, nota-se expansão nas proximidades do bairro Colúmbia, pela implantação de loteamento destinado a habitações de interesse social.

A extensa área passível de receber loteamentos, assim como os usos que são permitidos para estes locais podem aumentar significativamente as pressões sobre o rio Doce. Atualmente, mostram-se como preocupantes, neste trecho, o tecido altamente impermeável das áreas de urbanização consolidada, e a presença de plantas industriais, referentes a frigoríficos e laticínios, que, por sua vez geram impactos ambientais significativos nas margens do rio.

### **Estrutura viária**

Quanto às características dos “tipos de assentamentos – estrutura viária” (Figura 119), observa-se que, no trecho 1, o curso d’água encontra-se totalmente confinado, seja por vias, ferrovia, lotes ou propriedades rurais. As condições topográficas locais, somadas à inserção do sistema viário de modo paralelo ao rio, são fatores que proporcionam sua maior inserção na paisagem, mas não favorecem sua apropriação, em função da segregação imposta pelo sistema viário.

Figura 119 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 1, em Colatina



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

A presença da EFVM, na porção sul do rio, também funciona como elemento que limita o acesso da população ao rio. Este vai ser o único trecho das margens do rio Doce, em Colatina, que apresenta esta tipologia de inserção urbana. O problema é agravado à

medida que não foram observadas estruturas que possibilitem a transposição da linha férrea para acesso ao rio.

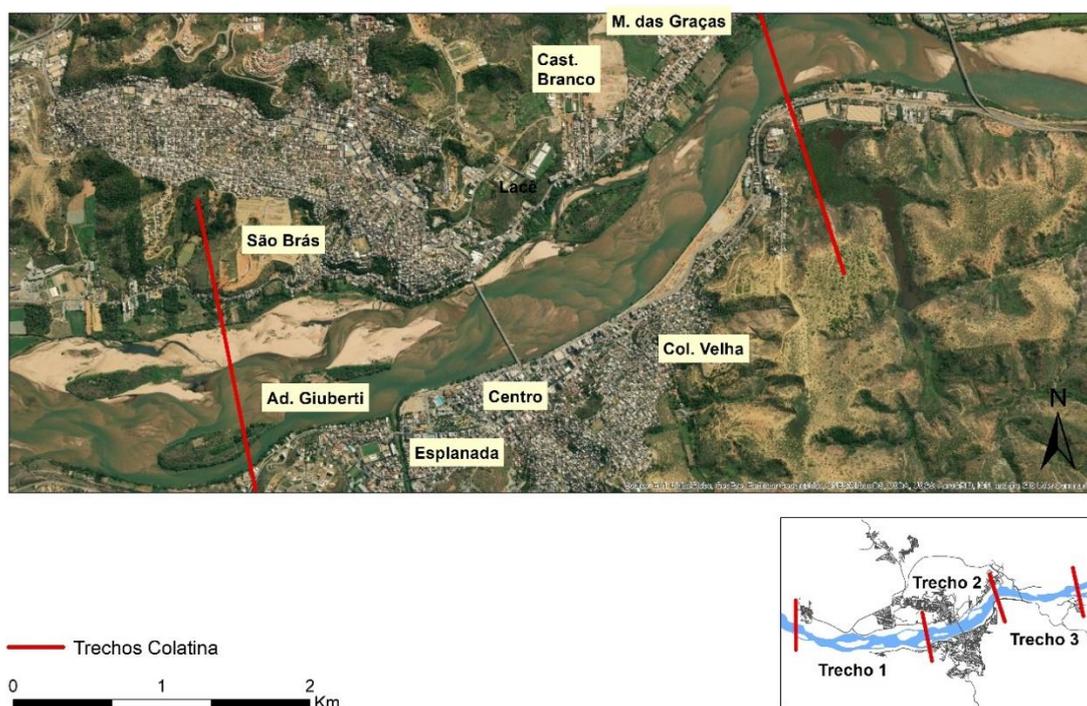
A presença de propriedades rurais, que muitas vezes se estendem até a divisa do rio, apesar de contribuir para elevação dos índices de permeabilidade, faz com que o tecido urbano se encontre muito afastado do rio, dificultando o acesso físico ao mesmo. Além disso, nas regiões onde o tecido urbano se encontra consolidado, o curso d'água se insere em fundo ou lateral de lote – Tipo 1. Nestes locais, preocupa o fato de a privatização das margens impedir tanto o acesso físico quanto o acesso visual ao rio, principalmente onde existe maior adensamento e verticalização.

Neste trecho, também foi constatada a ausência de tecido urbano contíguo ao rio, ou seja, não existe sequer um acesso formal e público às margens do rio Doce, dificultando tanto a apropriação social de suas margens enquanto espaços livres de uso público, quanto a inserção de suas APPs na paisagem urbana. Souza (2015) afirma que a inserção desse tipo de orla no tecido urbano, requer grande esforço político e financeiro, para desapropriações, remoções, reassentamentos e criação de espaços de utilidade urbana, como parques lineares.

### **6.1.2 Trecho 2**

O trecho 2 (Figura 120) é composto pelos bairros São Brás, Lacê, Castelo Branco, Maria das Graças, Adélia Giuberti, Esplanada, Centro e Colatina Velha. O local, que corresponde à região central de Colatina, tem por característica acentuado adensamento urbano, além de ser cortado pelas principais vias da cidade, que contribuem para a dinamização desse processo.

Figura 120 – Imagem aérea do trecho 2, em Colatina

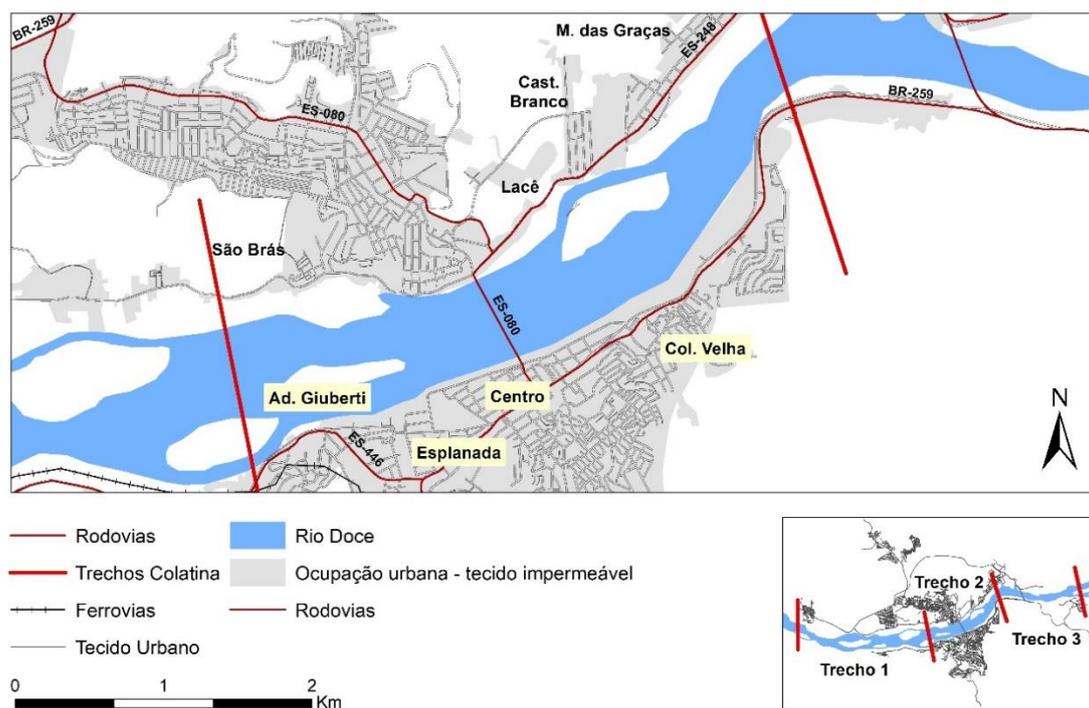


Fonte: Elaborado pelo autor.

### Permeabilidade do solo

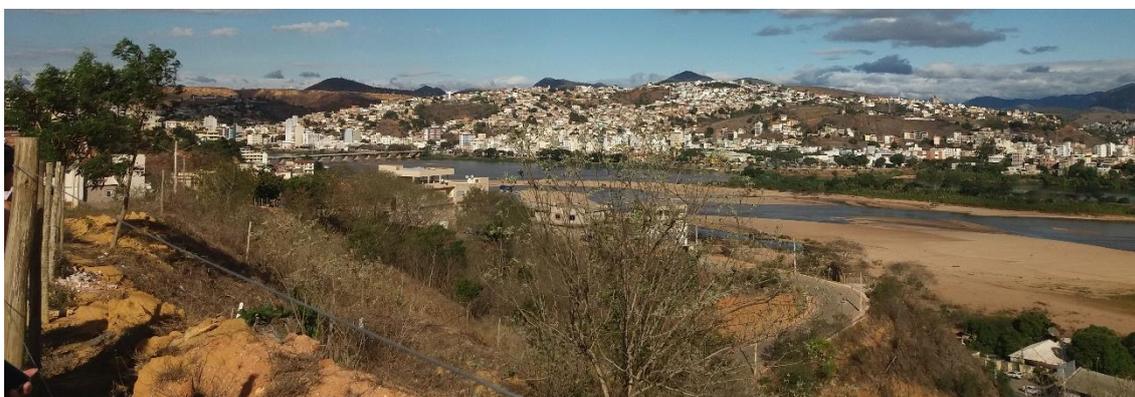
Ao contrário do trecho 1 – em que a ocupação urbana se concentra em ilhas isoladas –, neste trecho, o tecido urbano é contínuo, tendo como fator catalisador as importantes avenidas que perpassam pelo local (Figura 121). Os bairros Centro, Colatina Velha e Maria das Graças possuem as maiores densidades construtivas (Figura 122). Apesar disso, as margens também apresentam espaços permeáveis de porte elevado, principalmente nos bairros Maria das Graças e Centro. No bairro Lacê, é observado espaço permeável ao longo de uma encosta íngreme, que interrompe o tecido urbano, mas que pouco se relaciona com o rio.

Figura 121 – Permeabilidade do solo do trecho 2, em Colatina



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Figura 122 – Tecido urbano de elevada densidade da porção sul do rio Doce



Fonte: Acervo do autor.

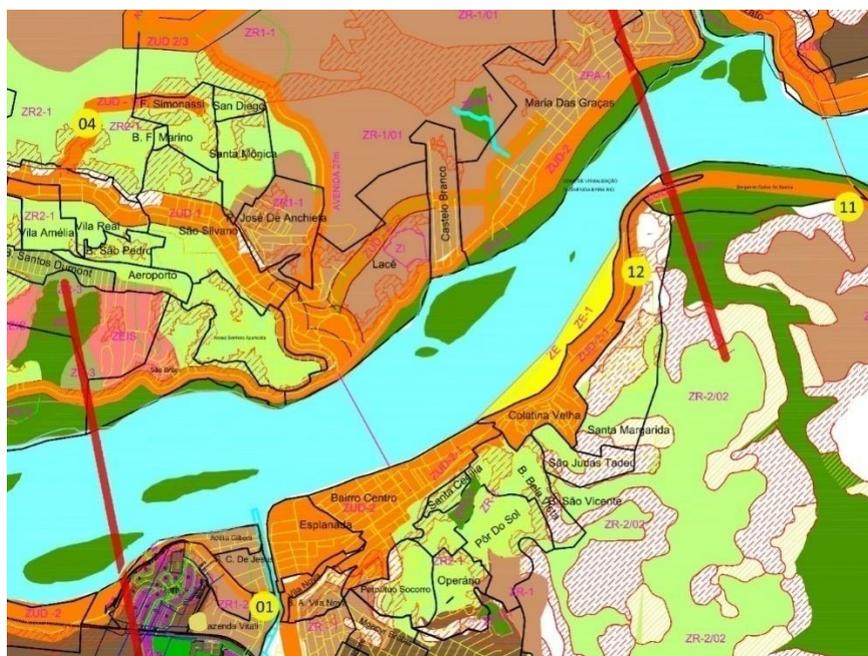
A taxa de permeabilidade mínima permitida é de 10% em praticamente toda a margem do rio Doce inserida no trecho. A exceção se dá pelas Zonas Especiais (ZE) e pelas Zonas Industriais (ZI), sendo que, para ambas, a situação é ainda mais agravante, visto que não são atribuídos valores mínimos, dando margem à total impermeabilização das áreas loteadas (Tabela 5 e Figura 123).

Tabela 5 – Índices de ocupação do trecho 2, em Colatina

Zonas	Área mínima dos lotes (m <sup>2</sup> )	Taxa de ocupação máxima (%)	Taxa de permeabilidade mínima
ZUD-1	600,00	80%	10%
ZUD-2	300,00	80%	10%
ZUD-2-1	300,00	80%	10%
ZR-1-2	250,00	75%	10%
ZR-2	250,00	75%	10%
ZE	-	-	-
ZI	300/1.000,00	70%/60%	-

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Colatina, 2007.

Figura 123 – Mapa de zoneamento para o trecho 2, em Colatina



Fonte: Elaborado pelo autor com dado de Colatina, 2007.

Quanto à taxa de ocupação, esta varia entre 60% - nas Zonas Industriais – e 80% - nas Zonas de Usos Diversos – 1,2 e 2-1. Já, os tamanhos mínimos dos lotes variam entre 250 m<sup>2</sup> - nas Zonas Residenciais – e 1.000 m<sup>2</sup> - nas Zonas Industriais. Nota-se que, somente nas ZUD-1 são permitidos lotes de maiores proporções; porém suas taxas de ocupação são equivalentes às das outras zonas, permitindo ampla impermeabilização do espaço privado.

Do ponto de vista da impermeabilização, este trecho é o mais preocupante, pois além de possuir índices altamente permissivos em termos de ocupação do solo, conta com a maior área de ocupação urbana consolidada, se comparado aos demais trechos. Este fato pode ser observado principalmente no bairro Centro, que possui expressiva área de contato com o rio.

### **Padrões de urbanização**

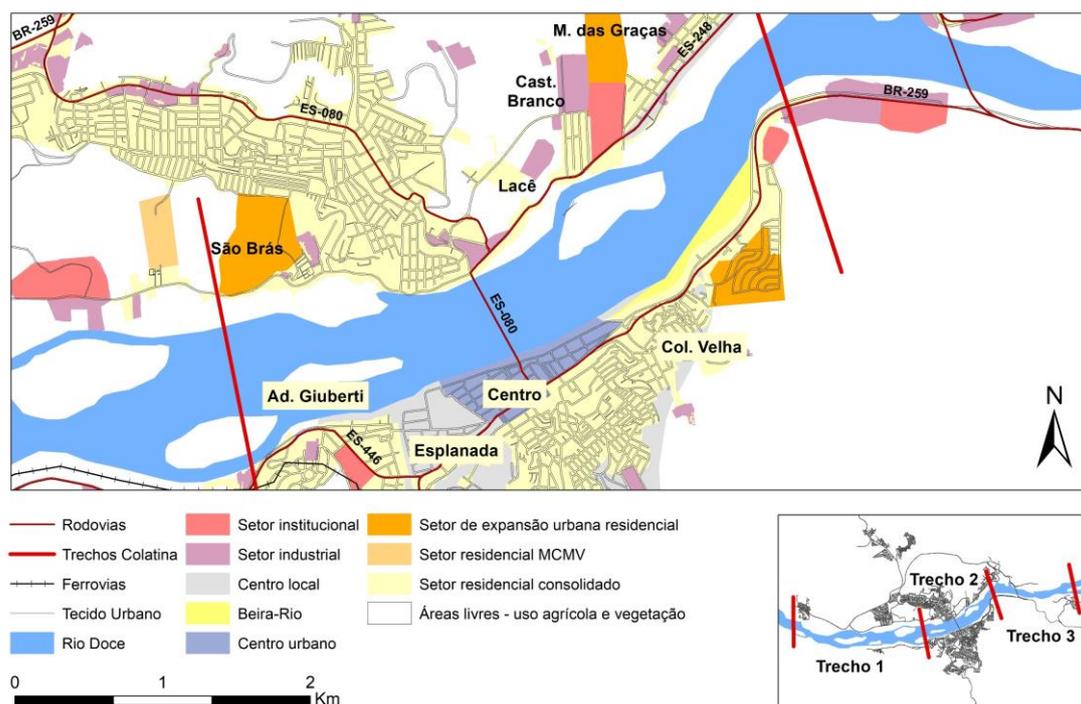
Quanto aos setores urbanos, a margem fluvial do trecho 2 se insere junto ao centro comercial de Colatina (Figura 124 e Figura 125), sendo esta uma das áreas iniciais da ocupação da cidade e que, atualmente, abriga a maior parte das atividades comerciais e de serviços. Hospitais, supermercados, firmas, bancos, edifícios mistos e residências unifamiliares, compõem a região mais dinâmica da cidade. Os afluentes do rio Doce inseridos nesse trecho foram altamente impactados por intervenções de engenharia, com a retificação de seus leitos e canalizações. Alguns, inclusive, ao serem canalizados, foram incorporados à rede de esgotamento sanitário e drenagem, dando lugar a becos, ruas e galerias, que se localizam acima de seu leito.

Figura 124 – Vista panorâmica do centro de Colatina



Fonte: Prefeitura Municipal de Colatina.

Figura 125 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 2, em Colatina



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

O trecho também compreende áreas que desempenham papel de “centro expandido”, como a região consolidada dos bairros Esplanada, Lacê e Maria das Graças. Apesar desses locais não terem a mesma importância econômica do bairro Centro, também abrigam atividades comerciais e de serviços de relevância para a cidade e para os bairros vizinhos. Nessa região, os afluentes do Doce também foram canalizados, como o Córrego São Silvano. As pressões por ocupação nestas regiões centrais são elevadas, devido ao seu elevado valor comercial e contribuíram para a degradação ambiental das margens do rio Doce, com históricas práticas de retirada da vegetação ciliar, aterros e expansão da superfície urbana impermeabilizada.

As margens deste trecho também abrigam setores residenciais consolidados, principalmente na região do bairro Maria das Graças e um vetor de expansão urbana, que se dá pela criação de loteamentos abertos residenciais, destinados à classe média-alta, nas proximidades do bairro Castelo Branco. Esse vetor de expansão, que já é indicado em planos urbanos municipais, tem se dado de modo a suprimir boa parte da vegetação remanescente, além de se aproximar de área de extremo valor ambiental, composta por lagoas, nascentes e córregos.

As margens fluviais do bairro Maria das Graças são ocupadas por propriedades agrícolas, onde é comum a produção de hortaliças. Essas localidades são propriedades particulares de famílias tradicionais, de renda média-baixa, que se utilizam do rio para subsistência.

Destaca-se, também, a presença do aterro da Avenida Beira-Rio, nas proximidades do Centro, como possivelmente, o espaço livre de maior conexão entre cidade e rio. O local, que conta com privilegiada visão para o rio Doce, abriga práticas sociais diversificadas, relacionadas ao esporte, ao lazer e à cultura. Apesar da obra ter importante papel no contato da população com o rio, e na possibilidade do desenvolvimento da esfera de vida pública, a mesma possui muitos aspectos a serem questionados.

Questiona-se o tratamento paisagístico da obra, que é, praticamente, inexistente. Somente com a atual gestão pública municipal é que houve avanço neste aspecto. Outro ponto a ser questionado é que se insere em uma zona – ZE – que não possui critérios específicos de ocupação. É relevante observar que em uma área alvo de sucessivos aterros, passiva de inundações periódicas, não se tenha criado nenhuma diretriz de ocupação, tampouco medidas que minimizem os impactos do avanço das águas em período de chuvas mais intensas. Conforme análise de Dallapicola (2015), o projeto da Avenida Beira-Rio (Figura 126) para Colatina ainda deve ser questionado quanto ao seu aporte financeiro, e quanto ao seu impacto na dinâmica hídrica natural, já que, segundo a autora:

[...] essa obra deve ser considerada faraônica para os cofres públicos, e irreversível para os processos geomorfológicos do Doce. E sua efetivação só foi possível com a participação e investimentos do Governo estadual. Contudo, seu objetivo foi frustrado, pois novamente na cheia do Rio Doce em dezembro de 2013, quando este atingiu a vazão de 9.028 m<sup>3</sup>/s, a área foi inundada e, por estar em cota maior que as casas, que beiravam o rio, o enrocamento atuou como represa, não permitindo o retorno das águas quando o nível do rio retomou o equilíbrio (DALLAPICOLA, 2015, p. 63).

Figura 126 – À esquerda, Avenida Beira-Rio inundada na enchente de 2013, e, à direita, em situação normal, no mesmo local, em fevereiro do referido ano



Fonte: Acervo do autor e Google imagens.

Além disso, os índices altamente permissivos em termos de ocupação do solo, somados à extensa mancha urbana existente, à baixa incidência de espaços livres permeáveis, às canalizações de rios e córregos, aos problemas de macrodrenagem e à própria dinâmica natural do rio Doce, são fatores que contribuem para o agravamento de inundações urbanas nessa porção de Colatina. De fato, este trecho, dentre os demais analisados em Colatina, é o mais acometido pela elevação das águas do rio Doce. A criação de aterros no leito do rio, ao longo da história, para aumento da área edificável da região central da cidade, agravou este cenário.

A inserção do parque linear na Avenida Beira-Rio e as recentes melhorias em sua estrutura, ainda merecem atenção especial e estratégias de desenvolvimento social, pois elevaram o valor do solo de seu entorno, culminando no aumento da verticalização de edificações e da prática de especulação imobiliária.

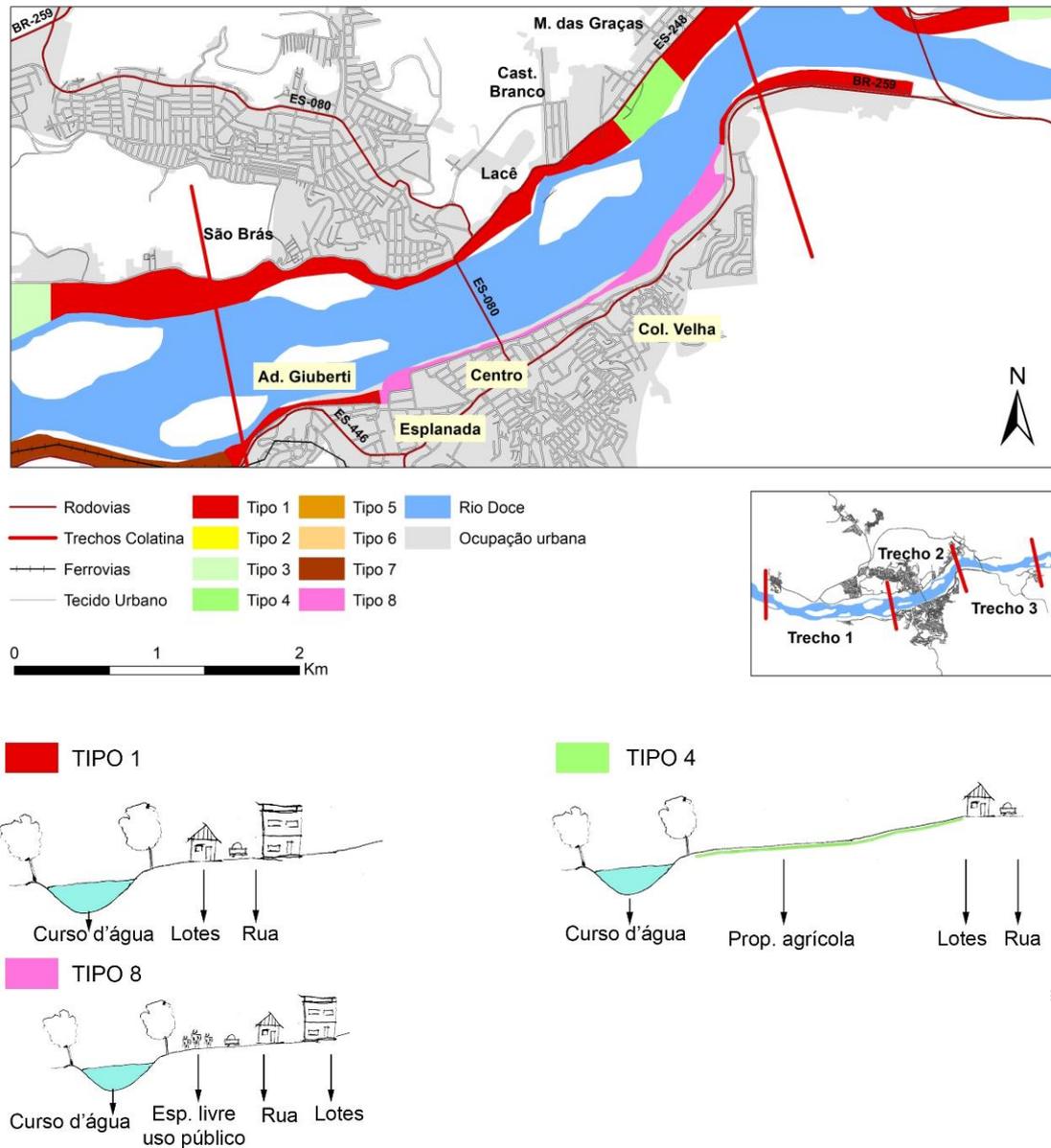
### **Estrutura viária**

Em Colatina, a produção do sistema viário se deu nos fundos de vale, especialmente junto ao rio Doce. Segundo Souza (2015), essa característica de ocupação faz com que as áreas lindeiras ao curso d'água tenham maior valorização, como de fato ocorre no trecho analisado, sobretudo na região do Centro de Colatina.

Ao analisar a inserção do sistema viário, observou-se que, neste trecho, a margem norte está totalmente localizada em fundos de lotes, ou em fundos de propriedades agrícolas (Figuras 127 e 128). Essa característica prejudica o acesso físico e visual ao curso d'água,

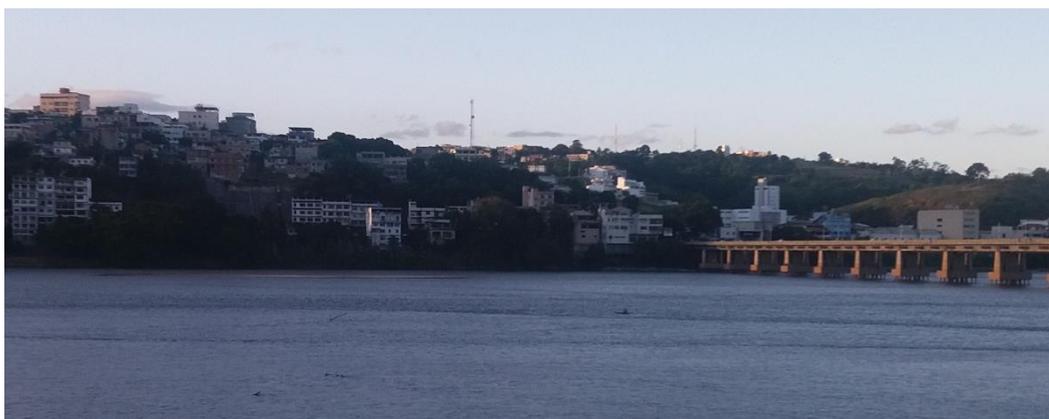
e, portanto, sua apropriação social. O fato de não existir um único ponto de acessibilidade física também contribui para o distanciamento entre cidade e rio.

Figura 127 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 2, em Colatina



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Figura 128 – Margem norte do rio Doce, no trecho 2, totalmente privatizada



Fonte: Acervo do autor.

Já, na porção sul, apesar das margens serem majoritariamente de domínio público, nota-se situação de confinamento do curso d'água em via expressa, sobretudo nas proximidades do Centro, onde incide a Avenida Beira-Rio, um importante eixo arterial inserido paralelamente ao leito do rio Doce. Apesar do amplo acesso visual às margens, nesses locais, resta-pouco ou nenhum espaço livre além do “calçadão”. Além disso, o acesso físico às margens é dificultado pela barreira imposta pela via expressa e pela ausência de articulação entre os demais espaços livres da cidade à orla fluvial

Na região do aterro da Avenida Beira-Rio, apesar da presença de um espaço livre de uso público de grandes proporções, a inserção de via expressa e, sobretudo, de um tecido urbano pouco articulado não contribui para maior acesso físico ao rio. Na prática, o local também se torna, inevitavelmente, inutilizável durante boa parte do dia, seja por estar inserido em região periférica ao centro, desarticulada do tecido urbano, ou até mesmo pela ausência de equipamentos e usos que possam estimular sua apropriação em horários que não correspondam ao início da manhã, final da tarde, ou à noite. Apesar disso, a proximidade com o rio e o pôr do sol são atrativos e potencialidades do local<sup>13</sup> (Figura 129).

<sup>13</sup> Os colatinenses historicamente se orgulham de ter um dos pores do sol mais bonitos do Brasil e do mundo. Em 2014, houve um concurso nacional, promovido por uma emissora de televisão, para eleger o pôr do sol mais bonito do Brasil. Dentre as praticamente 30 mil fotos, o pôr do sol de Colatina ficou em 3º lugar. Além disso, o site da prefeitura municipal enaltece esta paisagem colatinense ao divulgar que, na década de 1960, o fenômeno foi considerado um dos mais bonitos do mundo, de acordo com a revista americana “Time”. Para mais informações, sugere-se:

<<http://redeglobo.globo.com/tvgazetaes/noticia/2014/02/por-do-sol-de-colatina-ganha-terceiro-lugar-em-concurso-do-fantastico.html>>.

<<http://www.colatina.es.gov.br/acidade/?pagina=turismo>>.

Figura 129 – Acima, calçadão da Avenida Beira-Rio, no Centro, e, abaixo, pôr do sol de Colatina visto da mesma localidade

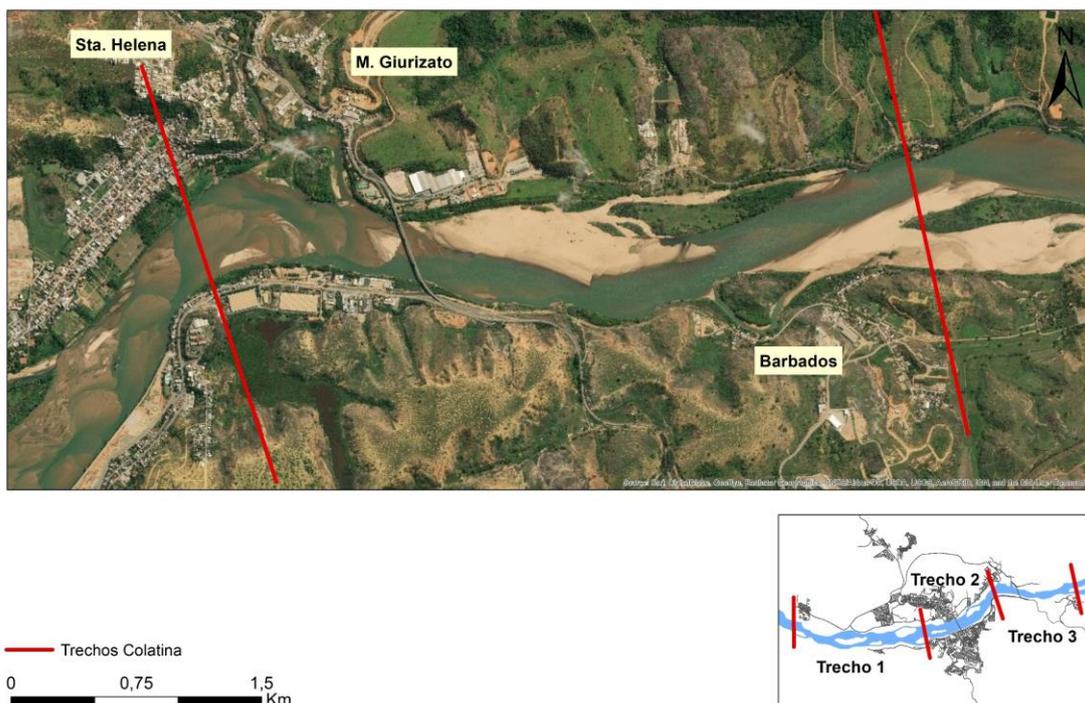


Fonte: Acervo do autor.

### 6.1.3 Trecho 3

O trecho 3 é composto pelos bairros Santa Helena, Mario Giurizato, Benjamim Carlos dos Santos e Barbados (Figura 130). O local corresponde a uma região periférica da área urbana de Colatina e possui importantes eixos viários, sendo ao norte, atravessado pela rodovia estadual ES-248, com saída para os municípios Marilândia e Linhares e, ao sul, pela rodovia federal BR-259, com sentido à Vitória. Os eixos rodoviários, portanto, possuem papel relevante na dinâmica de ocupação das margens do rio Doce neste trecho.

Figura 130 – Imagem aérea do trecho 3, em Colatina

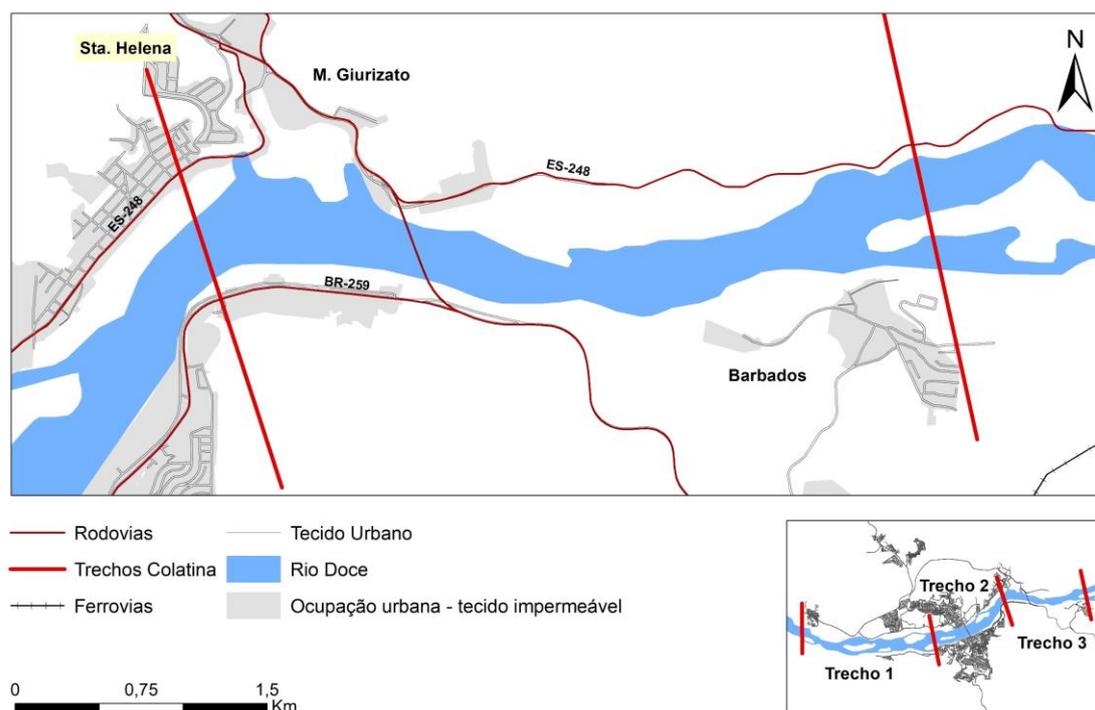


Fonte: Elaborado pelo autor.

### Permeabilidade do solo

Possivelmente, este é o trecho com menor ocupação urbana dentre os demais analisados, principalmente pelo fato de ser uma região periférica, pela escassez de áreas planas e pela incidência de zonas industriais. O tecido urbano, que é disperso e disseminado ao longo dos eixos viários, proporciona o estabelecimento de um elevado número de áreas livres e permeáveis (Figura 131).

Figura 131 – Permeabilidade do solo do trecho 3, em Colatina



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Observa-se ocupação urbana consolidada mais expressiva às margens do rio Doce, no bairro Benjamin Carlos dos Santos e no bairro Mario Giurizato. As áreas permeáveis estão concentradas ao longo da BR-259, entre o bairro Benjamin Carlos dos Santos e Barbados e ao longo da ES-248, na sua porção leste.

A taxa de permeabilidade mínima, para esse trecho, varia entre 10% para ZR-1 e ZUD-2 e chega a 15% para a ZUD-3 (Tabela 6 e Figura 132). Do mesmo modo como indicado antes, também neste trecho, nas ZEs e ZIs, não existe área mínima permeável. Destaca-se que, apesar da região contar com relevante área permeável, a mesma, segundo a legislação municipal, está apta a receber ocupação urbana, futuramente, caso o PDM não seja revisado quanto ao zoneamento urbano.

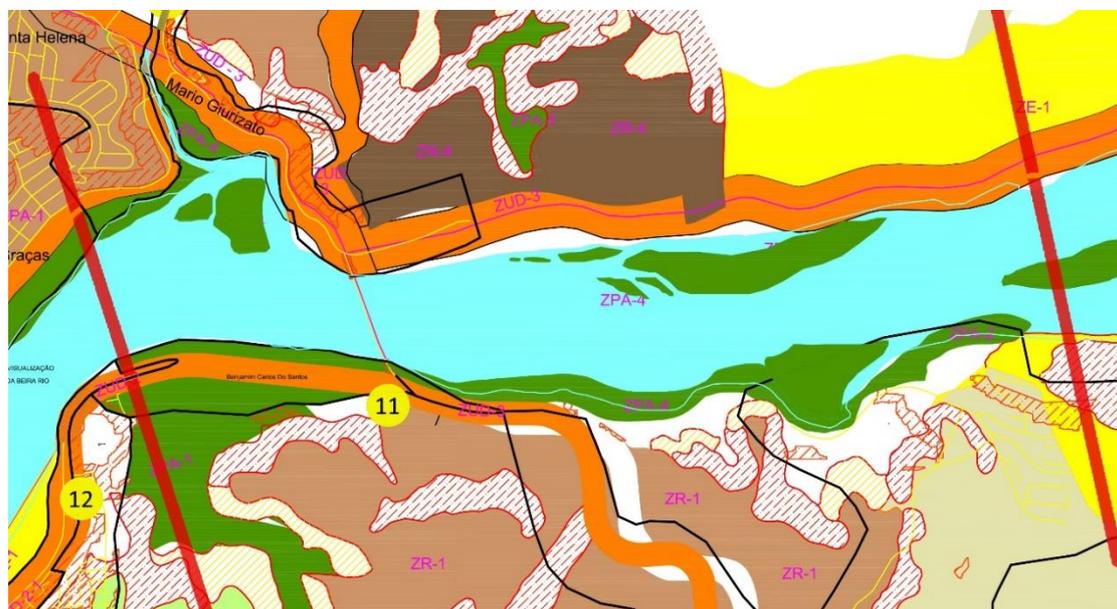
Tabela 6 – Índices de ocupação do trecho 2, em Colatina

Zonas	Área mínima dos lotes (m <sup>2</sup> )	Taxa de ocupação máxima (%)	Taxa de permeabilidade mínima
ZUD-2	300,00	80%	10%
ZUD-3	600,00	75%	15%
ZR-1	250,00	75%	10%

ZE	-	-	-
ZI	300/1.000,00	70%/60%	-

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Colatina, 2007.

Figura 132 – Mapa de zoneamento para o trecho 1, em Colatina



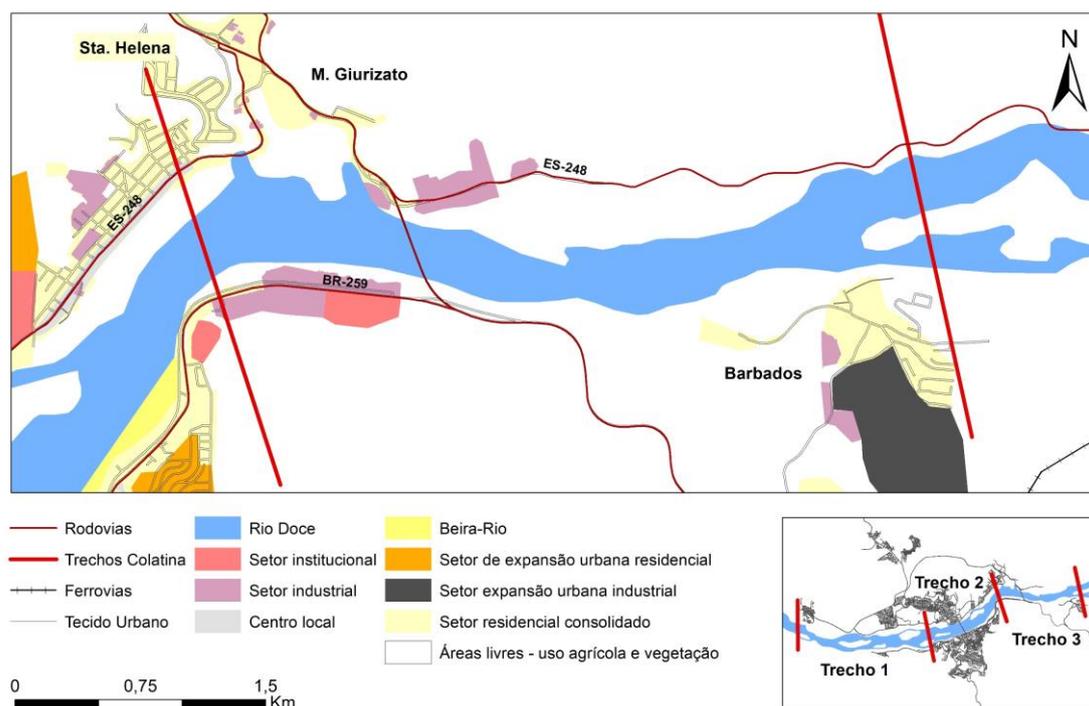
Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Colatina, 2007.

Assim como ocorre com os demais trechos analisados, além das taxas de permeabilidade, mostram-se igualmente inadequadas para a margem do curso d'água, as taxas de ocupação máximas permitidas, que variam entre 60% e 70% para ZI e chegam a 80%, em ZUD-2. O tamanho dos lotes também se assemelha ao permitido para os trechos 1 e 2, porém, no trecho 3, apesar da predominância de espaços inseridos em ZR-1, cuja área mínima de lotes é de 250,00 m<sup>2</sup>, nota-se significativo espaço destinado à ZI, cujos lotes mínimos têm área de 1.000 m<sup>2</sup>.

### Padrões de urbanização

As margens do rio Doce, inseridas no trecho 3, abrangem áreas residenciais consolidadas com características de ocupação de zonas periféricas, como as do bairro Santa Helena e Barbados. Nesses locais, de predominância de classe social de baixa renda, podem ser notadas ocupações não somente nas margens do rio Doce, mas também de seu afluente, rio Pancas. Percebe-se, que a região é precária em termos de equipamentos e espaços públicos. Apesar da presença de ocupação urbana próxima ao rio Doce, não existe conexão relevante com o curso d'água. Estas características podem ser vistas na Figura 133.

Figura 133 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 3, em Colatina



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Um importante setor institucional está inserido no bairro Benjamin Carlos dos Santos, que abriga hospitais, empresas do ramo alimentício, galpões e instituições de ensino e pesquisa, como o Ifes *Campus* Colatina. A ocupação deste local, que se deu na foz da sub-bacia do Ribeirão da Onça, maior Zona de Proteção Ambiental definida pelo PDM, sucedeu à canalização do trecho de desembocadura do ribeirão. A sub-bacia, por sua vez, possui relevante riqueza ambiental e tem grande potencial para se transformar em parque urbano, mas não conta com nenhuma estratégia de ocupação e transformação por parte do poder público municipal. Atualmente, a área abriga propriedades rurais e boa parte de sua área está degradada devido à criação de gado.

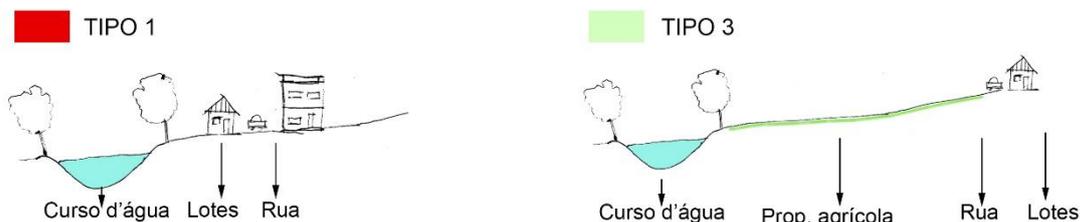
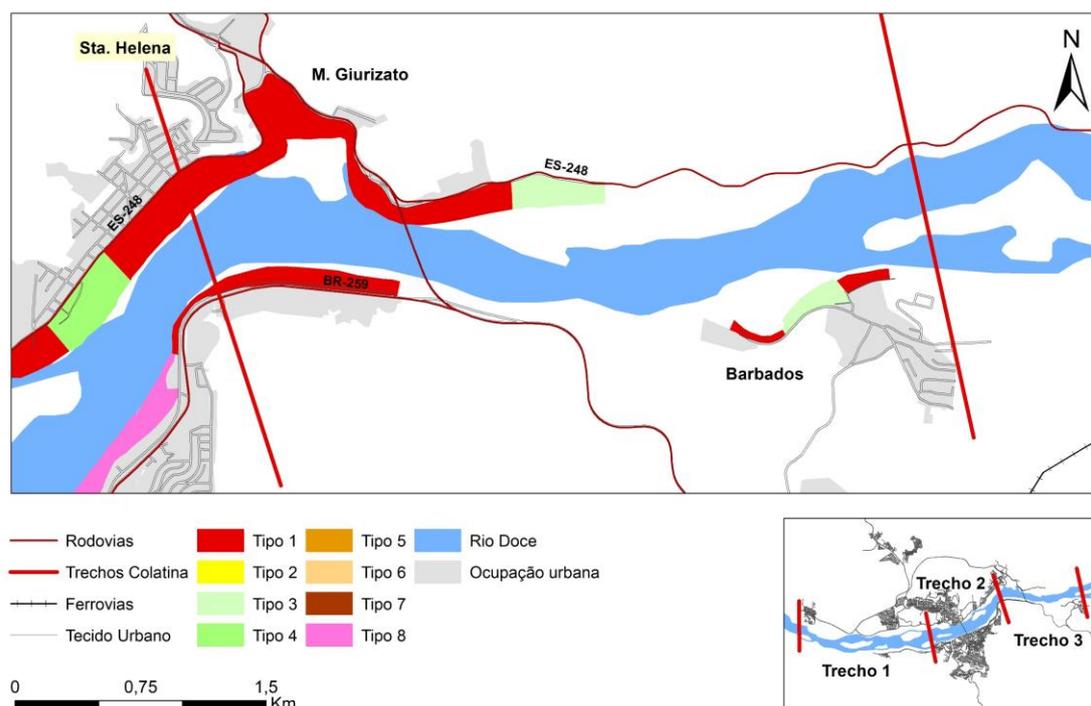
No mesmo setor institucional de ocupação consolidada, também foi observada a presença de empresa que realiza atividade de dragagem de areia do rio Doce. A localização da empresa, que tem suas instalações inseridas às margens do curso d'água, é extremamente inadequada, devido ao impacto ambiental que gerou ao local. Supressão de vegetação, exposição do solo e descarte de entulhos, são alguns dos problemas constatados em visita ao local.

Sobre os vetores de expansão, são observadas algumas tendências. A expansão urbana se dá por meio de loteamentos abertos destinados ao uso industrial. Na porção norte, o vetor está situado ao longo da ES-248, e ao sul, no bairro Barbados, onde é prevista a implantação de um complexo industrial. A localização e o porte desse complexo, por sua vez, que se insere nas proximidades do rio Doce, pode contribuir para impactos ambientais significativos em uma região com potencial de preservação e de articulação com o curso d'água.

### **Estrutura viária**

A inserção do sistema viário se assemelha a dos demais trechos da cidade. Na porção norte, nota-se que a inserção de via arterial nas proximidades do rio resultou em espaços residuais, que são ocupados por lotes ou equipamentos privados, tanto na área onde o tecido já é consolidado, quanto nas regiões de expansão (Figura 134). Esta situação também pode ser observada na porção sul, no bairro Benjamin Carlos dos Santos. O confinamento de cursos d'água em fundos ou laterais de lotes e, conseqüentemente, sua privatização, contribui para sua desvalorização e para a ausência de urbanidade em suas margens.

Figura 134– Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 2, em Colatina



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

No bairro Barbados, nota-se situação parcialmente distinta. Por conta das faixas de APP, da disposição da rodovia, que passa a ser perpendicular ao rio, e da presença de propriedades rurais, existem duas realidades: na primeira, que corresponde às regiões de incipiente tecido urbano consolidado, percebe-se que as margens do curso d'água são privatizadas, ocupadas por lotes e propriedades agrícolas; na segunda, onde o tecido urbano ainda está em processo de consolidação, nota-se que este é relativamente mais distante do rio Doce. No primeiro caso, apesar da presença de duas vias nas proximidades do rio e de áreas com ausência de ocupação, não existem acessos formais e, nem mesmo, espaços livres dotados de infraestruturas e tratamento urbanístico que proporcionem maior contato da população com o rio.

Além disso, em ambos os casos – privatização das margens e distanciamento do tecido urbano – há desvalorização das margens do curso d'água, pois configuram processos de não contiguidade entre espaço urbano e rio. Como visto nos trechos 1 e 2, esta é uma realidade comum à Colatina, que traz como consequência, significativo aumento de impactos ambientais, além da ausência de urbanidade dos espaços fluviais.

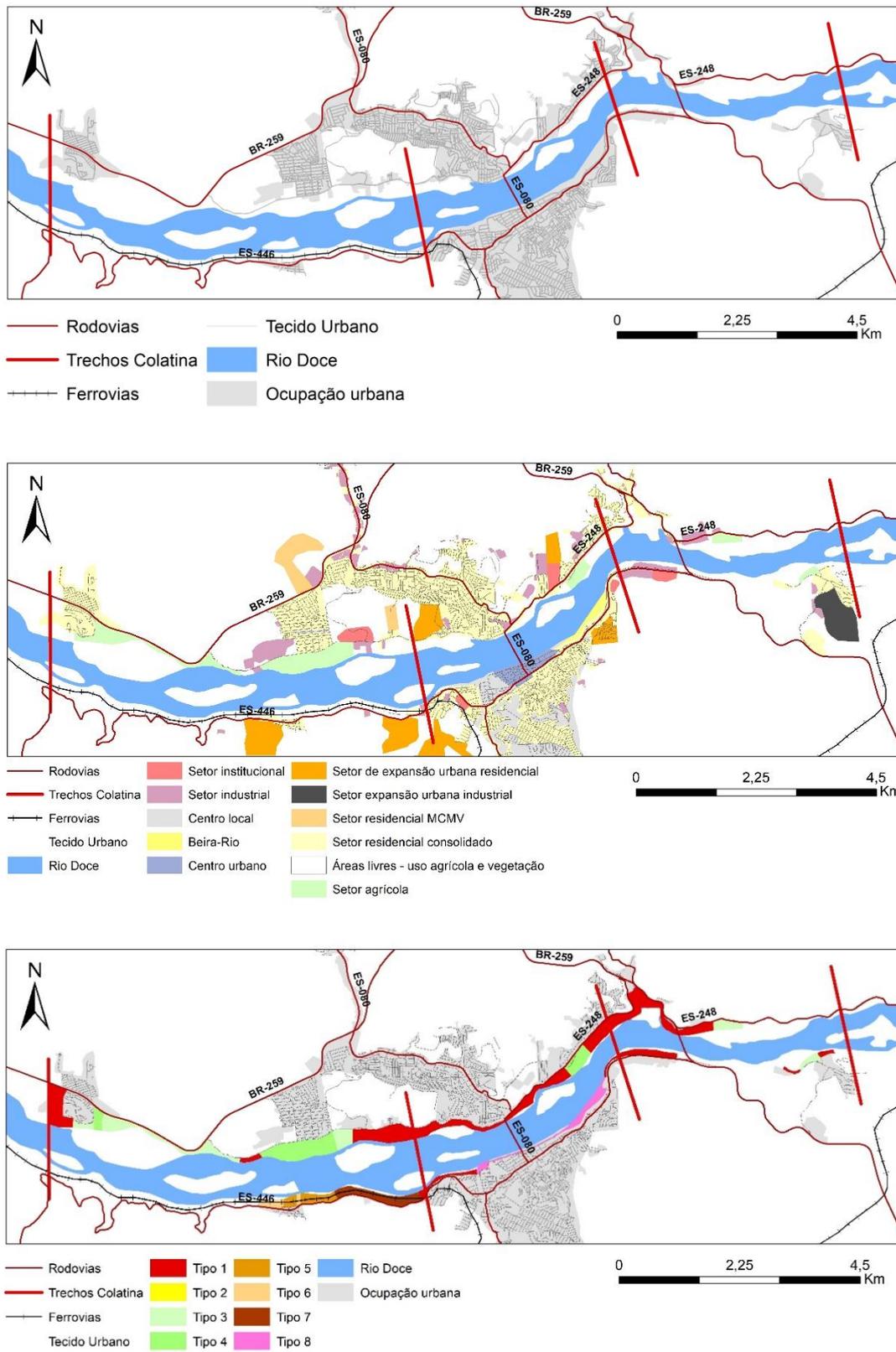
Ainda sobre o trecho 3, percebe-se que por ter ocupação incipiente, sobretudo na região de Barbados, existe possibilidade de integração entre espaço urbano e curso d'água, caso sejam definidas estratégias e diretrizes de inserção de vias públicas contíguas ao espaço fluvial, juntamente com tratamento paisagístico e urbanístico adequados, situação esta, que aparentemente, não é considerada pelo PDM.

O Quadro 7, a seguir, sintetiza os resultados do estudo do espaço fluvial em Colatina, segundo cada padrão de análise. Já, a Figura 135, representa os mapeamentos desenvolvidos para o município, informando sobre permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamentos das margens fluviais.

Quadro 7 – Síntese dos resultados da análise para Colatina

<b>Padrões de inserção urbana - Colatina:</b>	Tecidos – permeabilidade do solo	O tecido urbano é caracterizado pela alta impermeabilização do solo nas margens do rio Doce, com zonas urbanas semelhantes às propostas para outras regiões da cidade, sem estratégias coerentes para elevação dos índices de permeabilidade. Existem estoques de áreas permeáveis, com interesse do mercado imobiliário em ocupação futura, além de áreas permeáveis em função da topografia.
	Tecidos – padrões de urbanização	As margens do rio Doce são ocupadas por distintos setores urbanos, apesar da predominância de setores residenciais consolidados e de setores agrícolas. As periferias são ocupadas por áreas residenciais de baixa renda, mescladas com áreas de sítios e fazendas, e a porção central, pelo centro urbano consolidado, em região de elevado valor do solo, ocupado por população de classe média-alta. Também foram observados vetores de expansão, compostos tanto por loteamentos residenciais, como por loteamentos industriais, com elevado potencial de impacto.
	Assentamentos – estrutura viária	A maior parte das margens está privatizada e voltada para fundos de lotes residenciais e de uso agrícola, o que impede apropriação pública do curso d'água. Somente a margem sul possui espaços livres de uso público contíguos ao rio, nas proximidades do centro; no entanto, estes são pouco articulados com o tecido urbano. Existem muitos pontos de conexão visual entre rio e cidade; porém, há escassos pontos de acessibilidade física em toda a orla urbana. A EFVM se constitui como barreira à apropriação física do rio em zonas periféricas.

Figura 135 – Mapeamentos referentes à permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamento das margens fluviais de Colatina

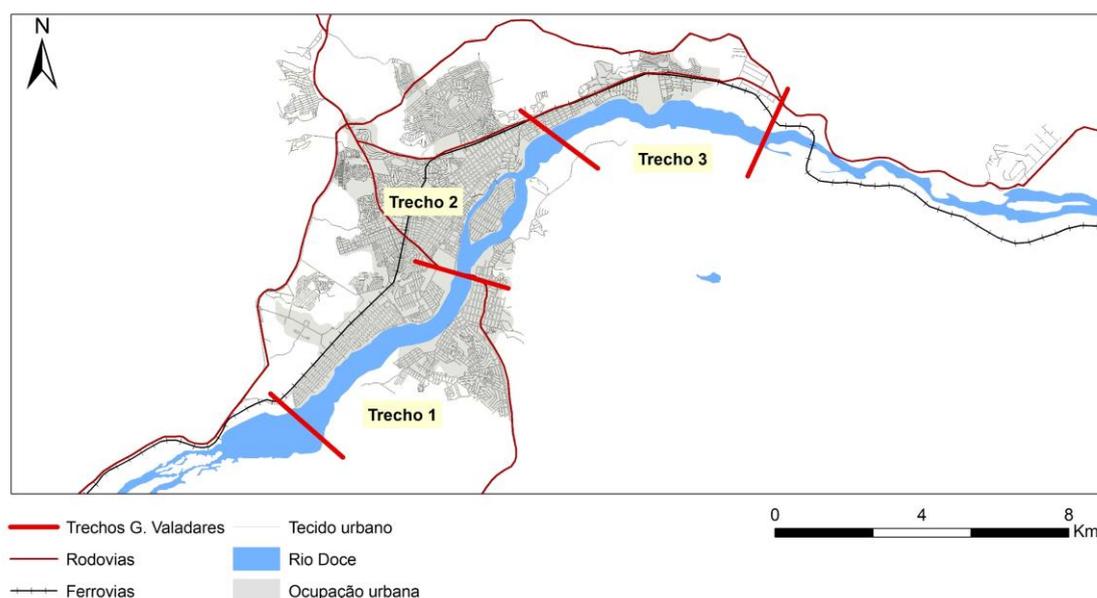


Fonte: Elaborado pelo autor.

## 6.2 GOVERNADOR VALADARES

Assim como ocorreu com o município de Colatina, a extensão da área urbana de Governador Valadares e a heterogeneidade de seu espaço fluvial, fizeram com que fosse necessária a segmentação das margens do rio Doce, em três trechos, para melhor apreensão das características de interação entre rio e cidade. A Figura 136 ilustra a divisão proposta para análise do curso d'água no município.

Figura 136 – Setorização proposta para Governador Valadares

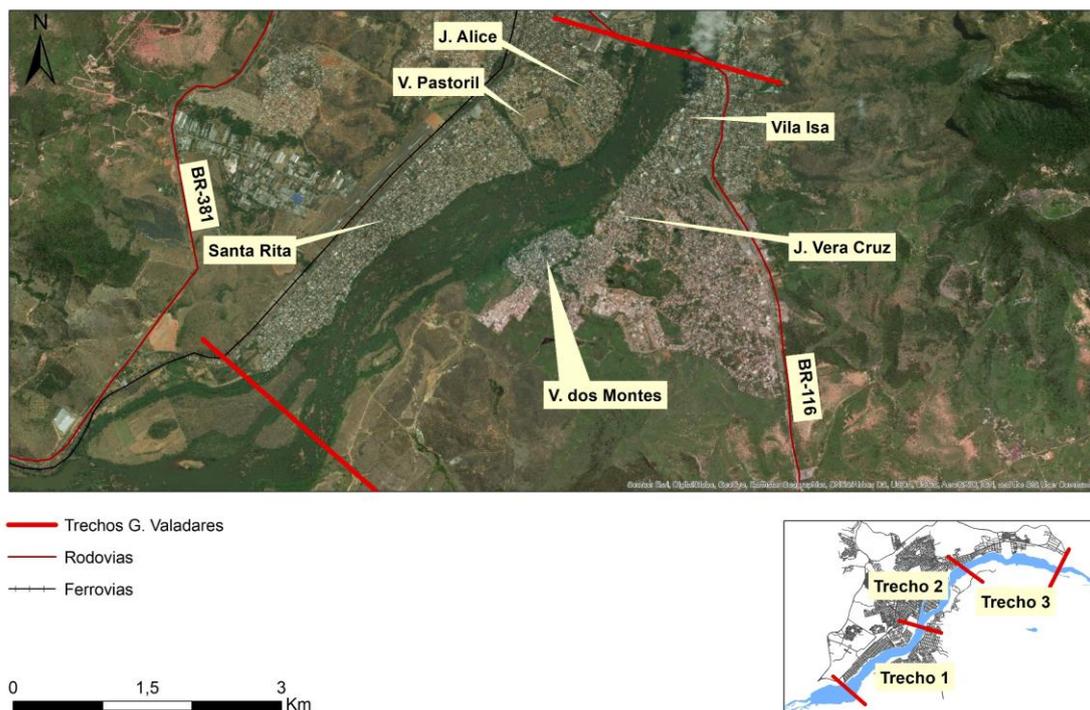


Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

### 6.2.1 Trecho 1

O primeiro trecho analisado em Governador Valadares está situado na porção oeste da mancha urbana e compreende os bairros Santa Rita, Vale Pastoril, Jardim Alice, Vila dos Montes, Jardim Vera Cruz e Vila Isa (Figura 137). De acordo com a Figura 138, as margens do rio Doce são amplamente ocupadas e impermeabilizadas, neste trecho. O tecido urbano é contínuo e poucas áreas livres são notadas, especialmente na porção norte.

Figura 137– Imagem aérea do trecho 1, em Governador Valadares

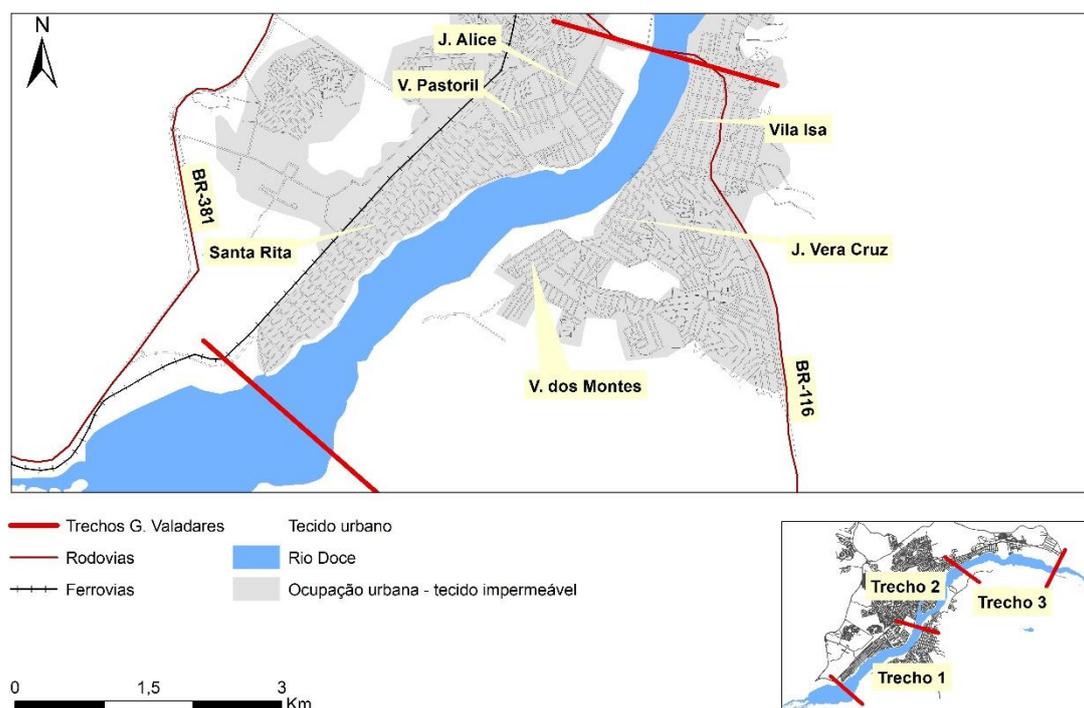


Fonte: Elaborado pelo autor.

### Permeabilidade do solo

Chama atenção o elevado índice de ocupação das margens do rio neste trecho, principalmente na região norte. A incidência de áreas livres de maiores proporções se dá na margem sul, e se deve, especialmente, pelo fato de existirem regiões que ainda estão em processo de consolidação neste lado do rio. É possível que isso se deva também à deliberação do novo Código Florestal (BRASIL, 2012), que inviabiliza a ocupação das margens do curso d'água, gerando, assim, um conjunto de áreas verdes nos locais que ainda não haviam sido ocupados.

Figura 138 – Permeabilidade do solo do trecho 1, em Governador Valadares



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

O setor está inserido em cinco zonas definidas pela Lei de Uso e Ocupação do Solo de Governador Valadares (GOVERNADOR VALADARES, 2015), tais quais: Zona de Adensamento 1 e 2 (ZA 1 e ZA 2), Zona de Influência das Águas (ZIA), Zona de Interesse Ambiental e Urbano (ZIAU) e Zona de Habitação de Interesse Social 1 (ZHIS 1). Quanto às taxas de permeabilidade mínimas, nota-se que são relativamente menos permissivas que aquelas propostas pelo PDM de Colatina, por exemplo, variando entre 20% (ZA 1 e 2) e 30% (ZIA).

A implementação das ZIAs se dá em locais suscetíveis ao regime fluvial do rio Doce e, por conta disso, possuem diretrizes que definem maior permeabilidade (30%) e menor taxa de ocupação dos lotes (70%), se comparada com as demais zonas englobadas pelo trecho. Isto também pode ser visto pelo tamanho dos lotes, sendo que para as ZIAs, a área mínima é um pouco mais elevada que a permitida para as ZAs, conforme pode ser visto na Tabela 7 e na Figura 139.

Entretanto, preocupa o fato das ZIAs terem sido delimitadas somente para a porção norte do rio, e que a porção sul englobe somente ZAs, que, por sua vez, possuem elevadas taxas de ocupação. Apesar da porção sul não ser acometida pelo regime do rio Doce nas

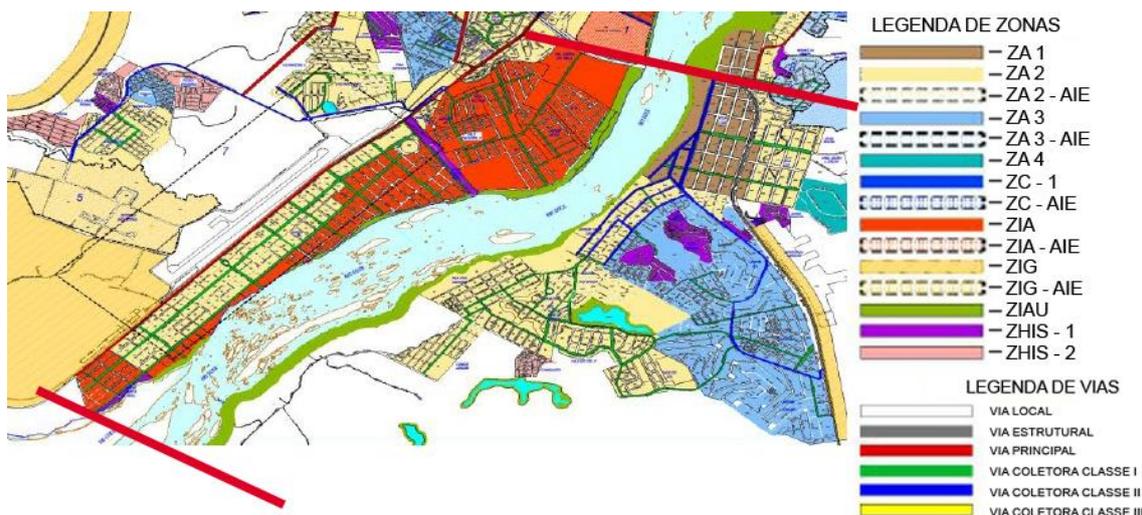
mesmas proporções da parte norte, os índices atribuídos às zonas inseridas neste lado da cidade, podem contribuir para o agravamento da impermeabilização das margens do rio e a formação de enchentes pluviais.

Tabela 7 – Índices de ocupação do trecho 1, em Governador Valadares

Zonas	Área mínima dos lotes (m <sup>2</sup> )	Taxa de ocupação máxima (%)	Taxa de permeabilidade mínima
ZA 1	240 m <sup>2</sup>	80%	20%
ZA 2	240 m <sup>2</sup>	80%	20%
ZIA	300 m <sup>2</sup>	70%	30%
ZIAU	-	-	-
ZHIS 1	-	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Governador Valadares, 2015.

Figura 139 – Mapa de zoneamento para o trecho 1, em Governador Valadares

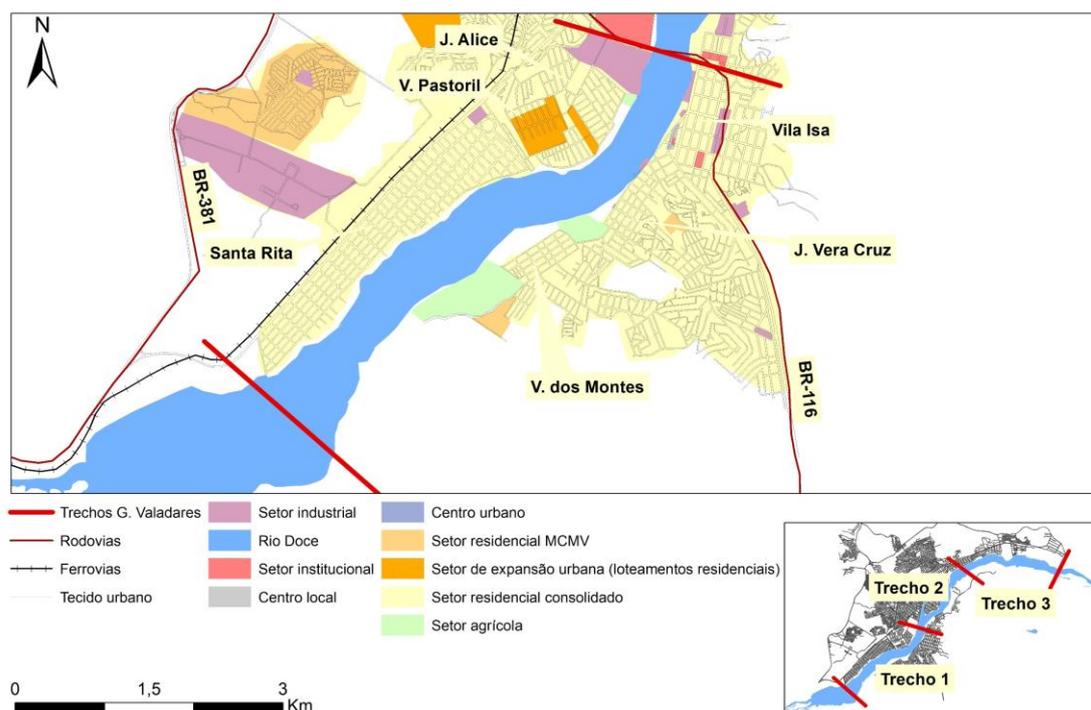


Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Governador Valadares, 2015.

### Padrões de urbanização

Quantos aos setores urbanos (Figura 140), foi observado que a maior parte das margens do rio Doce, neste trecho, está ocupada por áreas residenciais consolidadas. Na porção norte, onde foi constatada mancha urbana mais extensa, nas regiões consolidadas, se inserem loteamentos com características de regiões periféricas, ocupados por população de classe média e baixa. A ausência de urbanidade destes bairros é refletida na ocupação das margens do rio.

Figura 140 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 1, em Governador Valadares



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Situação parecida é constatada na porção sul, região que, por conta da distância que possui em relação ao Centro, desenvolveu características urbanas de áreas periféricas, que marcam também a ocupação dos espaços lindeiros ao rio. Este lado do rio Doce também é ocupado, em maiores proporções, por áreas residenciais consolidadas e por algumas regiões institucionais. A ausência de dinamismo econômico e comercial das áreas predominantemente residenciais situadas às margens do rio, dificultam maior aproximação e apropriação da cidade para com o mesmo.

Apesar da maior parte das margens estarem inseridas em setor residencial, nota-se uma área industrial de grandes proporções, na margem norte, no bairro Jardim Alice, que abriga galpões e indústrias do ramo alimentício. Sua proximidade com o rio é preocupante diante dos impactos ambientais que podem gerar ao local. Cenário preocupante também é notado no bairro Vila Isa, onde ocorre ocupação linear das margens do curso d'água por indústrias e galpões (Figura 141). A presença da BR-116 (rodovia Rio-Bahia), importante eixo viário regional que cruza o rio Doce, aparenta ter sido determinante para a ampla inserção de indústrias no trecho.

Figura 141 – Ocupação das margens fluviais por galpões industriais, no bairro Vila Isa



Fonte: Google Imagens.

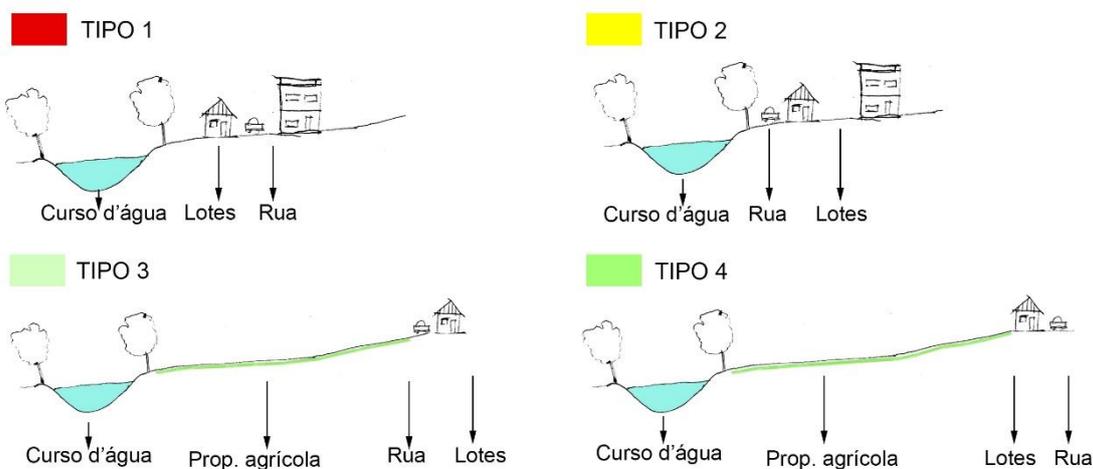
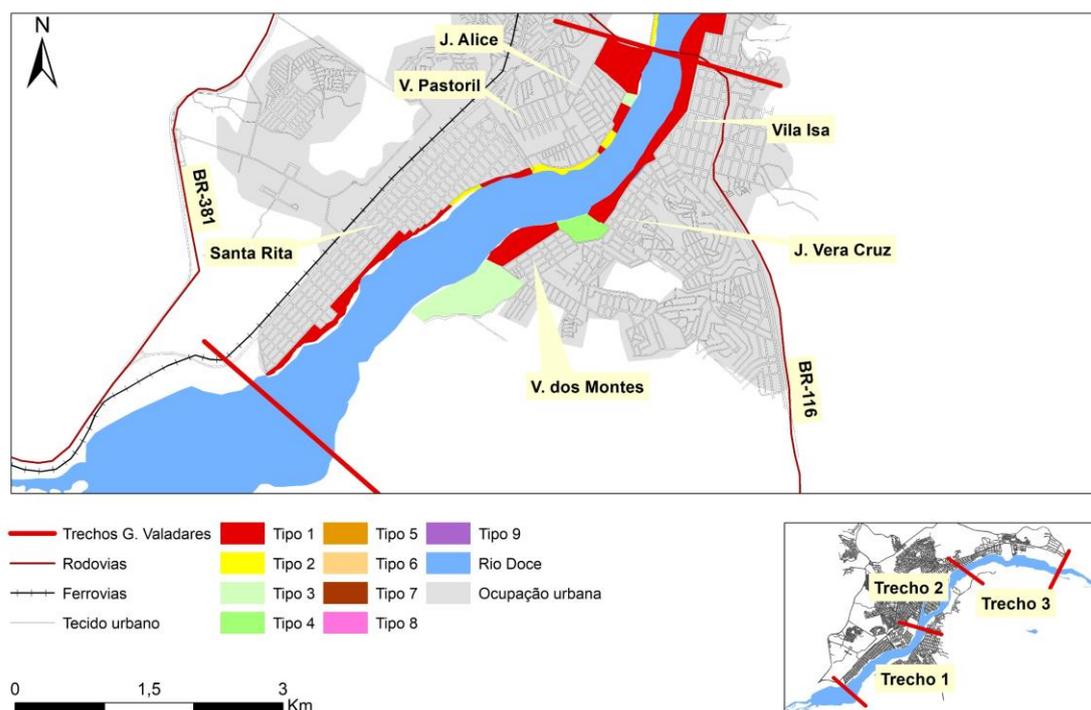
Também é possível notar dois setores destinados à produção agrícola nas proximidades do rio Doce, no bairro Vale dos Montes, que, por sua vez, resultaram em situações de supressão da cobertura vegetal, assim como em boa parte dos demais setores.

Nota-se somente um vetor de expansão, que está situado no bairro Vale Pastoril, onde se insere um loteamento destinado à classe média, mas que pouco se relaciona com o Doce. Pouca ou nenhuma relação com o rio também é constatada nos setores residenciais destinados ao Minha Casa Minha Vida (MCMV), situados no trecho analisado.

### **Estrutura viária**

As margens do curso d'água, neste trecho, estão situadas em sua maior parte em fundos ou laterais de lotes (Tipo 1) (Figuras 142). Esta situação pode ser observada tanto na margem norte quanto na margem sul, e corresponde às regiões predominantemente residenciais. Os lotes, que avançam até bem próximo do rio, deixam pouco ou nenhum espaço residual e impossibilitam acesso físico e visual com o curso d'água.

Figura 142 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 1, em Governador Valadares



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Notam-se, também, algumas situações em que o tecido urbano é contíguo ao rio (Tipo 2), como no bairro Vale Pastoril. Porém, por serem marcados pela ausência de espaços livres e de urbanidade, são locais desagradáveis e que desvalorizam a paisagem do rio Doce, que é impedida pela presença de densa massa vegetal (Figura 143).

Figura 143– À esquerda, lotes situados na margem do rio Doce no bairro Santa Rita. À direita, tecido urbano contíguo ao rio Doce, porém sem acessibilidade, no bairro Vale Pastoril. Abaixo, lotes impedindo acesso às margens fluviais, no bairro Santa Rita



Fonte: Acervo do autor/Google Imagens.

Nas duas regiões em que o curso d'água é confinado por áreas agrícolas, nota-se que o tecido urbano é disposto de modo distante ao rio e o contato físico público é impedido (Figura 144). Entretanto, as duas regiões diferem quanto ao contato visual, sendo que o rio pode ser observado na área correspondente ao Tipo 3, em que a área agrícola é contígua ao tecido urbano, diferentemente do local situado no Tipo 4, onde a presença de lotes impede sua observação, dificultando sua apropriação social.

Figura 144 – Área agrícola situada no bairro Jardim Vera Cruz



Fonte: Google Imagens.

## 6.2.2 Trecho 2

O trecho 2 (Figura 145) compreende os bairros São Paulo, Santa Terezinha, Centro, São Tarcísio, Esplanadinha, Ilha dos Araújo, Elvamar e Chácara Encosta do Sol. É atravessado por importantes eixos viários, como a BR-259 e a BR-116, e também ferroviários, como a EFVM. O local corresponde à porção central da cidade, onde historicamente deu início à ocupação de Governador Valadares.

Figura 145 – Imagem aérea do trecho 2, em Governador Valadares



Fonte: Acervo do autor.

### Permeabilidade do solo

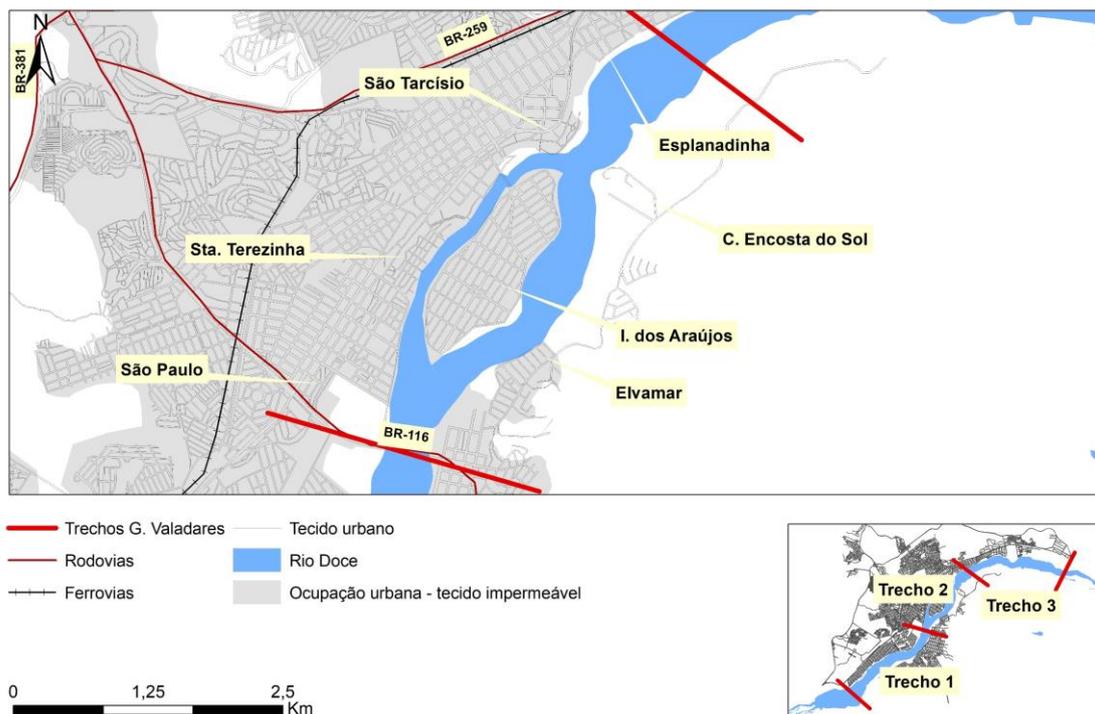
Nota-se que, o tecido urbano, ocupa a margem norte do rio em quase sua totalidade, restando apenas alguns fragmentos de espaços livres. Situação que não representa a margem sul da cidade neste trecho, onde se nota incipiente ocupação urbana, que não pôde ser consolidada devido ao obstáculo natural representado pela topografia do imponente Pico do Ibituruna (Figuras 146 e 147). Este, também, é o único trecho da cidade e, possivelmente do rio Doce, em que existe ampla ocupação de uma ilha fluvial, em local onde, atualmente, situa-se o bairro Ilha dos Araújo.

Figura 146 – Pico do Ibituruna, situado na margem sul do rio Doce, em Governador Valadares



Fonte: Acervo do autor.

Figura 147 – Permeabilidade do solo do trecho 2, em Governador Valadares



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

De acordo com a Lei de Uso e Ocupação do Solo Municipal (GOVERNADOR VALADARES, 2015), o trecho 2 está inserido nas mesmas zonas do trecho 1, que podem ser vistas na Tabela 8 e na Figura 148, com exceção da Zona de Adensamento 4 (ZA 4) e da Zona Central (ZC). A ZC compreende o bairro Centro e seus índices urbanísticos

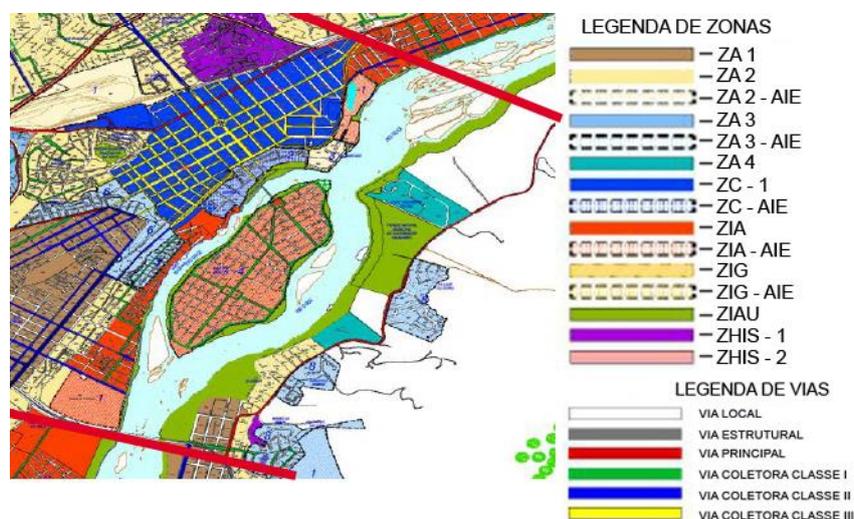
incentivam ao elevado adensamento urbano. Já, a ZA 4, ao contrário da última, possui índices que visam lotes significativamente maiores – com área mínima de 2.000 m<sup>2</sup> – e taxas de ocupação e de permeabilidade mais restritivas, que proporcionam um tecido urbano mais permeável, porém, mais restritivo e privatizado, como será visto mais adiante.

Tabela 8 – Índices de ocupação do trecho 2, em Governador Valadares

Zonas	Área mínima dos lotes (m <sup>2</sup> )	Taxa de ocupação máxima (%)	Taxa de permeabilidade mínima
ZA 1	240 m <sup>2</sup>	80%	20%
ZA 2	240 m <sup>2</sup>	80%	20%
ZA 4	2.000 m <sup>2</sup>	30%	50%
ZIA	300 m <sup>2</sup>	70%	30%
ZC	400 m <sup>2</sup>	80%	20%
ZIAU	-	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Governador Valadares, 2015.

Figura 148 – Mapa de zoneamento para o trecho 1, em Governador Valadares



Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Governador Valadares, 2015.

Assim como ocorre com o primeiro trecho, predominam neste, áreas incluídas em ZIAs, provavelmente por ser região altamente acometida por enchentes provenientes do rio Doce. Também é possível notar uma quantidade elevada de áreas inseridas em ZIAU, principalmente na margem sul da cidade, em faixas marginais ao rio Doce. Provavelmente, estas foram incluídas nesta zona, em legislação de 2015, e permanecem

inocupadas até o momento, seguindo deliberação do Novo Código Florestal de 2012, que as classifica como APP. Apesar de a lei municipal não apresentar esse detalhamento, entende-se que as ZIAUs seriam equivalentes às APPs definidas pela lei federal, visto que não são atribuídos índices de ocupação para estas áreas e, além disso, possuem importância ambiental.

### Padrões de urbanização

Apesar da predominância de setores residenciais consolidados nas margens do rio Doce, este trecho é caracterizado pela presença dos setores mais dinâmicos da cidade em termos de comércio e serviços (Figura 149). Destaca-se o centro urbano (Figura 150), que está inserido na margem norte e que se expande pelos bairros Santa Terezinha até a Ilha dos Araújo, onde pode ser observado um centro local, de proporções menores, mas que é responsável por atender a população do bairro com serviços básicos e menos diversificados. Na área do Centro, boa parte dos cursos d'água foi canalizada. O dinamismo econômico dessa região contribui para que exista maior movimento de pessoas nas proximidades do rio. É possível observar um elevado fluxo de veículos e pedestres na ponte que dá acesso à Ilha dos Araújo.

Figura 149 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 2, em Governador Valadares



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Figura 150 – Vista aérea de Governador Valadares, com o trecho 2 em primeiro plano



Fonte: Rede social *Facebook*: Grupo Fotos Antigas e Atuais de Governador Valadares MG.

Quanto aos setores residenciais consolidados, observa-se uma heterogeneidade em termos socioeconômicos nas áreas urbanas próximas ao rio Doce. Bairros ocupados por população de classe média e baixa – como São Paulo, Santa Terezinha e São Tarcísio – dividem a frente d’água com bairros com predominância de classe média-alta – como Esplanadinha e Ilha dos Araújos (Figura 151). A conexão física e visual com o rio, entretanto, não ocorre, necessariamente, em todos os bairros situados às suas margens. A consolidação da ocupação destes bairros acarretou a retirada da maior parte da vegetação ciliar do Doce, neste trecho.

Figura 151 – À esquerda, ponte de acesso ao bairro Ilha dos Araújos, que pode ser visto na imagem à direita



Fonte: Acervo do autor e autor desconhecido.

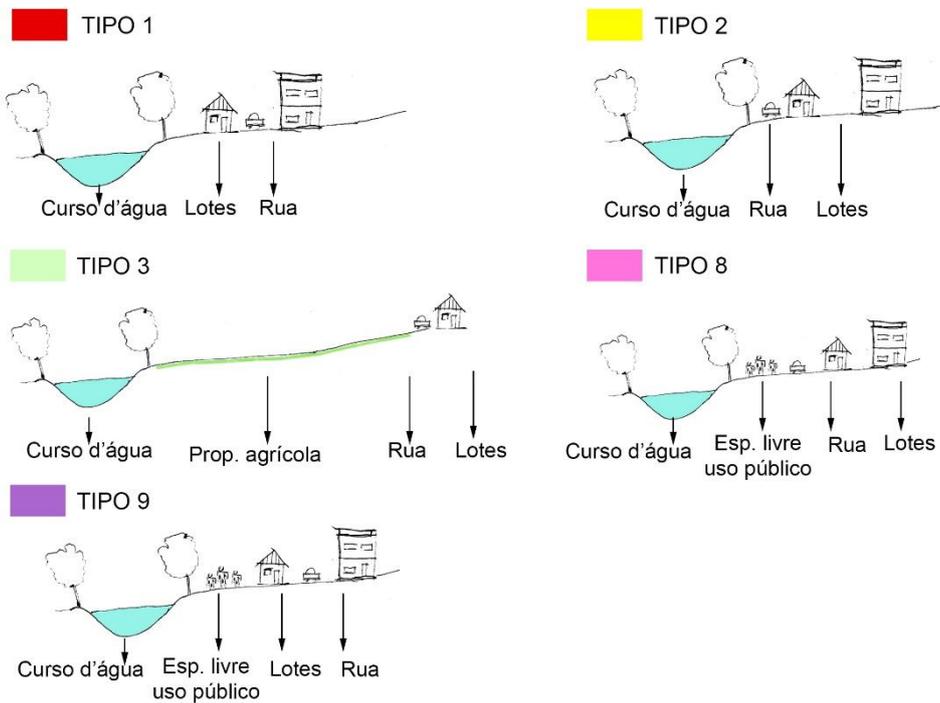
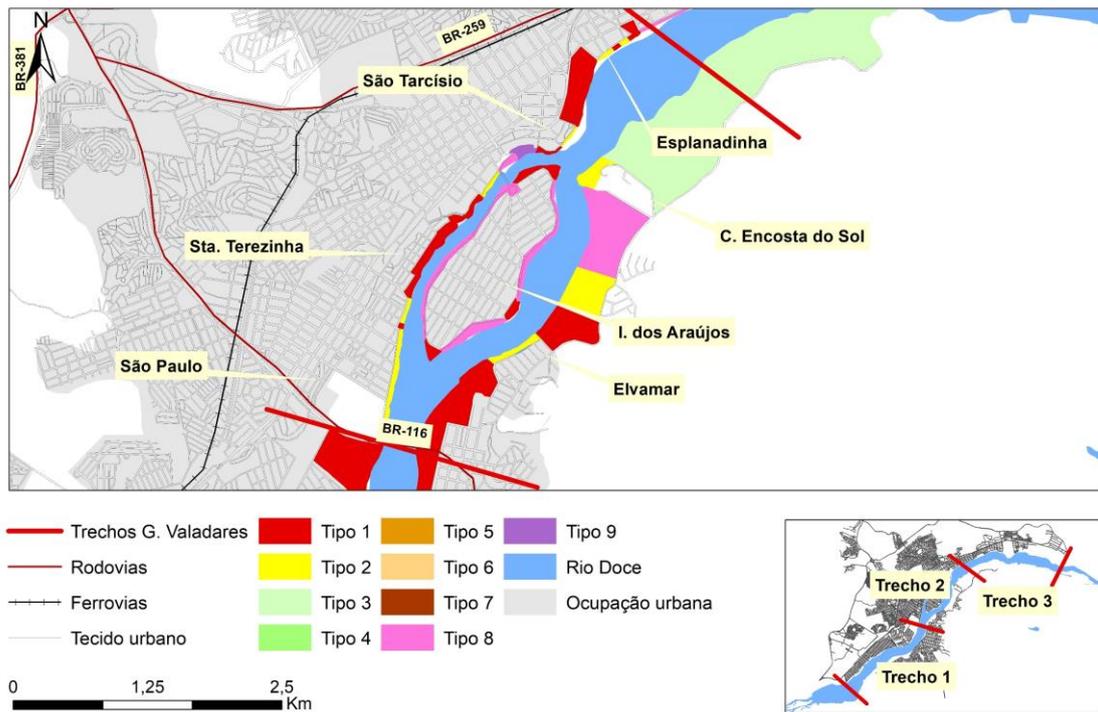
Apesar de menor presença de setores industriais neste trecho, a porção sul abriga uma indústria destinada ao processamento de couro, que se insere nas proximidades do rio. A inserção da indústria em área de APP é inviável e resultou em forte degradação ambiental. A área do lote, de grandes proporções, assim como as características de suas edificações e equipamentos, também resultou na desvalorização da paisagem fluvial.

No trecho 2, parte das margens também estão inseridas em áreas não loteadas, mas que, futuramente, podem ser alvos de parcelamento. Essas áreas correspondem ao setor agrícola, que abriga propriedades com produção agropecuária, que fazem divisa com as Chácaras Encosta do Sol. Apesar da presença de áreas livres, predominam nestes locais, áreas de pastagens. Sua relação com o rio se dá por conta da utilização de suas águas para irrigação ou dessedentação animal.

### **Estrutura viária**

A topografia favorável da margem norte da cidade proporcionou ocupação em larga escala dos espaços lindeiros ao rio Doce. Esta situação resultou em um tecido urbano predominantemente ortogonal que se estende até muito próximo do rio, restando poucos espaços livres residuais. Apesar disso, é possível observar que as margens do rio Doce estão, em grande parte, confinadas em fundos de lotes (Tipo 1) ou pelo sistema viário (Tipo 2), sobretudo nos bairros ocupados por população de menor rendimento mensal, como São Paulo, Santa Terezinha e Elvamar (Figura 152). Situação esta que também pode ser observada no trecho 1 e que desvaloriza o acesso físico e visual do espaço fluvial. Também foram observados pontos de depredação do espaço fluvial, com depósito de entulhos e lixos (Figura 153).

Figura 152 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 2, em Governador Valadares



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Figura 153 – À esquerda, lotes às margens do rio Doce, no bairro Santa Terezinha. À direita, margem depredada e com acúmulo de entulhos, no mesmo bairro



Fonte: Acervo do autor/Google Imagens.

Entretanto, o trecho também se destaca por alguns casos pontuais de maior articulação entre tecido urbano e margens do rio Doce. Apesar de não serem predominantes, observam-se muitos pontos em que o tecido urbano é contíguo às margens fluviais, em ocupação materializada pelas tipologias 8 e 9, que representam situações de inserção de espaços livres de uso público nas orlas.

Esta é uma situação que pode ser vista no bairro Centro, que possui uma ampla área gramada, nas proximidades do rio, que comporta alguns equipamentos destinados à prática de esportes e também serve como “pista de pouso” para praticantes de voos livres, atividade de relevante importância para a cidade (Figura 154). Outro espaço livre situado na orla fluvial, porém de maiores proporções, corresponde ao Parque Natural Municipal, uma área protegida por lei, inaugurada em 2015, que possui além de ampla área remanescente de Mata Atlântica, espaço para pesquisas científicas, lazer e turismo ecológico. É o único espaço livre com essa finalidade e proporções, inserido às margens do rio Doce, em seu canal principal.

Figura 154 – Parque fluvial situado às margens do rio Doce, em Governador Valadares



Fonte: Acervo do autor.

Também podem ser notados espaços de articulação entre tecido urbano e rio no bairro Ilha dos Araújo, onde praticamente toda sua orla fluvial possui calçadões, além de equipamentos destinados à prática esportiva. Existem, também, alguns locais que dão acesso ao próprio rio, sendo utilizados para práticas de navegação, e também esportivas, como caiaque, surfee *stand up paddle* (Figura 155).

Figura 155 – À esquerda, orla fluvial do bairro Ilha dos Araújo e, à direita, práticas esportivas no rio Doce



Fonte: Google Imagens/Acervo de Bianca Nardy.

É muito evidente, em Governador Valadares, uma situação de beneficiamento, em termos de inserção de infraestruturas e espaços de maior contato com o rio, das áreas mais nobres da cidade. Entretanto, a crítica a ser feita recai sobre os locais de implantação de espaços de maior integração entre cidade e rio, que se inserem, exclusivamente, nos bairros mais

nobres da cidade. Esta situação de beneficiamento, em termos de tratamento paisagístico e urbanístico das orlas fluviais situadas nestes bairros, demonstra a histórica situação de desigualdade no provimento público de equipamentos ligados ao bem-estar social. Apesar da mesma potencialidade de integração existente em bairros ocupados por população com menor poder aquisitivo, observa-se que não existe acesso físico e visual formais no espaço fluvial do rio Doce, para as regiões periféricas de Governador Valadares (Figura 156).

Figura 156 – Ocupações do espaço fluvial no bairro São Tarcísio

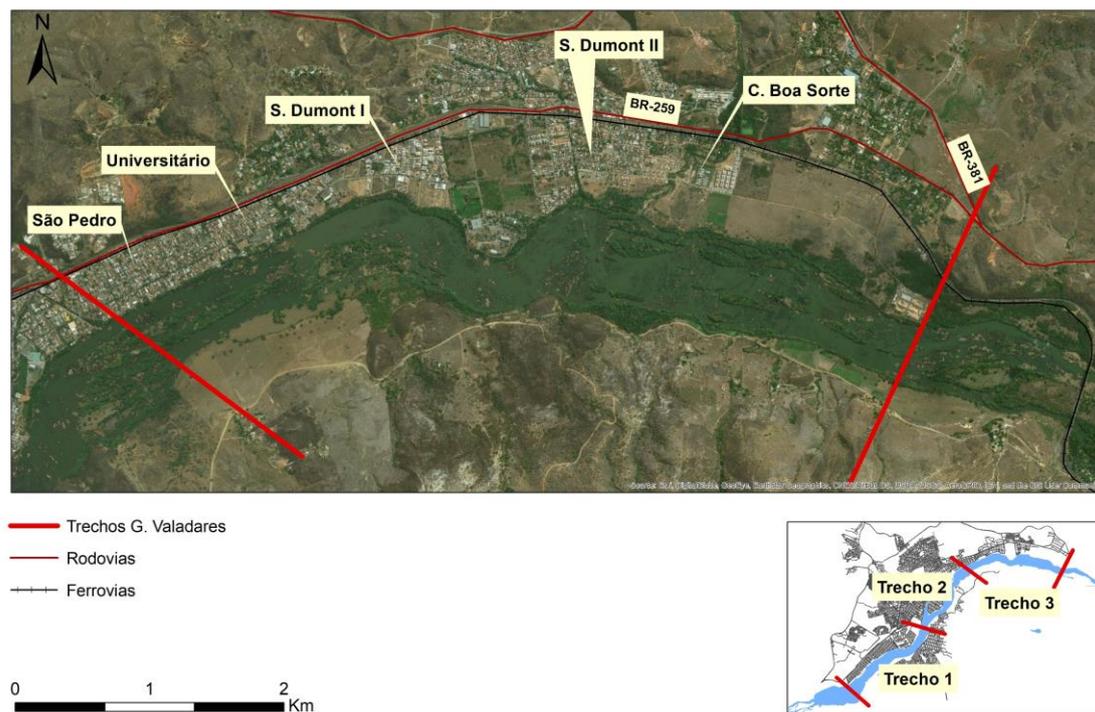


Fonte: Google Imagens e acervo do autor.

### 6.2.3 Trecho 3

O terceiro trecho (Figura 157) de Governador Valadares inclui os bairros São Pedro, Universitário, Santos Dumont I, Santos Dumont II e Chácara Boa Sorte. Situa-se na região periférica leste, que é atravessada tanto pela BR-259, quanto pela EFVM, sendo estes, eixos de circulação estruturadores da área urbana consolidada. Todos os bairros, neste trecho, assim como o tecido urbano impermeável, situam-se na margem norte do rio Doce. A margem sul, ainda não possui tecido urbano consolidado, devido ao processo de urbanização tardio dessa porção da cidade, e aos limitantes topográficos, conforme explicitado anteriormente.

Figura 157 – Imagem aérea do trecho 3, em Governador Valadares

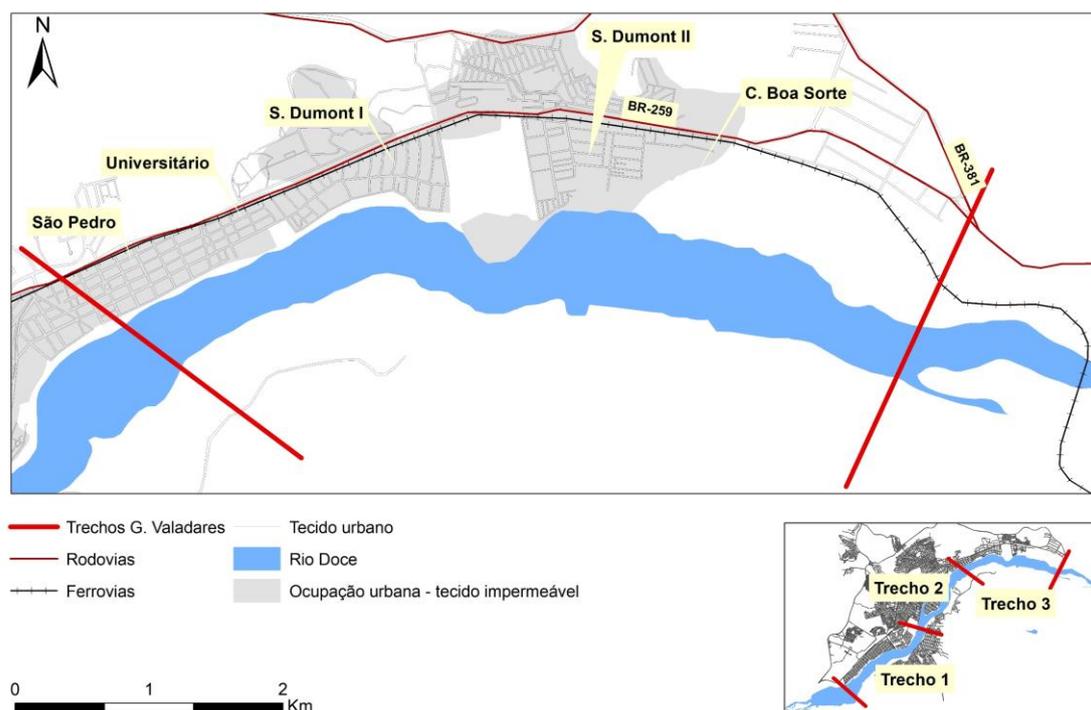


Fonte: Elaborado pelo autor.

### Permeabilidade do solo

A ocupação urbana, nesse trecho, é menos expressiva do que nos anteriores. Se vê um tecido fragmentado, com alguns conjuntos de áreas livres de maiores proporções, principalmente entre os bairros Santos Dumont I e II – área da UNIVALE – e a partir do bairro Chácara Boa Sorte, onde efetivamente se encerra a área urbana e tem início a região rural (Figuras 158 e 159).

Figura 158 – Permeabilidade do solo do trecho 3, em Governador Valadares



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Figura 159 – Área agrícola do bairro Chácara Boa Sorte, às margens do rio Doce



Fonte: Google Imagens.

A maior parte das margens fluviais do trecho 3 está inserida em ZIAs, por também ser, constantemente, alvo de enchentes urbanas, em períodos de índices pluviométricos mais elevados. Entretanto, como a maior parte da ocupação antecede o período de 2015, ano de sancionamento da Lei de Uso e Ocupação do Solo Municipal, observa-se, por meio de simples análise de imagens de satélite, que a região não possui significativas áreas permeáveis intra-lote. Apesar disso, a maior parte do sistema viário local conta com

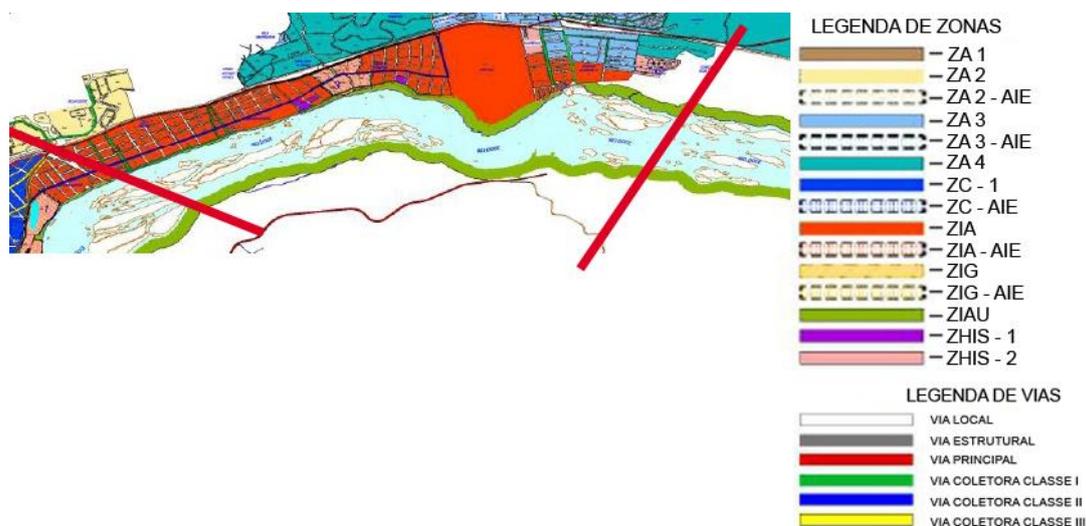
pavimentação permeável, que, apesar de contribuir para amenização das cheias urbanas, não pode ser adotada como medida isolada para reverter o quadro de impermeabilização dos espaços fluviais (Tabela 9 e Figura 160).

Tabela 9 – Índices de ocupação do trecho 3, em Governador Valadares

Zonas	Área mínima dos lotes (m <sup>2</sup> )	Taxa de ocupação máxima (%)	Taxa de permeabilidade mínima
ZA 3	240 m <sup>2</sup>	80%	20%
ZA 4	2.000 m <sup>2</sup>	30%	50%
ZIA	300 m <sup>2</sup>	70%	30%
ZIAU	-	-	-

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Governador Valadares, 2015.

Figura 160 – Mapa de zoneamento para o trecho 3, em Governador Valadares



Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Governador Valadares, 2015.

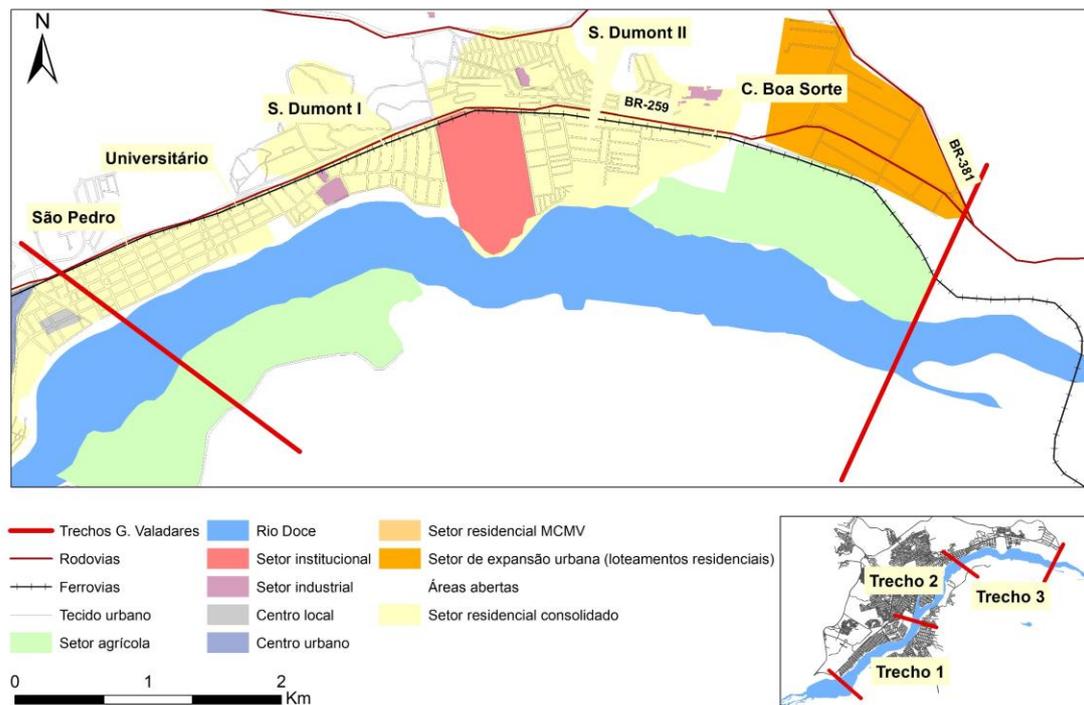
Os loteamentos inseridos em ZA 4 correspondem a bairros com característica de chácaras, que, por sua vez, permitem elevado índice de permeabilidade intra-lote. O trecho também está inserido em ZA 4 e ZA 3, zonas estas que induzem a ocupação extensiva do solo, com significativo impacto na disponibilidade de áreas permeáveis.

### Padrões de urbanização

As margens do rio Doce inseridas neste trecho, assim como os anteriores, possuem a maior parte de sua área inserida em setores residenciais consolidados (Figura 161). Os bairros mais próximos do rio, no entanto, são ocupados por classe média-baixa, e aqueles

que se localizam acima da BR-259 e EFVM, são ocupados, em sua maior parte, por classe média-alta. Os eixos viários, aparentemente, servem como barreira física tanto à articulação entre o tecido urbano das distintas classes sociais, quanto ao acesso da população ao rio.

Figura 161 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 3, em Governador Valadares



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

A indústria que está presente nas margens do rio Doce, neste trecho, atualmente não está em funcionamento, e representa um importante bem patrimonial de Governador Valadares. Trata-se do edifício da extinta Companhia Açucareira Rio Doce (CARDIO), que foi tombado pela prefeitura municipal. O local, que foi e ainda é alvo de inúmeros projetos de reforma, encontra-se em estado de aparente abandono e gera constantes indagações por parte da população. Entretanto, chamam atenção sua estrutura e chaminés, que criam uma paisagem singular, em consonância com a riqueza ambiental local, principalmente com o pico do Ibituruna. A proximidade do edifício para com o rio, juntamente com o amplo espaço de seu lote, dá extremo potencial para que, em propostas futuras, o local seja alvo de integração com o rio Doce, por meio de criação de uma praça ou parque (Figura 162).

Figura 162 – Edifício da antiga Açucareira de Governador Valadares



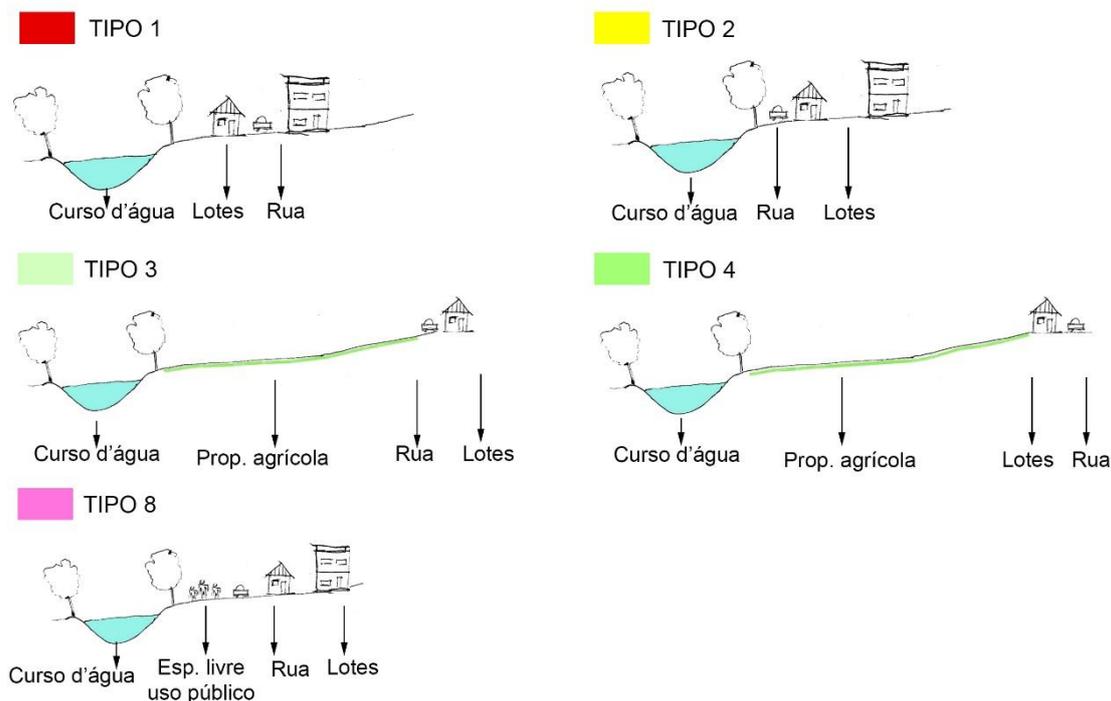
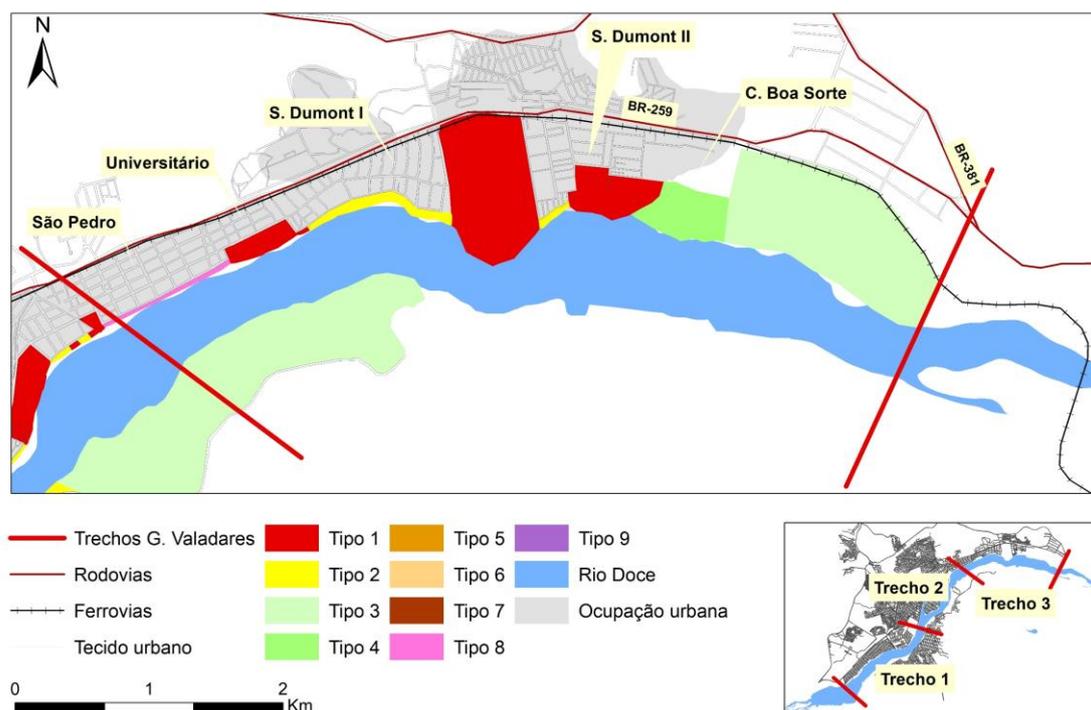
Fonte: Prefeitura Municipal de Governador Valadares.

Também se encontram presentes nas margens do rio, ocupando espaço de grandes proporções, a Universidade Vale do Rio Doce (UNIVALE), importante centro de ensino e pesquisa regional, e propriedades agrícolas, no bairro Chácara Boa Sorte. Estas propriedades encontram-se nas proximidades de um vetor de expansão, sobre o qual se observam loteamentos em processo de consolidação. São necessários projetos específicos e tratamento adequado da área que, hoje, comporta estas propriedades, para que o seu iminente, e praticamente irreversível processo de ocupação seja articulado ao rio.

### **Estrutura viária**

Apesar das condições topográficas, que favoreceram a implementação de traçado urbano regular com elevado potencial de articulação com o rio, ampla área das margens é privatizada por instituições e propriedades agrícolas (Figura 163). Nas áreas residenciais, é possível observar situações em que o curso d'água está confinado pelo sistema viário – Tipo 2 – e também situações em que o curso d'água é contíguo ao tecido urbano – Tipo 8. Este é o único trecho de Governador Valadares em que as margens do rio Doce não estão situadas em fundos ou laterais de lotes residenciais, possivelmente pelo fato de abranger alguns bairros de ocupação recente, como Santos Dumont I e II, cuja ocupação do espaço fluvial pôde ser direcionada de modo distinto dos bairros fundados anteriormente.

Figura 163 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 3, em Governador Valadares



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Este trecho também possui o único local, além da região central, em que foi implantado espaço livre de uso público na orla fluvial. No bairro São Pedro, cuja ocupação da orla é caracterizada pelo Tipo 8, existe um calçadão, que proporciona visão panorâmica do rio

e maior integração de seus moradores com o mesmo. Em passeio pelo bairro, é possível constatar a utilização deste espaço livre por meio de práticas esportivas e de passeio, além de situações de contemplação da paisagem e descanso.

A despeito de possuir parte do sistema viário contíguo ao rio, principalmente nos bairros Santos Dumont I e II, e da potencialidade de valorização do curso d'água, que se tem nesta tipologia de ocupação, foi observada a ausência de integração entre arruamentos e rio. A implantação do sistema viário, sem que fossem deixados espaços livres residuais utilizáveis pelo público urbano e articuláveis ao curso d'água, fez com o que local não tivesse o mínimo de acessibilidade física e visual com a lâmina d'água. Nestes bairros, apesar do relativo avanço em termos de disposição da malha urbana, o rio permanece invisível e inacessível, em situação característica da maior parte da periferia urbana de Governador Valadares (Figura 164).

Figura 164 – À esquerda, “calçadão” do bairro São Pedro e, à direita, orla fluvial do bairro Universitário, em que o rio sequer pode ser visualizado



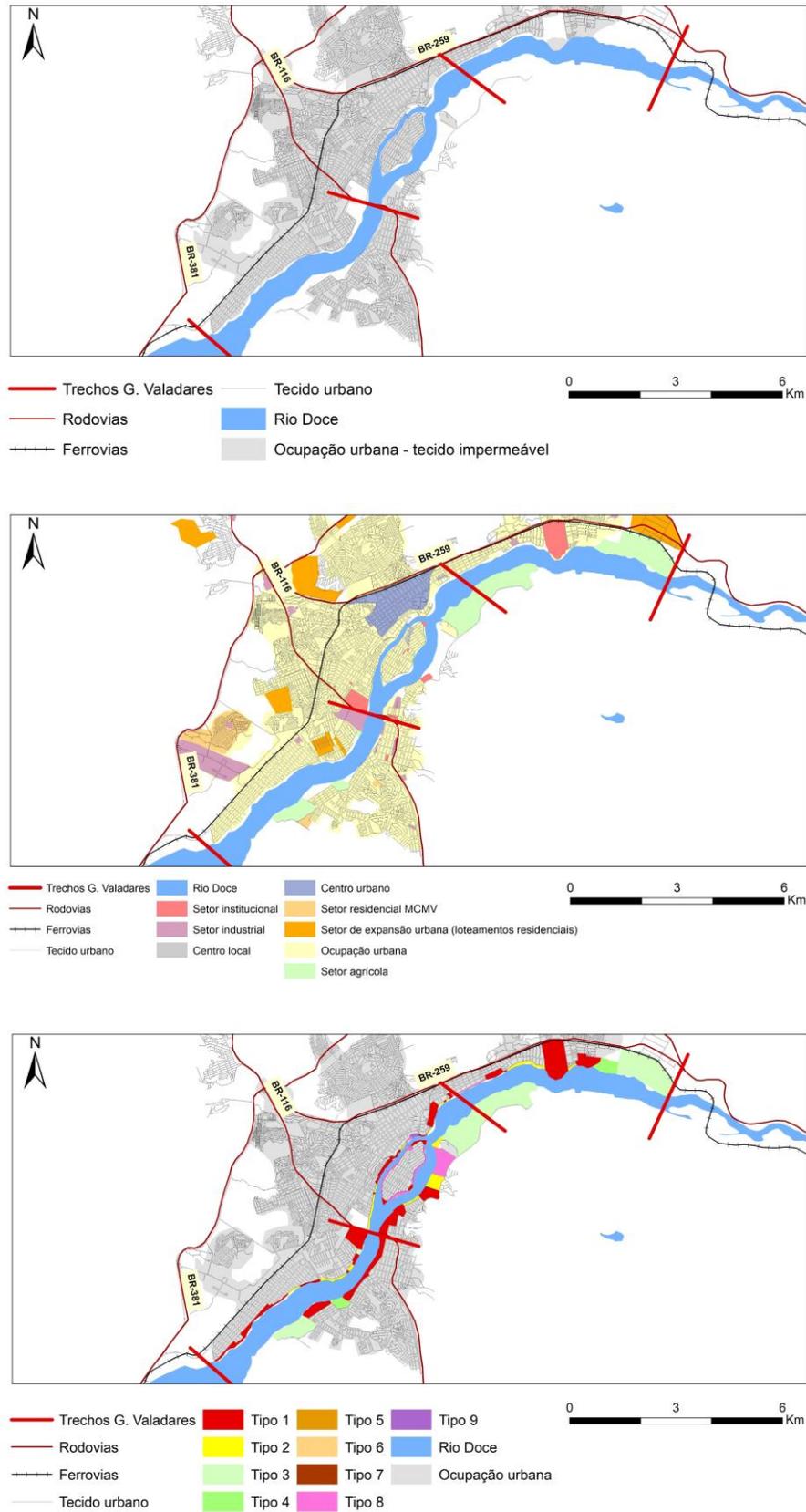
Fonte: Acervo do autor/Google Imagens.

O Quadro 8, a seguir, sintetiza os resultados do estudo do espaço fluvial em Governador Valadares, segundo cada padrão de análise. Já, a Figura 165, representa os mapeamentos desenvolvidos para o município referentes à permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamento das margens fluviais.

Quadro 8 – Síntese dos resultados da análise para Governador Valadares

<b>Padrões de inserção urbana - Governador Valadares:</b>	Tecidos – permeabilidade do solo	Tecido urbano predominantemente impermeável às margens do rio Doce, sobretudo na margem norte, situado bem próximo ao curso d'água. Apesar disso, o plano diretor define zonas suscetíveis ao regime fluvial do rio Doce, que possuem índices de ocupação e de permeabilidade mais adequados aos espaços fluviais, além de pavimentação que promove maior infiltração das águas. Já, a porção sul possui ampla extensão de áreas livres, correspondendo à APP do Pico do Ibituruna.
	Tecidos – padrões de urbanização	Predominância de setores residenciais consolidados, ocupados por população de menor poder aquisitivo nas periferias e por classe média-alta na região central. Na região central, também são notados bairros ocupados por classe baixa junto ao rio. São observados alguns setores institucionais e agrícolas, além de industriais, estes últimos inseridos nas proximidades de BR-116 e na margem sul. As áreas de expansão urbana são distantes do rio, que possui a maior parte de suas margens ocupadas por tecido urbano consolidado. A ausência de áreas dinâmicas próximas ao curso d'água contribui para seu distanciamento social.
	Assentamentos – estrutura viária	A maior parte das margens do curso d'água está privatizada e situada em fundos ou laterais de lotes, de modo a prejudicar a apropriação física e visual do mesmo na cidade. Também foram notadas muitas situações em que o curso d'água é ladeado por sistema viário desprovido de espaços livres contíguos ao rio, ou por sistema viário com acesso visual prejudicado por muros ou maciços vegetais. Conta com importante monumento histórico, em estado de abandono, situado às margens do rio, com ampla possibilidade de integração com o Doce. A região central, de maior poder aquisitivo, conta com a maior quantidade de espaços livres de uso público articulados ao rio, denotando desigualdade no provimento de espaços fluviais de qualidade.

Figura 165 – Mapeamentos referentes à permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamento das margens fluviais de Governador Valadares

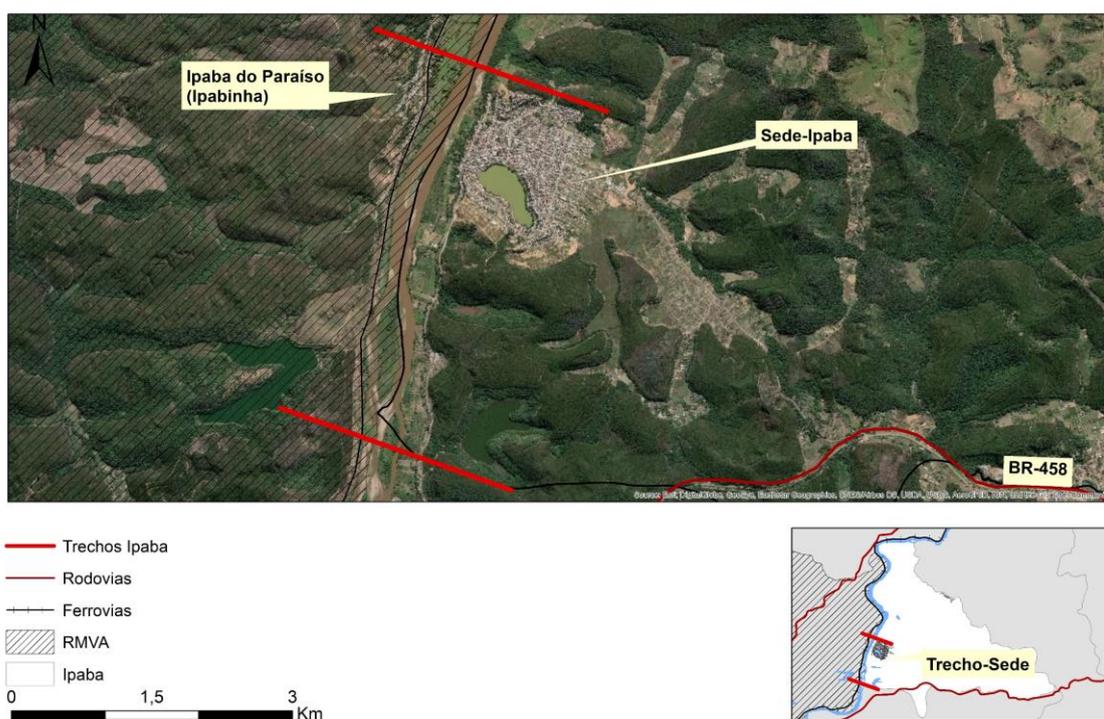


Fonte: Elaborado pelo autor.

### 6.3 IPABA

A análise das margens fluviais do rio Doce inseridas no município de Ipaba, ao contrário dos municípios anteriores, foi desenvolvida em um único segmento (Figura 166), pelo fato de possuir área territorial significativamente menor que Colatina e Governador Valadares. O trecho analisado foi delimitado na região do Distrito Sede, onde se insere o principal núcleo urbano do município e onde estão presentes suas principais dinâmicas socioeconômicas. O mapa a seguir ilustra o trecho de análise.

Figura 166 – Imagem aérea do trecho 1, em Ipaba



Fonte: Elaborado pelo autor.

#### 6.3.1 Trecho 1

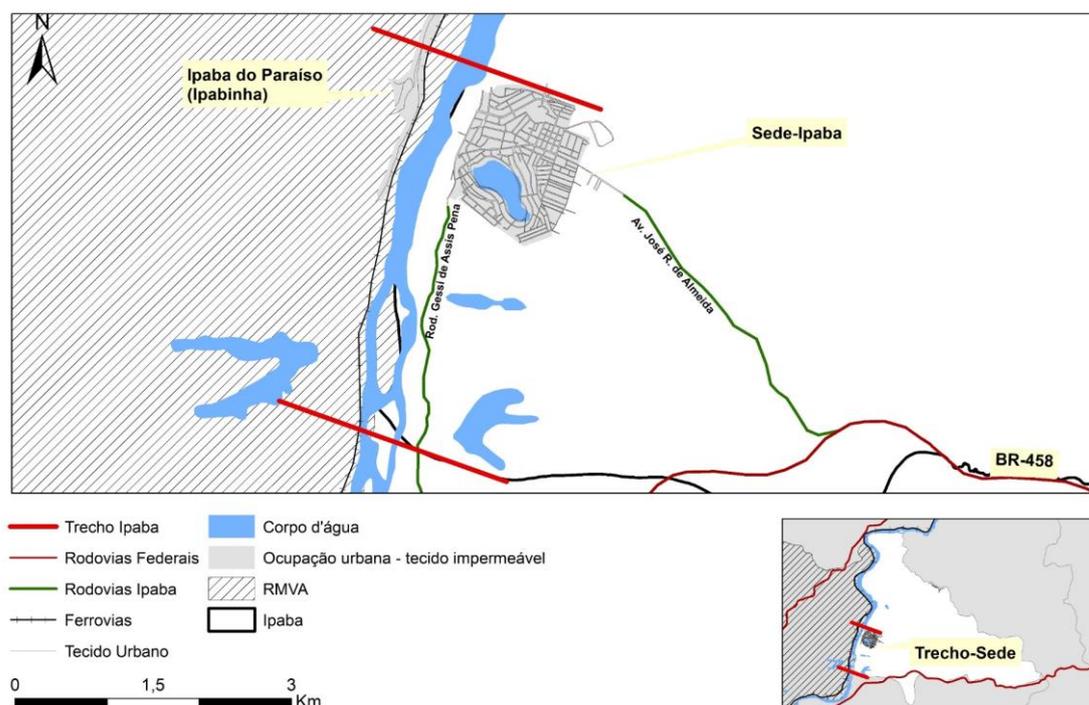
Como já mencionado em capítulos anteriores, a região Sede de Ipaba está localizada em região periférica à RMVA, com características predominantemente rurais. A área urbana pode ser acessada pela rodovia Gessi de Assis Pena e Avenida José Rodrigues de Almeida, ramais da rodovia federal BR-258. Os trilhos da EFVM, diferentemente dos municípios analisados anteriormente, não atravessam o núcleo urbano, estando

localizados na porção oposta das margens do rio Doce, junto ao distrito de Ipaba do Paraíso (Ipabinha).

### Permeabilidade do solo

A área de ocupação urbana se insere no entroncamento dos ramais rodoviários e tem por característica a compactação e elevada densidade construtiva. A despeito da área urbana compacta e altamente impermeável, nas proximidades do rio Doce, pode ser observada, no trecho em análise, quantidade significativa de áreas livres permeáveis, que ocupam a maior parte das margens do curso d'água (Figura 167).

Figura 167 – Permeabilidade do solo do trecho 1, em Ipaba



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Quanto à legislação urbanística, foi somente em 2019 que o município passou a contar com este tipo de regulamento, por meio da aprovação e sancionamento da Lei nº 814/2019, que institui e aprova o plano de expansão do perímetro urbano. O fato de não contar com políticas próprias de planejamento do espaço urbano, favoreceu o processo de desordenamento paisagístico e ocupacional no qual Ipaba se encontra atualmente. A paisagem urbana local, que ora se mescla com áreas rurais, possui predomínio de características de zonas periféricas. Desse modo, o resultado do adensamento das construções, juntamente com a escassez, tanto de espaços livres de uso público quanto de

espaços livres intra-lote foi o elevado índice de impermeabilidade na área urbana consolidada.

De acordo com o plano de expansão do perímetro urbano de Ipaba (IPABA, 2019), inserem-se, no trecho de análise, três zonas urbanas, sendo elas: Área sem restrição à ocupação, denominada neste trabalho de ASO, Área com restrição à ocupação (ACO), e Área com controle especial de ocupação, denominada ACEO.

A região inserida em ASO corresponde à área urbana consolidada, e para ela não são definidas diretrizes de ocupação, como área mínima de lotes, taxa de ocupação máxima e taxa de permeabilidade mínima. Segundo a lei (IPABA, 2019), nestas áreas, o parcelamento do solo deve seguir os parâmetros dispostos na Lei Federal 6.766/1979 (BRASIL, 1979) e nas legislações estaduais e municipais pertinentes. Do ponto de vista da permeabilidade, a lei municipal somente afirma que nas ASO, o parcelamento do solo não poderá ocorrer em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, sem que sejam tomadas medidas de escoamento das águas.

Com relação às ACO, a lei informa que estas dizem respeito às áreas da Cenibra e áreas para plantio de eucalipto, considerando-as não parceláveis. Desse modo, não são enumerados índices de ocupação para estas áreas. Além disso, a lei não informa o motivo pelo qual a área não pode ser alvo de parcelamentos. No entanto, diante da potencialidade de se tornar parcelável no futuro, entende-se que trata-se, de fato, de previsão de áreas de expansão, onde atualmente se insere eucalipto, como uma reserva para garantir valor à terra. Neste contexto, nota-se, conforme pode ser observado na Figura 168, que a maior parte do trecho analisado é composta por áreas privadas e, que mesmo sendo permeáveis, contam com baixa qualificação ambiental e paisagística por serem destinadas à monocultura do eucalipto, além de não atenderem à esfera pública urbana.

Já, as ACEO são consideradas pela lei aquelas inseridas em parcelamentos do solo urbano onde incida qualquer proporção de trechos sujeitos a controle especial em função de ameaças de desastres naturais (IPABA, 2019). Estão situadas entre a faixa de APP do rio Doce, definida pelo município em 100 metros lineares a partir do rio, e a Rodovia Gessi de Assis Pena. Trata-se, também, do único tipo de zona, definida pela lei municipal, que possui índice de ocupação, visto que são determinados para lotes inseridos em ACEO, área de 30% de terreno permeável. Para estas áreas também devem ser definidos locais para instalação de equipamentos específicos de drenagem e infiltração das águas pluviais.

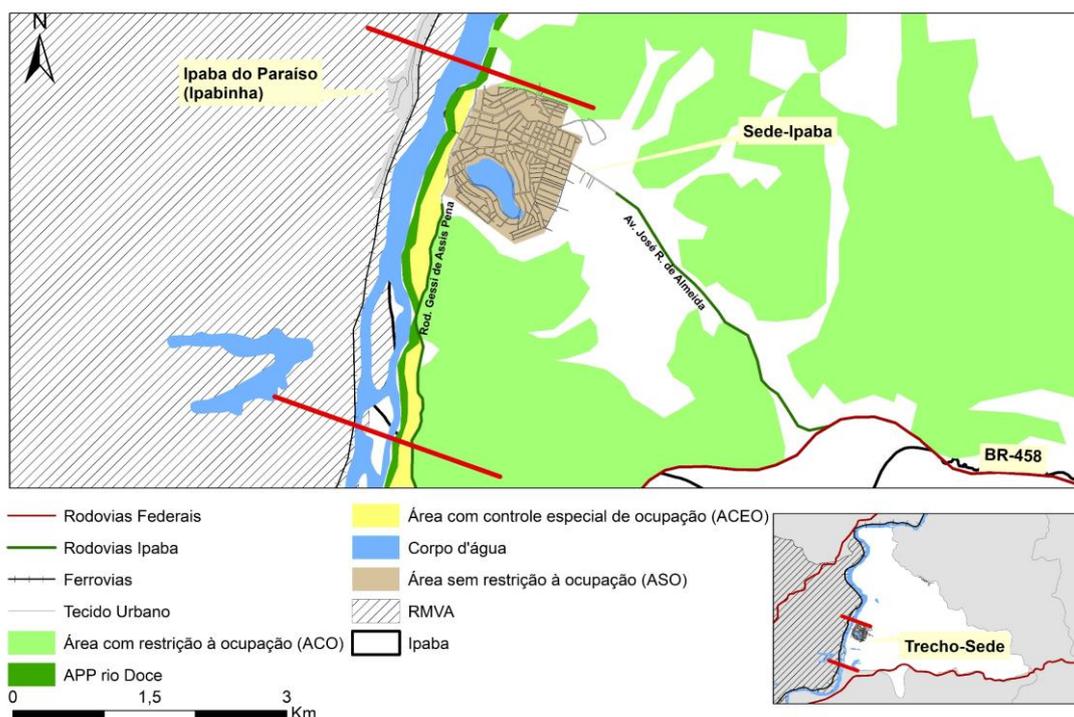
A Tabela 10 e Figura 168 indicam, respectivamente, as taxas definidas e as áreas correspondentes ao zoneamento.

Tabela 10 – Índices de ocupação do trecho 1, em Ipaba

Zonas	Área mínima dos lotes (m <sup>2</sup> )	Taxa de ocupação máxima (%)	Taxa de permeabilidade mínima
Área sem restrição à ocupação (ASO)	-	-	-
Área com restrição à ocupação (ACO)			
Área com controle especial de ocupação (ACEO)	-	-	30%

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Ipaba, 2019.

Figura 168 – Mapa de zoneamento para o trecho 1, em Ipaba



Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Ipaba, 2019 e com arquivos do IBGE.

Apesar da lei municipal mostrar relativa preocupação com a disponibilidade de área permeável às margens do rio Doce, sobre a qual se insere a ACEO, estabelecendo área de permeabilidade superior ao que é visto em grande parte das legislações municipais da região, é preocupante o fato da lei legitimar a urbanização da faixa de APP do curso d'água, sem estabelecer critérios específicos de urbanização. Este fato pode acarretar

aumento da área impermeável, sem o necessário controle, sobre uma região que ainda possui significativo estoque de áreas livres.

Quanto à lei, merece destaque, além da ausência de índices urbanísticos que orientem a construção, o fato de não apresentar um zoneamento mais detalhado, do modo como ocorre com os demais municípios analisados. A existência de um zoneamento genérico e abrangente pode dar margem à aprovação de projetos urbanos discrepantes do ponto de vista paisagístico e, também, quanto à disponibilidade de área permeável no terreno, podendo agravar os impactos provenientes da redução da infiltração da água no solo.

### **Padrões de urbanização**

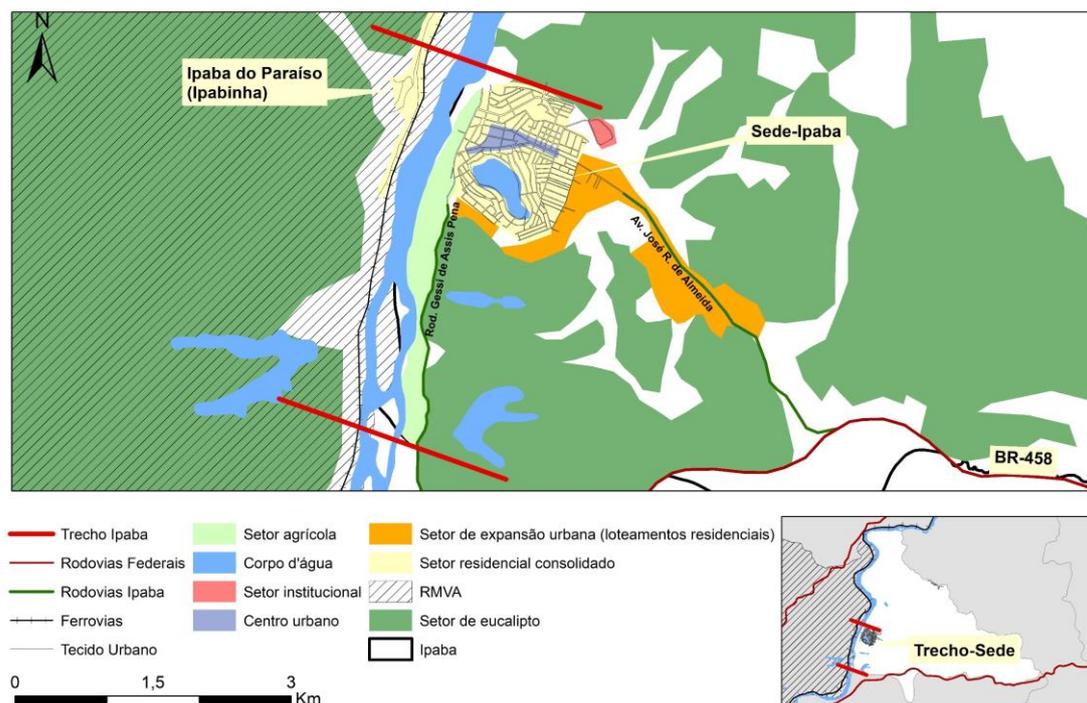
As margens do rio Doce, no trecho analisado de Ipaba, estão totalmente inseridas em setor agrícola. Nestas áreas, estão presentes sítios, chácaras, áreas vegetadas, pastagens, e demais ocupações ligadas a este setor produtivo (Figura 169 e 170). A inserção da Rodovia Gessi de Assis Pena, de modo paralelo ao rio e a este setor proporciona, em determinados pontos, a visualização do curso d'água e das áreas agricultáveis. A existência de considerável desnível na região das margens do rio Doce pode ter sido determinante para sua ocupação por áreas agricultáveis e, não, pelo tecido urbano.

Figura 169 – Ocupações às margens do rio Doce, em Ipaba



Fonte: Acervo do autor.

Figura 170 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 1, em Ipaba



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Chama atenção, no local, a supressão da vegetação natural para dar lugar à ocupação agrícola. Como se sabe, a conservação da vegetação ciliar é de extrema importância para o equilíbrio ambiental de um rio, mantendo a estabilidade do solo e protegendo as águas de poluentes. Sua retirada e substituição por determinadas atividades de plantio, podem acarretar o carregamento de partículas para o interior do curso d'água, resultando no assoreamento de seu leito.

Já, o setor de predominância na região adjacente às margens do rio Doce, corresponde ao setor de plantio de eucalipto, que, por sua vez, passou a ser incorporado à área urbana de Ipaba a partir do plano de expansão do perímetro urbano municipal, como ACO (IPABA, 2019). Como já abordado em capítulos anteriores, a paisagem não só de Ipaba, mas de boa parte do Vale do Aço possui o eucalipto como plano de fundo (Figura 171). Em 2017, sua área de plantio atingiu a marca de 254.000 hectares (CENIBRA, 2017). Os extensos latifúndios da Cenibra conformam e estruturam não só a paisagem, mas a disposição territorial e econômica da região, ditando os vetores de crescimento dos municípios do Vale do Aço. Em Ipaba, a proximidade das reservas de eucalipto com a margem do rio Doce traz consigo os impactos socioambientais inerentes ao seu plantio e que merecem especial atenção no município, sobretudo nas APPs do Doce, dos quais se destacam: a

diminuição da disponibilidade de água subterrânea e dos corpos d'água e a perda de produtividade de terras (COSTA, 2000).

Figura 171 – Monocultura de eucalipto nas proximidades do rio Doce, em Ipaba



Fonte: Acervo do autor.

O setor residencial consolidado corresponde à maior parte da área urbana de Ipaba. Sua população ocupante é predominantemente de classe média e baixa e não existe padronização em termos de tamanho e disposição de lotes, bem como das edificações, visto que a população foi o principal agente produtor desse espaço (Figura 172). Nesta região também se insere um centro comercial muito característico de cidades de menor porte, onde comércios e serviços estão dispostos ao longo das principais avenidas da cidade. O rio Doce, entretanto, pouco se relaciona com estes setores, apesar de sua relativa proximidade.

Figura 172 – Vista da área urbana consolidada de Ipaba, as margens da lagoa central



Fonte: Acervo do autor.

Na adjacência do setor residencial, insere-se a penitenciária de Ipaba. Este local, e sua inserção em Ipaba, ou seja, distante dos principais centros econômicos do Vale do Aço,

é tratado pelo grupo Arte/Cidade (2004) como expressão do contexto de exclusão social e econômica no qual o município se encontra.

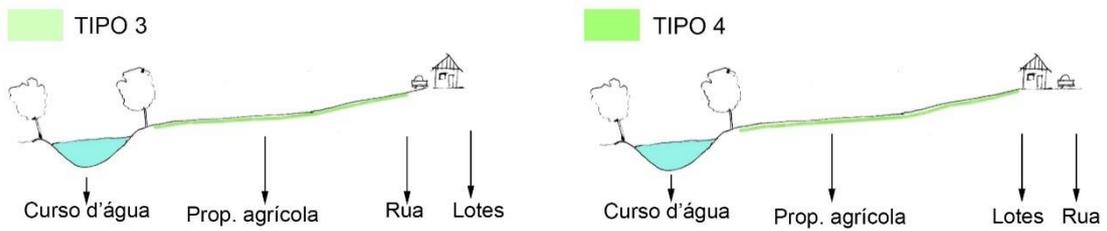
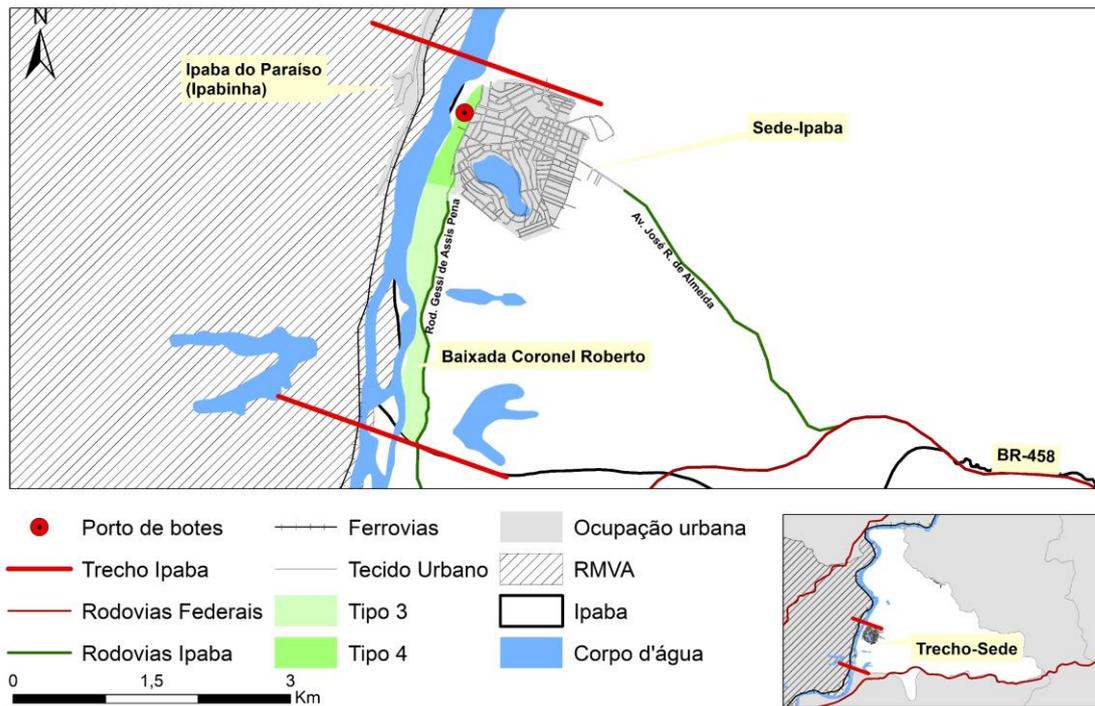
Apesar de ser um dos municípios do vale do rio Doce com piores índices de qualidade de vida e de economia, Ipaba tem apresentado elevado dinamismo populacional nos últimos anos, característica essa proveniente de sua posição socioeconômica e geográfica em meio ao Colar Metropolitano da RMVA. Em consequência disso, sua mancha urbana tem crescido. Porém, o que chama atenção, diz respeito ao seu vetor de crescimento, em sentido oposto ao rio, de forma perpendicular às suas margens e ao longo da Avenida José Rodrigues Moreira, com sentido à BR-458.

Neste contexto, o setor de expansão urbana é marcado por dois cenários distintos. Nas bordas do setor residencial consolidado, caracteriza-se por loteamentos residenciais, relativamente mais padronizados que o restante da cidade, com algumas instalações institucionais e galpões industriais. Conforme se distancia da área urbana consolidada, ao longo da Avenida José Rodrigues Moreira, a expansão urbana se dá por loteamentos abertos, ocupados por chácaras e sítios. A consolidação desses loteamentos e, conseqüentemente, do vetor de expansão, ocorre em áreas anteriormente destinadas ao plantio de eucalipto.

### **Estrutura viária**

As margens do rio Doce, no trecho analisado, estão totalmente inseridas nas tipologias correspondentes à ocupação por setor agrícola (Tipos 3 e 4) (Figura 173). Na proximidade do Centro, predomina o Tipo 4, em que fundos de lotes estão voltados para a área rural e para o rio. Já, o Tipo 3, em que o sistema viário urbano é voltado para a propriedade rural, sem a interferência de lotes urbanos, predomina nas adjacências da área urbana, ao longo da Rodovia Gessi de Assis Pena (Figura 174). Em ambos os casos, o acesso físico e visual ao rio é prejudicado. Entretanto, na área urbana, é possível observar um único ponto de acessibilidade física, em rua íngreme e de difícil traslado, que dá acesso ao porto de botes. A predominância dessas tipologias de assentamento, juntamente com a ausência de tratamento adequado das margens fluviais, faz com que o rio sequer possa ser notado na área urbana consolidada. Somente alguns pontos situados em áreas de maior elevação permitem sua visualização (Figura 175). Segundo Mello (2008), a visualização de um curso d'água, é fundamental para que exista apropriação social de suas margens e, conseqüentemente, sejam criadas medidas para sua proteção ambiental.

Figura 173– Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 1, em Ipaba



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Figura 174 – Propriedade agrícola inserida entre a rodovia Gessi de Assis Pena e o rio Doce



Fonte: Acervo do autor.

Figura 175 – Ao fundo, vista do rio Doce em uma colina de Ipaba. Um dos poucos pontos onde se é possível observar o rio



Fonte: Acervo do autor.

A área do porto, apesar de possuir enorme potencialidade para promover aproximação entre a cidade e o rio, não tem o mínimo tratamento urbanístico e paisagístico, conforme mostra a Figura 176. A realidade presenciada evidencia vegetação degradada, insegurança e ausência de urbanidade. Sua utilização atual se dá tanto como área de embarque quanto como pasto para gados. A inserção urbana da via que dá acesso ao local, também prejudica sua apropriação, visto que a presença dos lotes a torna praticamente invisível para quem desconhece a cidade.

Figura 176 – Margens do rio Doce, na área do porto de botes



Fonte: Acervo do autor.

A região em que predomina o Tipo 3 corresponde à localidade da Baixada Coronel Roberto, local ocupado por pequenos agricultores situado entre a rodovia que dá acesso à Ipaba e o rio Doce, situando-se em sua APP fluvial. O local é ocupado por chácaras e pequenas propriedades rurais que cultivavam animais e plantações, abastecendo o mercado agrícola regional e gerando renda para algumas famílias. Os moradores locais possuem ampla relação com o rio, pois o mesmo significa fonte de subsistência para dessedentação de animais e irrigação de suas lavouras.

Apesar de ser uma conexão de aspecto privado, que produz pouco ou nenhum proveito para a apropriação social das margens do rio Doce, entende-se que a relação da comunidade com o curso d'água, tem grau de importância, à medida que o mesmo representa fonte de subsistência para os moradores, que o utilizam para dessedentação de animais e irrigação de suas lavouras. Entretanto, com a chegada, em Ipaba, da lama de rejeitos proveniente da barragem da Samarco, tanto a conexão física quanto a conexão social dos moradores com o rio foram perdidas.

No aspecto social, a contaminação do rio Doce, além de gerar morte de animais e destruição de plantações, tornou o local improdutivo. Muitas famílias tiveram forte prejuízo econômico. No aspecto físico, a chegada da lama, as incertezas por detrás do ocorrido e a improdutividade do solo, inviabilizaram a manutenção das propriedades locais gerando, conseqüentemente, processo de expropriação da população (Figura 177). A proibição da pesca no rio logo após o desastre-crime sociotecnológico também prejudicou economicamente os pequenos agricultores. Diversas propriedades foram postas à venda. A região se encontra em estado precário, de descuido. Foram notados inúmeros focos de lixo, propriedades abandonadas e solos em mau estado de conservação. Chamou atenção a quantidade de placas de vendas voltadas para a rodovia. Com a queda de produtividade, os preços das chácaras despencaram e, mesmo assim, constata-se uma baixa procura pelas terras.

Figura 177 – Mosaico de imagens representando o processo de desterritorialização da Baixada Coronel Roberto. Propriedades, edificações abandonadas e placas de “vende-se” marcam a paisagem do local



Fonte: Acervo do autor.

Além disso, também não podem ser perdidos de vista os impactos ocasionados pela lama de rejeitos no deslocamento da população de Ipaba do Paraíso (Ipabinha) e de Ipaba, por meio dos botes pelo rio Doce, prejudicando a conexão física entre os dois locais e, consequentemente, a apropriação que se tinha das margens do rio por esta atividade. Como já indicado na seção que trata da visita de campo, o movimento pendular realizado por meio das embarcações, é de suma importância para o cotidiano dos moradores de Ipabinha que, com a travessia das margens, têm acesso aos serviços básicos de educação, saúde e lazer oferecidos em Ipaba.

Esta situação reforça o contexto de ausência de articulação entre o tecido urbano das duas margens do rio Doce, ou seja, entre o Distrito Sede de Ipaba e Ipabinha. No caso de conexão, por meio da construção de pontes ou passarelas, esta situação histórica de

precariedade na transposição do rio poderia ser amenizada (Figura 178). É importante considerar, também, conforme estudo socioeconômico do vale do rio Doce, que Ipaba se insere em região de periferia metropolitana, onde, atualmente, o valor do solo não é alto, e não existe maior interesse, por parte dos agentes produtores do espaço urbano, no investimento em melhorias estruturais para o local.

Figura 178 – Porto de botes de Ipaba



Fonte: Acervo do autor.

Ao contrário de municípios de maior porte, como Colatina e Governador Valadares, observa-se que, em Ipaba, as margens do rio Doce não são tão valorizadas pelo mercado imobiliário e, por isso, não existe pressão por sua ocupação. A ausência de espaços destinados ao uso público no entorno do curso d'água, assim como de tecido urbano que seja contíguo ao mesmo (Figura 179), se mostra como um ponto preocupante, visto que é por meio destes que são realizadas atividades cotidianas que possibilitam maior contato da população com o rio. O iminente cenário de crescimento urbano em sentido oposto ao rio, pode reforçar a tendência de desvalorização de suas margens.

Figura 179 – Precariedade do tratamento das margens do rio Doce, em Ipaba



Fonte: Acervo do autor.

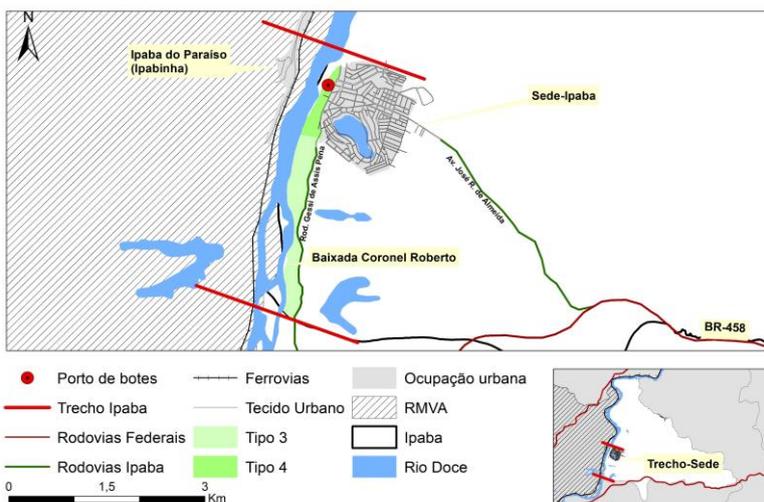
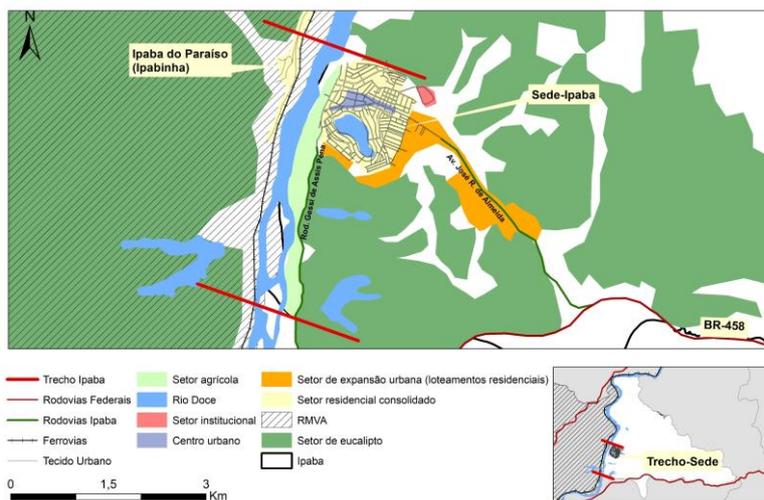
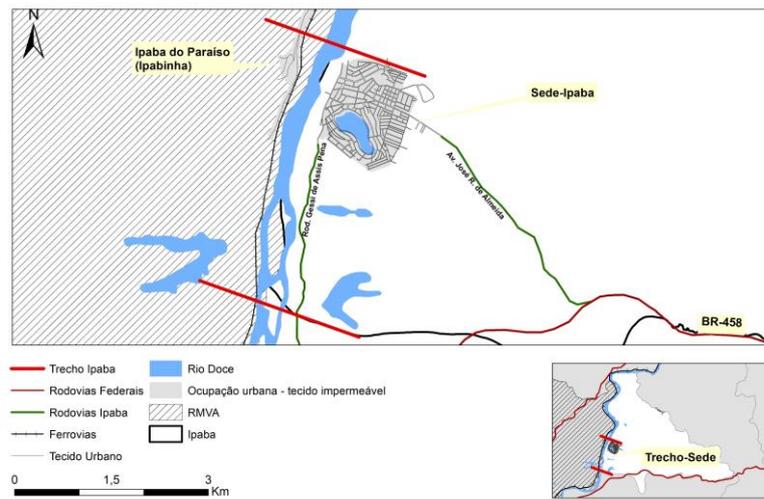
O Quadro 9, a seguir, sintetiza os resultados do estudo do espaço fluvial em Ipaba, segundo cada padrão de análise. Já, a Figura 180, representa os mapeamentos desenvolvidos para o município, referentes à permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamento das margens fluviais.

Quadro 9 – Síntese dos resultados da análise para Ipaba

<b>Padrões de inserção urbana – Ipaba:</b>	Tecidos – permeabilidade do solo	Apesar da mancha urbana compacta e altamente impermeável, a margem do rio Doce é predominantemente composta por áreas livres e permeáveis. A lei municipal possui critérios genéricos de ocupação, incluindo as regiões próximas ao rio Doce e define taxa de permeabilidade mais restritiva, além de obrigar a instalação de equipamentos que possam auxiliar na drenagem e infiltração das águas pluviais. Entretanto, legitima a ocupação de áreas de preservação.
	Tecidos – padrões de urbanização	Margens totalmente inseridas em setor agrícola, ocupadas por sítios, chácaras e áreas de pastagens. As adjacências das margens são amplamente ocupadas por áreas destinadas ao cultivo de eucalipto, que merecem atenção especial, pois acarretam significativos impactos socioambientais para seu entorno. O setor residencial e o centro consolidados de Ipaba estão próximos ao rio, mas pouco se relacionam com o mesmo. Seu vetor de expansão se dá em sentido oposto às margens do rio. O setor institucional, composto pela penitenciária municipal, representa situação de periferia social no qual o município e o rio se encontram.
	Assentamentos – estrutura viária	As margens estão totalmente inseridas em fundos de áreas agrícolas, prejudicando a acessibilidade física e visual do rio. O rio é pouco notado na área urbana e somente pode ser observado nas áreas mais altas da cidade. Existe somente um único ponto de acessibilidade física pública ao rio, sendo este a via de acesso ao porto de botes, que, por sua vez, compreende região com precário tratamento urbanístico e paisagístico. Os impactos da lama de rejeito de minério da Samarco, ocasionaram a desterritorialização da Baixada Coronel Roberto, sua desarticulação com o rio, além da inviabilização da conexão física e social entre as margens do curso d'água.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 180 – Mapeamentos referentes à permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamento das margens fluviais de Ipaba

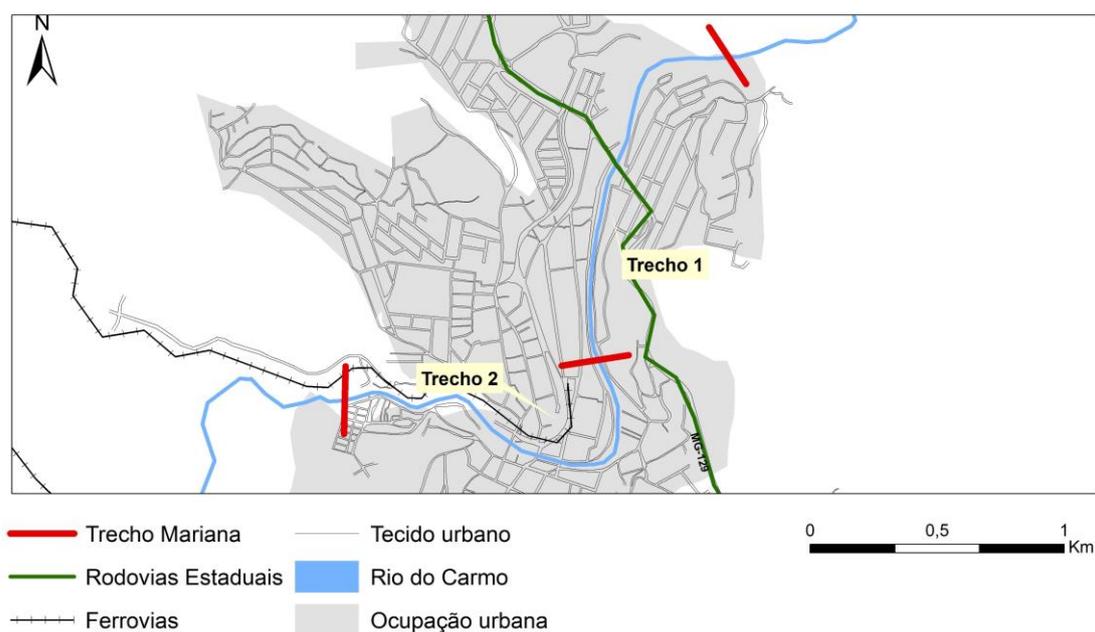


Fonte: Elaborado pelo autor

## 6.4 MARIANA -MG

No município de Mariana, pertencente à porção alta da bacia, muda-se o curso d'água de análise, visto que, ao invés do Doce, o rio que atravessa a cidade é o do Carmo, um de seus principais afluentes. Devido à extensão territorial da sede urbana, fez-se necessária a subdivisão do curso d'água em dois trechos, para o desenvolvimento do estudo. O mapa a seguir (Figura 181), ilustra a segmentação proposta para o rio do Carmo, no perímetro urbano do município.

Figura 181 – Setorização proposta para Mariana

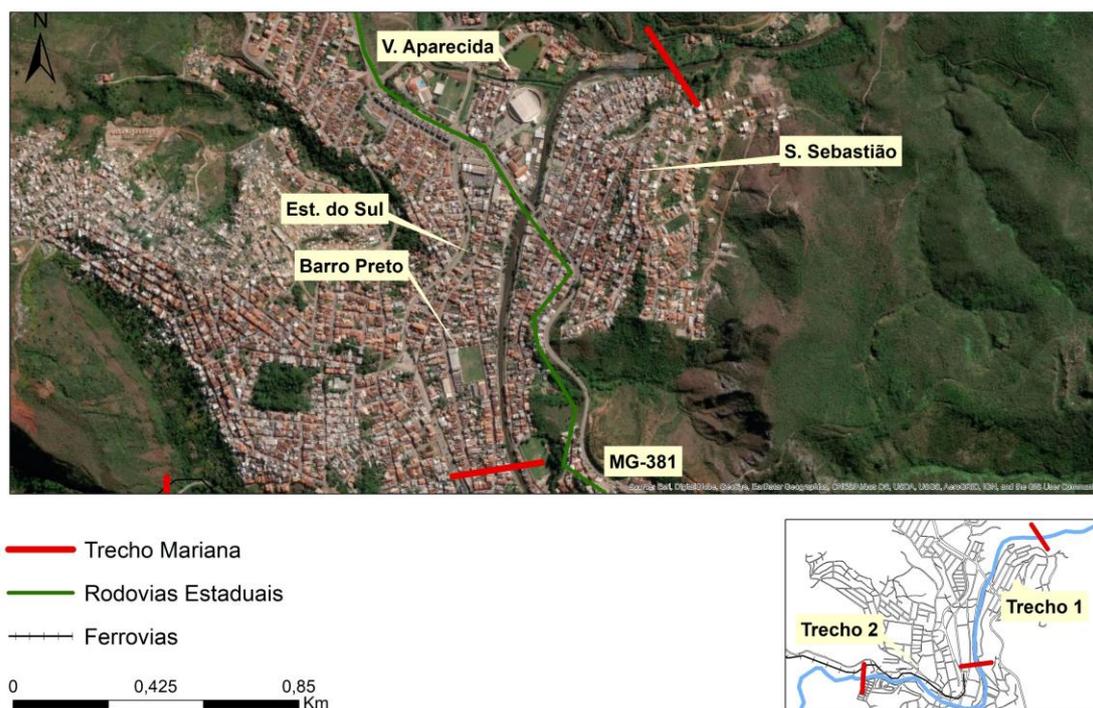


Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

### 6.4.1 Trecho 1

O primeiro trecho analisado corresponde à porção norte da área urbanizada, em que o ribeirão do Carmo atravessa os bairros Vila Aparecida, São Sebastião, Estrela do Sul e Barro Preto (Figura 182). Constitui-se como uma região periférica ao centro urbano, perpassada pela rodovia estadual MG-119, importante acesso a municípios vizinhos, como Barão de Cocais, e a distritos, como Bento Rodrigues.

Figura 182 – Imagem aérea do trecho 1, em Mariana

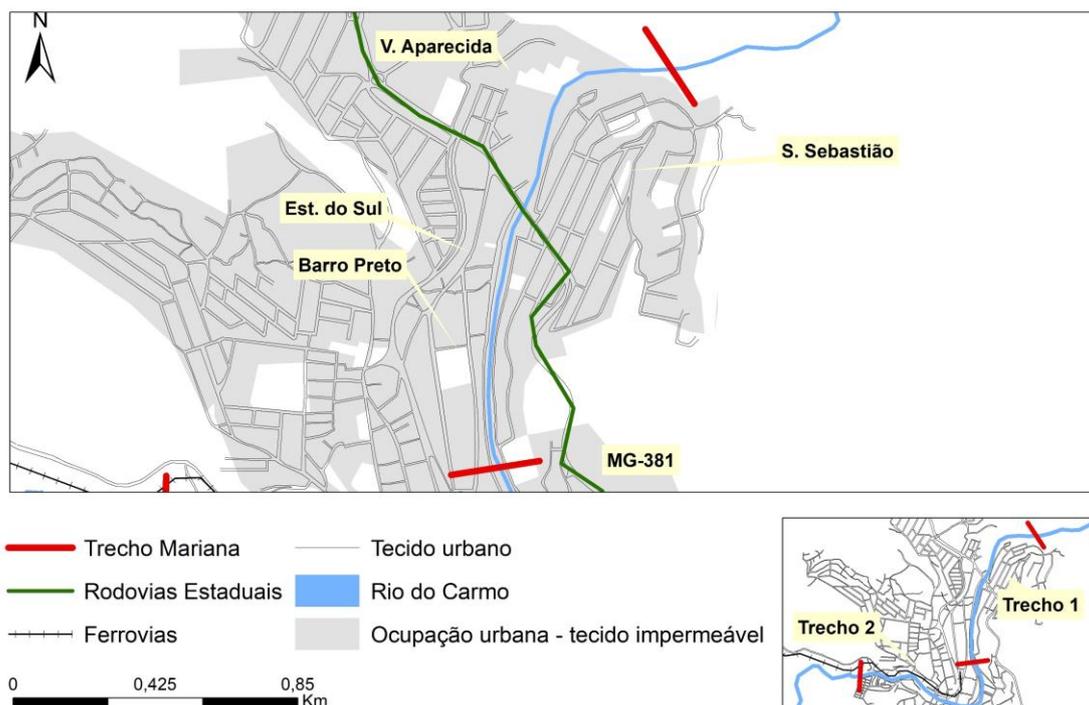


Fonte: Elaborado pelo autor.

### Permeabilidade do solo

Nota-se que a ocupação urbana é compacta, em tecido urbano contínuo, altamente densificado e muito próximo do curso d'água (Figura 183). As áreas livres e permeáveis observadas pontualmente são compostas por lotes inocupados e espaços destinados a campos de futebol. Além disso, observa-se interrupção do espaço edificado ao sul do bairro São Sebastião e a leste do mesmo, em área situada junto ao Parque Municipal da Estância Ecológica do Cruzeiro, uma APP instituída por lei municipal, localizada em região de serra.

Figura 183 – Permeabilidade do solo do trecho 1, em Mariana



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

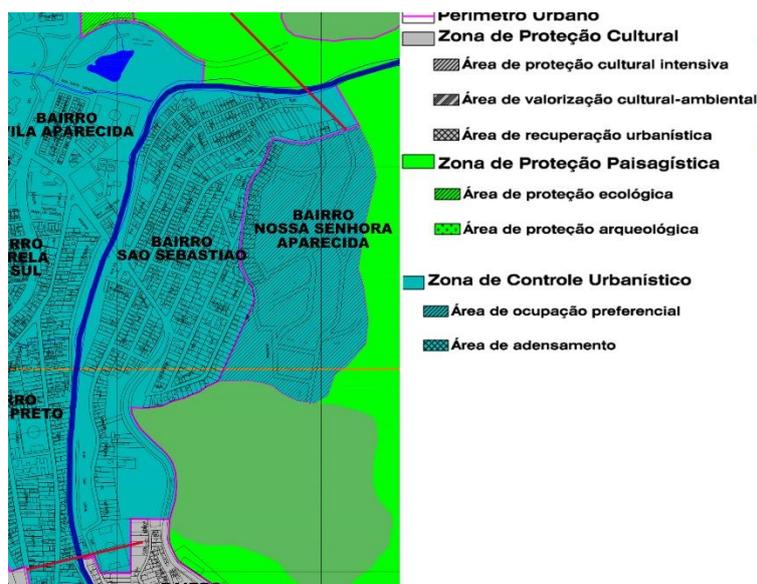
Neste trecho, o entorno do ribeirão, situa-se em somente uma zona, definida pelo Plano Diretor Municipal (MARIANA, 2004), como Zona de Controle Urbanístico, local de “ocupação e urbanização consolidadas, apresentando tipologia urbana bastante mesclada, lotes de dimensões variadas e áreas com baixa ou grande densidade populacional” (MARIANA, 2004, Art. 125º). Dessa forma, conforme explicitado pela lei, observa-se uma variação muito grande em termos de tamanho de lotes próximos ao ribeirão, cujas taxas de permeabilidade mínima e de ocupação máxima variam, conforme seu tamanho. A Tabela 11 e Figura 184 apresentam os valores desses índices para o tamanho mínimo de lote estabelecido para o local, em caso de parcelamento.

Tabela 11 – Índices de ocupação do trecho 1, em Mariana

Zonas	Área mínima dos lotes (m <sup>2</sup> )	Taxa de ocupação máxima (%)	Taxa de permeabilidade mínima
Zona de Controle Urbanístico (ZCU)	250 m <sup>2</sup>	60%	20%

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Mariana, 2004.

Figura 184 – Mapa de Zoneamento para o trecho 1, em Mariana



Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Mariana, 2004.

Conforme explicitado pela tabela, a zona compreende lotes com dimensões reduzidas, taxa de ocupação também reduzida e taxa de permeabilidade relativamente restritiva, se comparada ao caso de outros municípios, cujas T.O. chegam a 80% e T.P. a um mínimo de 10%, nas margens de curso d'água, sendo este um aspecto que poderia ser considerado positivo no caso de Mariana.

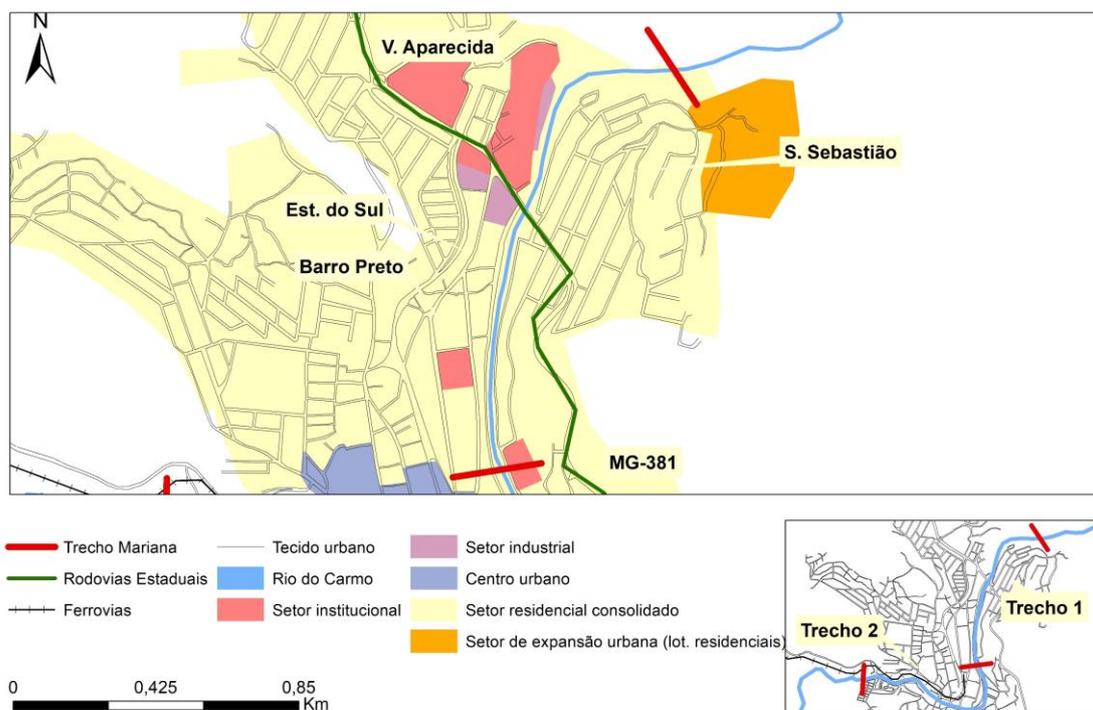
Entretanto, a situação presenciada é amplamente distinta, visto que a região é composta por local de urbanização consolidada em período anterior à elaboração do Plano Diretor, que data de 2004. No local, encontram-se lotes cuja dimensão é inferior a 250 m<sup>2</sup> e com pouco ou nenhum espaço livre permeável. A tentativa da legislação em promover espaços mais permeáveis só vai ser aplicável de forma mais efetiva, nas regiões ainda em processo de consolidação, próximas ao maciço montanhoso do morro do Cruzeiro, porém em região mais distante do ribeirão. Importante destacar, também, que para áreas consolidadas com lote inferior a 250 m<sup>2</sup>, a lei permite taxa de ocupação máxima de 70% e taxa de permeabilidade mínima de 15%, ou seja, mais permissivas do que as indicadas na Tabela 11.

### Padrões de urbanização

Apesar do trecho incidir sobre região predominantemente residencial e consolidada, nota-se, no bairro Vila Aparecida, uma concentração de setores institucionais e industriais (Figura 185). Neste local, às margens do ribeirão do Carmo, estão inseridas uma arena de

eventos, instituições de saúde, instituições de ensino e indústrias do ramo alimentício e de transportes. Chama atenção ainda, a presença de uma garagem para ônibus, situada bem próxima ao curso d'água.

Figura 185 – Setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 1, em Mariana



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

A localização desse setor institucional tem influência da MG-129, já que o mesmo está situado às margens da rodovia. Porém trata-se de localização inconveniente, diante dos impactos ambientais negativos que são acarretados às margens do ribeirão do Carmo. Sua inserção promoveu significativa retirada da vegetação ciliar, além do aumento da impermeabilização do solo, por meio da criação de pátios para estacionamentos de veículos e para manutenção das atividades industriais.

Apesar de ser região de urbanização consolidada, constata-se um vetor de expansão urbana a leste do bairro São Sebastião, mais precisamente junto ao bairro Nossa Senhora Aparecida. Este vetor possui tipologia de ocupação distinta dos demais bairros, contendo lotes de maiores proporções, cuja ocupação se dá, principalmente, pela classe média e média-baixa. O bairro está situado em região de maior elevação e pouco se relaciona com o ribeirão do Carmo.

### **Estrutura viária**

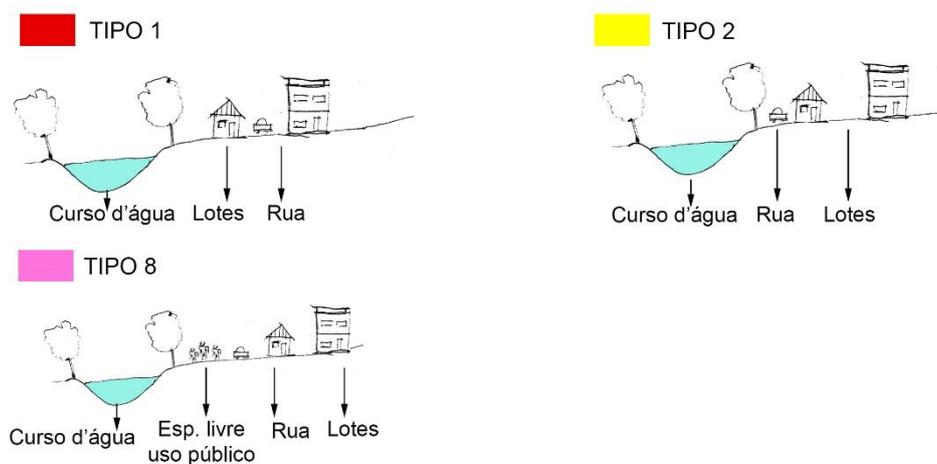
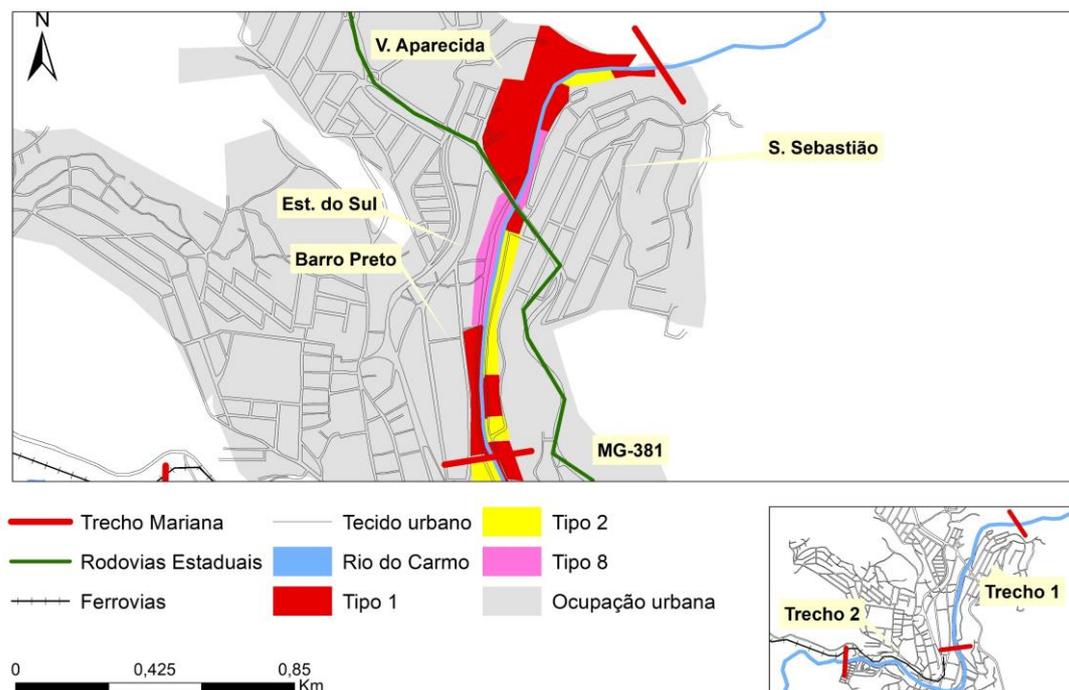
As margens do ribeirão encontram-se amplamente privatizadas neste trecho, com fachadas de fundos de lotes industriais e institucionais (Tipo 1) no bairro Vila Aparecida, e de lotes residenciais nos demais bairros. Também foram constatadas situações em que o curso d'água se encontra confinado em vias expressas (Tipo 2), sendo mais expressivo, no bairro São Sebastião. Ambas as situações de assentamento do tecido urbano representam casos de inacessibilidade física ao curso d'água (Figura 186). No caso das margens inseridas em fundos de lotes, o ribeirão também é desprivilegiado do ponto de vista da acessibilidade visual, tornando-se invisível em alguns pontos da cidade. Quanto aos trechos ocupados pela tipologia número 2, observa-se que sequer foram deixados espaços livres com potencialidade para transformação em área de utilização pública, prejudicando o aprimoramento da conexão física e visual da cidade com o rio. A Figura 187 apresenta o mapeamento dos padrões de assentamento e estrutura viária nas margens fluviais do trecho 1.

Figura 186 – À esquerda, margens do ribeirão inseridas em fundos de lotes, no bairro Barro Preto. À direita, vias inseridas nas margens fluviais, porém sem nenhum espaço livre de uso público residual



Fonte: Acervo do autor/Google Imagens.

Figura 187 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 1, em Mariana



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Também foram observadas situações de ocupação das margens do ribeirão com espaços livres de uso público, situação que pode ser vista no bairro São Sebastião e no bairro Barro Preto. Ambos os casos representam situações de revitalização da orla do ribeirão do Carmo, em que foram implantados espaços para passeio, assentos e relativo tratamento paisagístico (Figura 188). Estas melhorias foram possibilitadas pela presença de espaço livre residual às margens do curso d'água.

Figura 188 – Orlas fluviais com inserção de espaço livre de uso público, à esquerda, no bairro São Sebastião e, à direita, no bairro Barro Preto



Fonte: Acervo do autor/Google Imagens.

Apesar das situações de melhorias das margens, nota-se que estas são pontuais e não abrangem toda a extensão da orla fluvial do ribeirão. Além disso, não foram observadas situações de articulação entre a porção revitalizada das orlas e o espaço urbano do entorno imediato. É de extrema importância que o entorno seja incluído neste processo de revitalização, abrangendo além de tratamento paisagístico, tratamento quanto ao uso do solo, com a inserção de áreas comercialmente dinâmicas e de espaços livres de uso público conectados ao espaço fluvial.

Como exemplo dessa inadequação, a partir da orla fluvial revitalizada do bairro São Sebastião, é possível observar a outra margem do ribeirão, que está privatizada e ocupada por garagens de ônibus, em uma situação de contraste entre ambas (Figura 189). Outro ponto de fragilidade notado, e que potencializa o exemplo anterior, diz respeito à ausência de articulação entre as margens do ribeirão neste trecho, apesar de sua proximidade. O único ponto de conexão do local corresponde à ponte da MG-129, estrutura essencial para manutenção do intenso tráfego de veículos automotivos da rodovia.

Figura 189 – Distinções em relação ao tratamento da orla fluvial no bairro São Sebastião



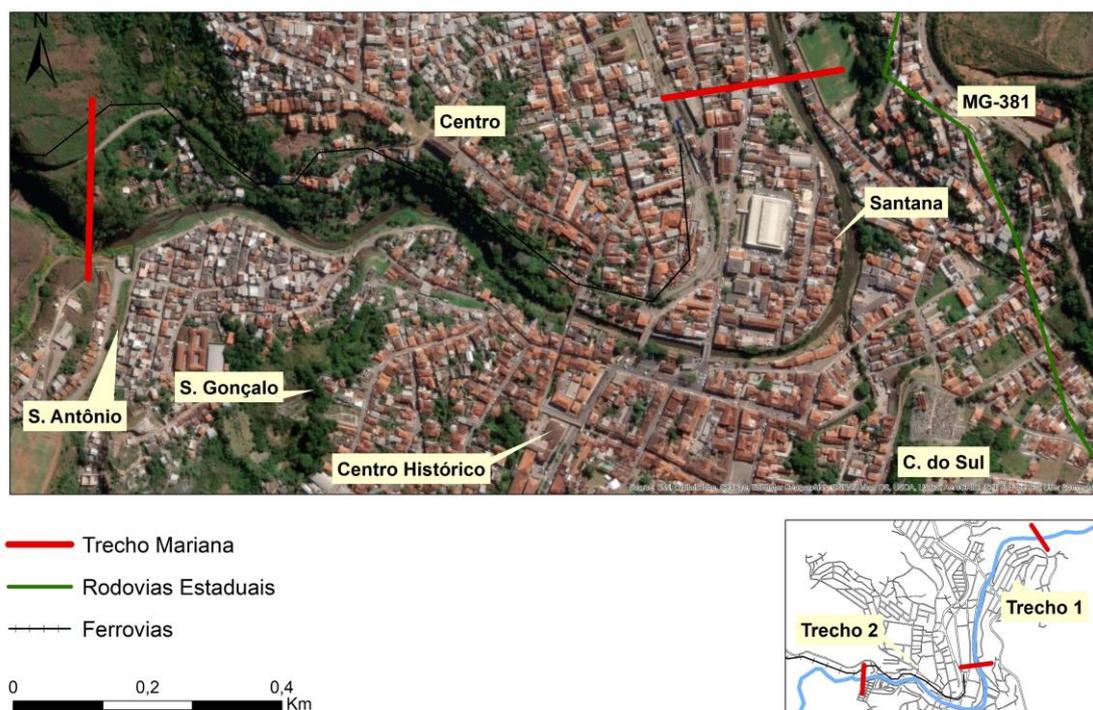
Fonte: Google Imagens.

Além disso, como exemplo do descuido com o entorno das orlas fluviais revitalizadas, de modo geral, observou-se que é muito precária a condição paisagística do ribeirão neste trecho. Suas margens são marcadas por maciços de vegetação degradados, que representam verdadeiras barreiras ao acesso às águas. Também são locais inseguros, mal iluminados e com usos que não dinamizam a utilização do ribeirão. Também predominam na paisagem fluvial, edificações que, além de estarem situadas muito próximas ao curso d'água, possuem precariedade estética e estrutural e desqualificam sua inserção paisagística na cidade. Nos casos em que o curso d'água está situado em fundos de lotes, também é comum o despejo de efluentes domésticos no leito do rio, tendo sido observada ampla presença de lixo e entulhos tanto nas margens quanto no próprio curso d'água.

#### **6.4.2 Trecho 2**

O trecho 2 é composto pelos bairros Santana, Centro, Cruzeiro do Sul, São Gonçalo e Santo Antônio, e corresponde à região central da cidade, marcada por dar início à ocupação planejada de Mariana (Figura 190). O trecho também é alimentado pela rodovia MG-129. No entanto, o eixo viário, desta vez, se localiza em região periférica à ocupação urbana.

Figura 190 – Imagem aérea do trecho 2, em Mariana

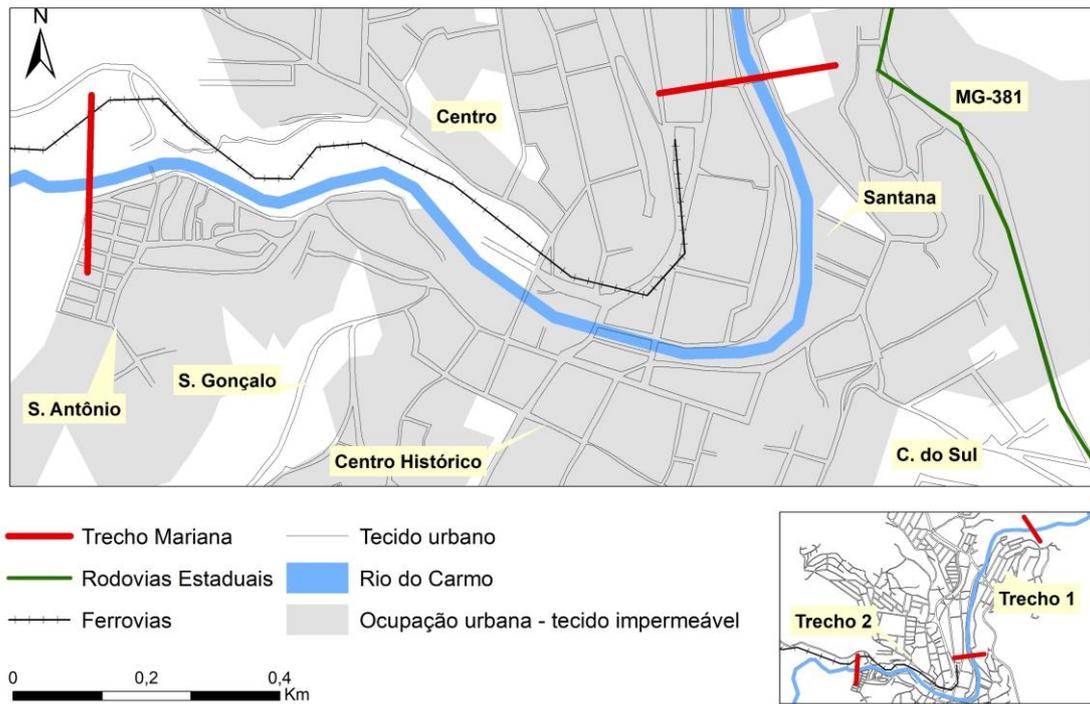


Fonte: Elaborado pelo autor.

### Permeabilidade do solo

Apesar da mancha urbana, neste trecho, ser compacta e densa, observam-se espaços livres e áreas permeáveis com maior incidência no território, se comparado ao primeiro trecho (Figura 191). O traçado urbano colonial do centro histórico, com lotes estreitos e longos, significativo espaço de vegetação intra-lote, além da elevada quantidade de praças e maciços vegetais protegidos por legislação municipal – para compor a ambiência do século XVIII – são elementos que contribuem para que exista maior permeabilidade do solo neste trecho urbano (Figura 192).

Figura 191 – Permeabilidade do solo do trecho 2, em Mariana



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Figura 192 – Vista aérea da região histórica de Mariana, onde é possível observar seu traçado colonial e amplos espaços vegetados



Fonte: Acervo da Fundação Renova.

Além disso, há que se considerar que, nas áreas periféricas, como no entorno do bairro Santo Antônio, a ocupação urbana passa a ser mais dispersa e menos compacta, principalmente no entorno do ribeirão do Carmo, devido à presença de áreas íngremes, compostas por morros e encostas.

De todo modo, o trecho se insere, de acordo com o Plano Diretor Municipal, em quatro áreas distintas, a saber: Zona de Proteção Cultural (ZPC), caracterizada pela ocupação urbana consolidada do século XVIII, com forte interesse em sua manutenção paisagística; Área de Proteção Cultural Intensiva (APCI), marcada pela ocupação colonial consolidada no século XVIII, e onde se localizam monumentos históricos tombados pela União; Área de Ocupação Preferencial (AOP), que é descrita pela lei como local de muitos lotes vagos, cuja forma de parcelamento do solo é distinta do restante da cidade, por apresentar proporções superiores aos demais; e Área de Interesse Social (AIS), descrita como local de ocupação irregular ou clandestino, de maior adensamento e da espontaneidade do traçado urbano, além de serem carentes em termos de infraestrutura, equipamentos e serviços urbanos.

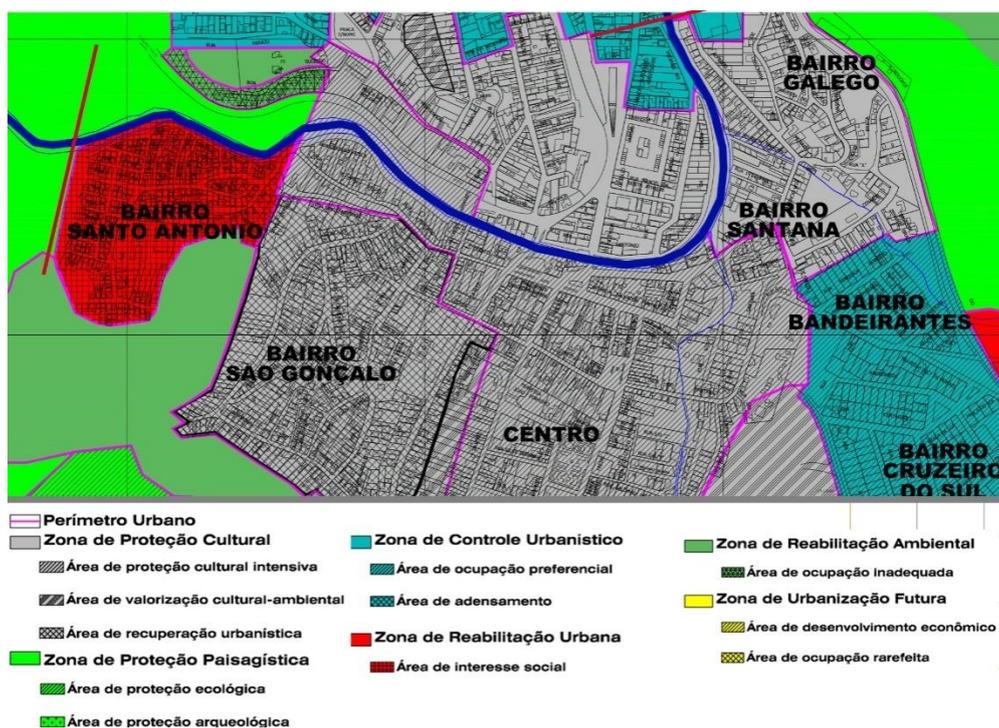
A Tabela 12, a seguir, enumera os índices de ocupação máximos e mínimos para cada área definida pela lei municipal e demonstram a situação descrita no parágrafo anterior: as regiões inseridas em área de proteção cultural são caracterizadas por maior permeabilidade do solo, assim como a AOP, ao contrário das regiões de interesse social, marcadas por lotes menores e mais adensados. A Figura 193 é referente ao mapeamento das zonas para o trecho.

Tabela 12 – Índices de ocupação do trecho 2, em Mariana

Zonas	Área mínima dos lotes (m <sup>2</sup> )	Taxa de ocupação máxima (%)	Taxa de permeabilidade mínima
Zona de Proteção Cultural (ZPC)	-	60%	20%
Área de Proteção Cultural Intensiva (APCI)	-	60%	20%
Área de Ocupação Preferencial (AOP)	360 m <sup>2</sup>	60%	20%
Área de Interesse Social (AIS)	150 m <sup>2</sup>	70%	15%

Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Mariana, 2004.

Figura 193 – Mapa de Zoneamento para o trecho 2, em Mariana

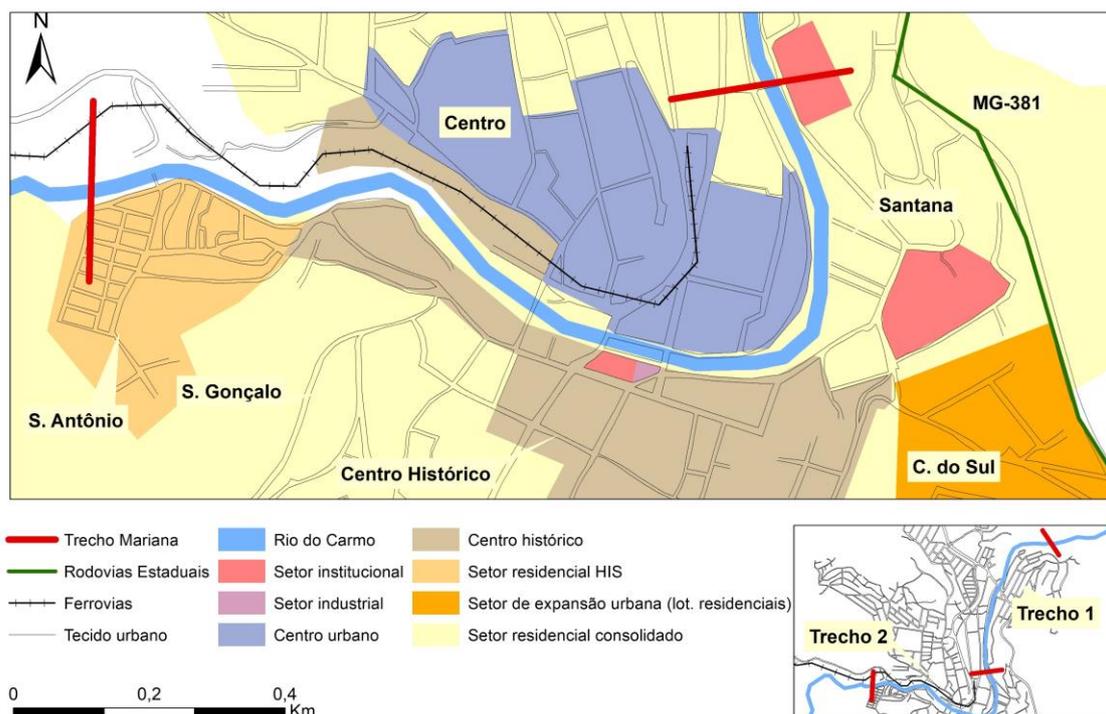


Fonte: Elaborado pelo autor com dados de Mariana, 2004.

### Padrões de urbanização

Este trecho também abrange a área mais dinâmica de Mariana, sendo que as margens do ribeirão do Carmo estão inseridas em partes diversificadas, que perpassam, desde setores institucionais e industriais, até setores destinados à habitação de interesse social (Figura 194). Entretanto, é predominante na região, o centro urbano, que se subdivide em um típico centro contemporâneo consolidado, inserido ao norte do ribeirão do Carmo, e em centro histórico, tombado pela União, ao sul do curso d'água, neste trecho (Figura 195). São áreas altamente dinâmicas, e que concentram a maior parte dos estabelecimentos comerciais e de serviços da cidade, sobretudo a porção histórica, para atender a demanda do turismo. Estas áreas são ocupadas, predominantemente por população de classe média e alta.

Figura 194 – setores urbanos associados à orla fluvial do trecho 2, em Mariana



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Figura 195 – À esquerda, centro situado ao norte do ribeirão e à direita, centro histórico, situado ao sul do curso d'água



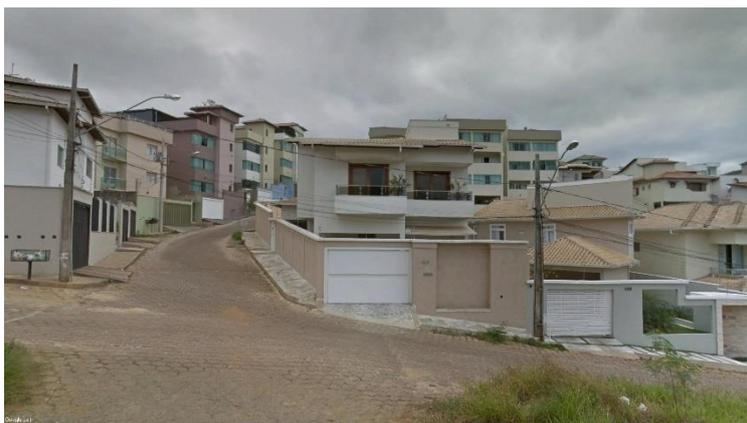
Fonte: Acervo do autor e rede social *Facebook*.

Quanto às áreas residenciais, destacam-se a área consolidada do bairro Santana e o setor destinado a habitações de interesse social, no bairro Santo Antônio. O bairro Santana, com população de classe média e baixa, possui boa alimentação por serviços públicos, por estar próximo à porção central da cidade. Em contrapartida, o setor de interesse social em Santo Antônio, enfrenta precariedade em termos de saneamento, serviços e estruturas urbanas. Além disso, sua ocupação, considerada irregular pela prefeitura, foi responsável por ampla degradação ambiental das margens do ribeirão.

As áreas institucionais são compostas por espaços destinados a práticas esportivas e pelo prédio da prefeitura municipal, ocupam espaço reduzido das margens do ribeirão e pouco se relacionam com o mesmo. Já, o setor industrial isolado, que foi mapeado, insere-se muito próximo do curso d'água e corresponde a um posto de gasolina, cujos impactos no curso d'água, principalmente pelo despejo de efluentes contaminantes, podem ser significativos.

Também foi observado um vetor de expansão, ocupado predominantemente por loteamentos residenciais abertos, de classe média e alta, correspondente ao bairro Cruzeiro do Sul. Apesar de se distanciar topograficamente do ribeirão, o bairro é alvo de inúmeras críticas quanto à tipologia construtiva distinta do centro histórico, e quanto à interferência paisagística negativa na ambiência de seu entorno imediato (Figura 196) (PEREIRA COSTA *et al.*, 2014).

Figura 196 – Tipologia de ocupação do bairro Cruzeiro do Sul

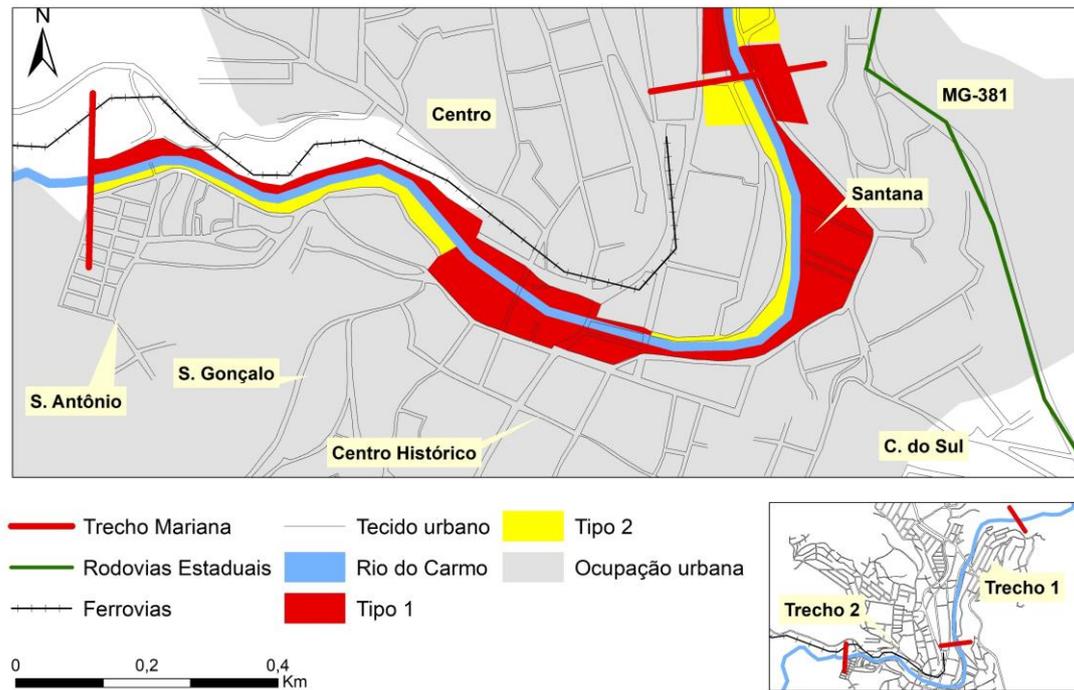


Fonte: Google Imagens.

### **Estrutura viária**

Foram constatadas somente duas tipologias de assentamento às margens do ribeirão do Carmo neste trecho, sendo elas os Tipos 1 e 2, que representam situação de inserção do curso d'água em fundos de lotes e de inserção de sistema viário contínuo ao rio, mas sem espaços livres de uso público às suas margens (Figura 197). A predominância dessas tipologias representa um cenário de amplo distanciamento físico do ribeirão em meio ao tecido urbano. Apesar de situações pontuais em que o ribeirão pode ser acessado visualmente, principalmente nas partes compostas pelo Tipo 2, o mesmo insere-se de forma tímida na paisagem colonial urbana, podendo ser observado, principalmente, em bairros da periferia (Figura 198) e não nas regiões “mais privilegiadas” da cidade.

Figura 197 – Padrões de assentamento e estrutura viária no trecho 2, em Mariana



Fonte: Elaborado pelo autor, com arquivos do IBGE.

Figura 198 – À esquerda, margens inseridas em fundos de lotes, na zona de proteção cultural do bairro Santana, e, à direita, margens confinadas pelo sistema viário, na mesma região



Fonte: Acervo do autor/Google Imagens.

Também neste trecho, é possível observar um cenário precário de ocupação de suas margens. Existe uma mescla de locais em que uma estreita via o separa das edificações, com locais em que é possível constatar a presença de lotes que se estendem até praticamente atingir seu leito, principalmente nas proximidades do centro histórico. A paisagem observada é semelhante à periferia de grandes centros urbanos, onde a rede hídrica é vista como mero local para despejo de esgotamento doméstico. Não existe tratamento paisagístico das margens, no que diz respeito ao aspecto vegetativo e construtivo. Apesar disso, em visita ao local, foi possível constatar apropriação da população, utilizando-o para pesca. Estas situações podem ser observadas na Figura 199.

Figura 199 – Cenário precário de ocupação das margens do ribeirão do Carmo em que é possível observar despejo de esgotamento sanitário e de entulhos. A imagem superior representa o bairro Santana, e a inferior, São Gonçalo



Fonte: Acervo do autor e Google Imagens.

É importante destacar, também, a presença do ribeirão em meio à Zona de Proteção Cultural. Caracterizada pela ocupação urbana consolidada do século XVIII, a Zona possui ambiência paisagística que remete à época do período aurífero e sua manutenção é

considerada fundamental para a proteção do patrimônio histórico e cultural de Mariana, conforme já foi descrito anteriormente. Entretanto, o tratamento paisagístico e de infraestruturas que é previsto, e que de fato ocorre para a área histórica de Mariana, não foi observado nas margens do ribeirão do Carmo, mesmo quando estas se inserem na poligonal histórica. A paisagem de contrastes chama atenção. Enquanto ao fundo, é possível notar a presença das igrejas Nossa Senhora do Carmo e São Francisco de Assis, com seu aspecto barroco em perfeito estado de conservação, as margens do Carmo encontram-se depreciadas e desprivilegiadas em meio ao tecido e à paisagem urbana (Figura 200).

Figura 200 – Imagem superior representando o contraste da paisagem barroca de Mariana e as margens do ribeirão do Carmo, com indicação das igrejas em arquitetura barroca. Imagem inferior mostrando infraestruturas fluviais inadequadas ao contexto paisagístico local



Fonte: Acervo do autor.

No entanto, se a ocupação das margens do ribeirão já se encontra em estado precário ao longo da área urbana consolidada, situação ainda mais crítica é observada na Área de Interesse Social do bairro Santo Antônio, na porção oeste do perímetro urbano. A paisagem, marcada pelas ocupações de alta densidade e de proximidade com o curso d'água, dá lugar a um ambiente tipicamente periférico, onde já não é possível observar

nem mesmo timidamente, os traços das ocupações e do tecido de origem colonial. A periferia de Mariana condiz com um triste cenário de ocupação e de degradação das margens do ribeirão, que foi berço de uma das vilas mais abundantes dos tempos auríferos. Nesse local, observa-se a presença de despejo de esgotamento e de objetos no rio, além de estruturas provisórias, marcadas pelo processo de irregularidade da ocupação espontânea da APP do rio do Carmo (Figura 201).

Figura 201 – Orla fluvial do bairro Santo Antônio



Fonte: Acervo do autor/Google Imagens.

A ausência de espaços livres de uso público às suas margens e sua fragilizada inserção urbana, são frutos de uma visão higienista e sanitarista do curso d'água, que pode ser observada em sua legislação municipal. As intervenções propostas para o ribeirão do Carmo e para o restante dos cursos d'água da cidade dizem respeito à instalação de rede sanitária e intervenções com obras de engenharia, estas últimas previstas na subseção V, que trata de Regularização Fundiária.

Em Mariana, a cidade formal foi planejada para áreas mais altas, distantes do ribeirão por conta da ameaça de suas cheias (PEREIRA COSTA *et al.*, 2014). Isso favoreceu a desvalorização dos fundos de vale da cidade, que se configuram como “sobras” da urbanização. O reduzido porte do ribeirão, também é fator que contribui para sua falta de qualidade urbana e ambiental. De acordo com Silva (2019), este tipo de curso d'água, além de ser pouco resistente à ocupação, não possui significativa atratividade cênica, dificultando seu reconhecimento como referencial da paisagem urbana. A própria legislação federal vigente, ao prever reduzido estoque de APP, e conseqüentemente, de espaço livre residual para rios de menor porte, contribui para que estes se encontrem confinados em meio ao tecido urbano, como ocorre em Mariana.

Outros fatores que podem ter contribuído para o estado de degradação no qual o ribeirão do Carmo se encontra estão relacionados à histórica ausência de políticas municipais de uso e ocupação do solo para além da poligonal de tombamento do IPHAN, incluindo a falta de interesse na política do órgão federal em dar tratamento adequado às margens do curso d'água.

Segundo Cymbalista, Nakashima e Cardoso (2006), o tombamento do conjunto histórico do município, fez com que o IPHAN, historicamente, desempenhasse papel de aprovação de construções e/ou de reformas urbanas na região do Centro. Foi estratégia do órgão federal não definir poligonal de tombamento, em tentativa de controlar sua área do entorno imediato. Porém, tal atitude gerou significativas consequências para o município, pois, além de denotar interesse praticamente exclusivo em controlar as partes históricas da cidade, a ausência de limites rigorosos pelo órgão federal, também contribuiu para que o município não criasse sua própria política de controle de uso e ocupação do solo urbano, considerando que esta estivesse a cargo da instância federal.

Importante ressaltar, também, que, na época de tombamento, a área urbanizada de Mariana não ia muito além de seu perímetro histórico. Mas, com o passar do tempo, principalmente com a chegada de empresas do ramo da mineração e o consequente crescimento populacional na década de 1970, no período de aprovação do plano diretor, em 2004, o cenário já era diferente: a região histórica já compreendia uma pequena parcela do tecido urbano de Mariana e as margens do ribeirão do Carmo já se encontravam intensamente ocupadas e inseridas em áreas de periferia, com pouco ou nenhum planejamento.

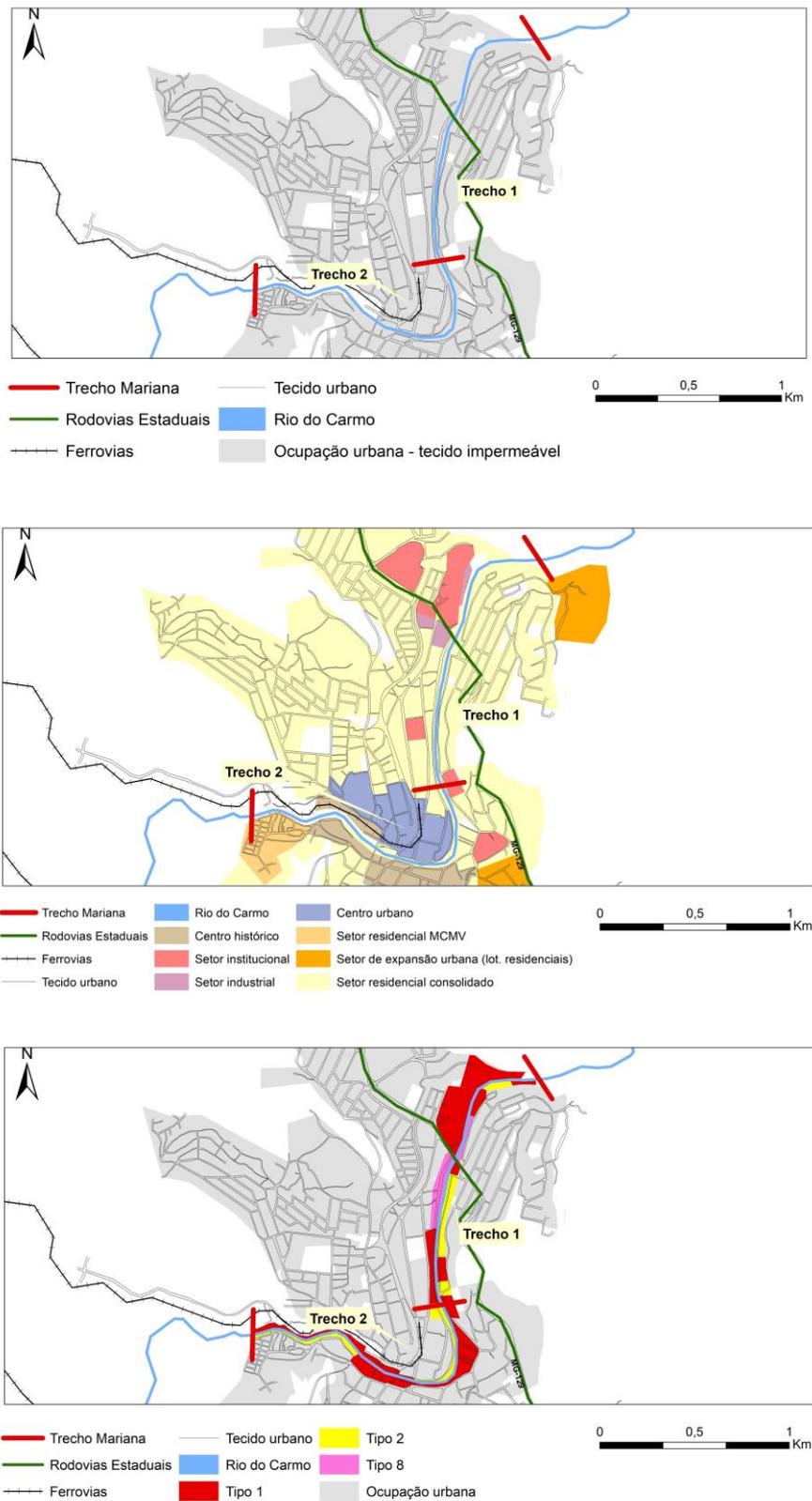
O Quadro 10, a seguir, sintetiza os resultados do estudo do espaço fluvial em Mariana, segundo cada padrão de análise. Já, a Figura 202, representa os mapeamentos desenvolvidos para o município referentes à permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamento das margens fluviais.

Quadro 10 – Síntese dos resultados da análise para Mariana

<b>Padrões de inserção urbana – Mariana:</b>	Tecidos – permeabilidade do solo	O tecido urbano é caracterizado pela alta impermeabilização do solo, com exceção do centro histórico. As margens do curso d'água possuem ocupação extensiva e desordenada, com escassos fragmentos permeáveis.
	Tecidos – padrões de urbanização	As margens do curso d'água são ocupadas predominantemente pela periferia da cidade, junto a bairros residenciais consolidados, ocupados por população de classe média-baixa e também atravessa uma pequena área industrial e institucional, além da periferia do centro histórico da cidade.
	Assentamentos – estrutura viária	A maior parte das margens está privatizada e voltada para fundos de lotes, o que prejudica a acessibilidade física e visual do curso d'água. Também foram observadas muitas situações de tecido urbano paralelo ao curso d'água, porém sem espaços livres contíguos ao mesmo. O rio tem pouca expressividade em meio à paisagem urbana e suas margens não recebem o mesmo tratamento dado ao centro histórico, apesar de parte do curso d'água estar inserido no mesmo. Observou-se forte degradação ambiental e paisagística, favorecida pela escassa articulação entre tecido urbano e rio.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 202 – Mapeamentos referentes à permeabilidade, setores urbanos e padrões de assentamento das margens fluviais de Mariana



Fonte: Elaborado pelo autor.

Com a análise dos Padrões de Inserção Urbana da orla fluvial nos municípios, são observadas situações comuns e também situações específicas, em cada localidade estudada. Nota-se que todas as legislações municipais permitem ocupação do espaço fluvial, em faixa inclusive inferior à proposta pelo Código Florestal (BRASIL, 2012) para os rios Doce e Carmo. Nota-se, ainda, que algumas legislações tratam de modo mais adequado o espaço fluvial, como em Ipaba e Governador Valadares, propondo índices de ocupação mais restritivos. Entretanto reforça-se que a lei de Ipaba ainda carece de maior detalhamento.

Do ponto de vista da permeabilidade, os municípios de maior porte, Colatina, Governador Valadares e Mariana, têm as margens fluviais mais impermeabilizadas e adensadas. Em situação oposta, Ipaba tem amplas áreas permeáveis ao longo do rio Doce, fruto da ausência de interesse do mercado em apropriação destes locais.

Quanto aos setores urbanos, nota-se que todos os municípios têm o Centro próximo ao rio e apresentam margens predominantemente ocupadas por setores residenciais, de classe média e baixa. Nos municípios de maior porte, existem bairros de classe média e alta localizados próximos ao rio, como em Governador Valadares e Colatina. Este fato denota que o espaço fluvial possui maior valor de mercado nestes locais, apresentando maior interesse imobiliário em sua ocupação, tanto pelas privilegiadas visuais do rio Doce, quanto pelos serviços oferecidos pelas áreas centrais.

Situação preocupante diz respeito à presença de setores industriais nos municípios de maior porte, aos vetores de crescimento em sentido oposto ao rio, como em Governador Valadares, Ipaba e Mariana e à presença de amplas áreas destinadas à monocultura, em Ipaba.

Quanto à estrutura viária, as situações comuns observadas dizem respeito à intensa privatização das margens, ocupadas por lotes, com fundos e laterais voltados para o rio e à predominância de tecido urbanos, desarticulado física e visualmente, do curso d'água. Também foi notória a ausência de espaços livres de uso público contíguos aos rios. Quando existem espaços livres, estes se localizam próximos ao Centro e estão inseridos em áreas mais valorizadas. A periferia urbana é marcada pela ocupação espontânea, dispersa e desarticulada do curso d'água.

Importante frisar que também existem situações específicas, que, por sua vez, merecem especial atenção no processo de planejamento dos municípios analisados. Em Colatina,

destaca-se a inserção da EFVM, na periferia da cidade, como obstáculo para acesso ao rio. Em Governador Valadares, tem destaque a extensiva ocupação das margens do rio Doce, proporcionada pelas condições topográficas favoráveis. Em Ipaba, o destaque recai sobre os impactos da lama de rejeitos nos deslocamentos entre as margens do rio Doce e na expropriação de uma comunidade rural. Em Mariana, destaca-se a desvalorização urbanística e paisagística do ribeirão do Carmo, se comparado ao contexto histórico colonial da cidade. Estas situações, somadas à intensa degradação urbanística e ambiental constatada nas áreas de estudo, contribuem para a desvalorização dos cursos d'água nas cidades. Nesse sentido, o capítulo 7, além de relacionar os resultados obtidos na pesquisa, apresentará diretrizes de qualificação do espaço fluvial, de acordo com as singularidades observadas em cada município.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O intuito da pesquisa foi compreender como cidades do Vale do Rio Doce têm se relacionado com o espaço fluvial de seu canal principal, partindo da inquietação em desvelar conflitos, interações, potencialidades e fragilidades desse processo, em meio a um território altamente dinâmico, que culminaram na desvalorização social e ambiental de seu principal rio. A partir disso, a pesquisa, inicialmente, se voltou para um levantamento teórico. Verificou-se que a relação entre cidades e cursos d'água sofreu significativas mudanças ao longo dos séculos, fruto das transformações da própria sociedade. Iniciou de modo harmônico, junto às primeiras civilizações, que se beneficiavam com a proximidade com o corpo hídrico para sua subsistência; mas, atualmente, esta relação tem se dado de forma conflituosa.

Nesse contexto, as transformações mais expressivas são recentes, se compararmos aos séculos, tendo início no século XX, sendo fruto das intervenções de cunho sanitarista, e intensificadas com o *boom* do processo de urbanização rodoviarista, no final do mesmo século. Rios foram canalizados, tamponados, represados e vistos como obstáculos à expansão urbana, em situação que culminou em sua deterioração ambiental e paisagística.

Os impactos, em cursos d'água, provenientes da intensa expansão urbana ocorrida em cidades brasileiras, com estratégias de planejamento inadequadas à conservação hídrica, também podem ser vistos no Vale do Rio Doce, objeto de estudo dessa dissertação. Práticas como a canalização, aterros, despejo de efluentes, retirada das matas ciliares, contribuíram para a desvalorização social e ambiental do curso d'água. Não podem ser desprezados, também, os transtornos causados pelo consequente aumento da mancha urbana, que, ao impermeabilizar o solo de várzeas, contribui para o sucessivo aumento de quadros de enchentes urbanas, principalmente em períodos de elevação nos índices de precipitação. Na região do rio Doce, os intervalos temporais para enchentes urbanas têm sido cada vez menores. Como forma de prevenção desses quadros, são propostas, por Santos (2012), práticas estruturais e não estruturais que visam retardar o escoamento de águas pluviais, dentre as quais também se destaca o papel da educação ambiental.

É importante, também nesse processo de reeducação ambiental e hídrica, a compreensão da bacia hidrográfica como unidade territorial de planejamento, devido à interação existente em sua dinâmica hidrológica, ambiental e social. Compreender o rio como parte desse contexto inter-escalar é de extrema importância para o desenvolvimento de planos,

políticas e obras coerentes à realidade de cada cidade em que este se encontra inserido. Na prática, apesar dos avanços em território brasileiro, alcançados por meio da criação da “Lei das Águas” (BRASIL, 1997), o que se observa é um cenário de desarticulação entre políticas ambientais e urbanas.

Quanto às leis ambientais, a despeito de sua importância quanto à proteção de áreas de fragilidade ambiental, estas são falhas ao não prever tratamento adequado às APPs inseridas em espaço urbano, desconsiderando seu uso segundo as necessidades da cidade. Na verdade, por meio do Novo Código Florestal, o que se observou foi um significativo aumento de expressivas áreas verdes urbanas que, na prática, possuem pouca ou nenhuma relação com as atividades do cotidiano. Já, as legislações urbanísticas, por sua vez, são muitas vezes falhas, ao serem menos restritivas que as leis ambientais, no que se refere à delimitação de faixas de APP fluviais. Percebe-se ainda o descumprimento hierárquico da legislação, nos casos em que as leis municipais são menos restritivas que as estaduais e federais.

Entretanto, conforme afirma Souza (2015), é preciso considerar que a lei ainda é recurso limitado para tratar da interação entre esfera urbana e ambiental, pois se limita a restringir o uso de APPs e não define novos usos ao território. É preciso que se olhe para as áreas de preservação fluviais como elementos constituintes do Sistema de Espaços Livres (SEL) urbanos e que sejam articulados aos mesmos. Nesse sentido, foram observadas práticas de reaproximação entre cidades e rios, com objetivo de demonstrar que esta é uma problemática que não se limita ao território do rio Doce, e que as medidas implementadas nesses exemplos, podem ser aplicáveis ao objeto empírico de estudo. Ressaltam-se nesse sentido, os casos brasileiros referentes aos rios Piracicaba, em São Paulo e Capibaribe, em Pernambuco, entre outros, demonstrando a viabilidade de alternativas nacionais.

Além de se discutir de forma mais detalhada o conceito de Espaço Livre (MAGNOLI, 1982) e SEL, também foram discutidas as funções que os espaços livres fluviais devem atender, sendo elas: circulação, transposição, conexão física ou visual, permanência, lazer e conservação ambiental. Essas estratégias de ativação do espaço fluvial devem estar articuladas, principalmente, a uma mudança de visão dos elementos d’água em meio urbano. Ao invés de uma visão estritamente sanitária, que como visto, mostrou-se ineficaz ao longo dos anos, é preciso reconhecer rios, córregos e demais espaços d’água como paisagem, para que exista sua valorização na cidade (COSTA, 2006).

Nesse sentido, por meio do estudo do território e da paisagem do Vale e da Bacia do Rio Doce, constatou-se que a região possui imensurável riqueza ambiental e hídrica. Esta, por sua vez, pode ser comprometida em função da significativa redução da vegetação nativa, do mau uso do solo, pelo intenso uso das águas captadas para irrigação, para transposição para indústria de celulose (COELHO, 2007) (na parte baixa), para indústrias da mineração (na parte alta) e pelos impactos das UHEs. O cenário crítico de escassez hídrica previsto pelo Plano Integrado de Recursos Hídricos (PIRH) para a bacia, também se mostra como algo preocupante, em caso de permanência da utilização predatória de seus recursos. Merece destaque, também, o controverso projeto de transposição de parte das águas da Bacia do Rio Doce para abastecimento da Região Metropolitana da Grande Vitória (COELHO, 2007), com potencial para agravar a situação de escassez prevista.

Os efeitos do desastre-crime do rompimento da barragem de rejeitos da Samarco (Vale/BHP Billiton), apesar de, evidentemente, não estarem contemplados pelo PIRH, intensificaram impactos históricos na qualidade da água, da flora e da sociedade presente no Vale do Rio Doce. Apesar da contaminação por metais pesados não ser algo recente na região, em vista dos registros de impactos desse tipo desde o período de rudimentares processos de extração e lavagem de minerais, no século XVII, chama atenção a exorbitante elevação dos níveis de chumbo, arsênio, níquel, cobre, dentre outros metais, presentes nas águas dos rios Doce e Carmo, no período pós rompimento de barragem. Esse fato reforça a urgência que o poder público deve ter, quanto ao desenvolvimento de medidas para captação alternativa de água, por meio de poços subterrâneos ou mananciais não contaminados. É importante que estudos como o desenvolvido por Lima *et al* (2018) tenham apoio tanto da esfera pública quanto da privada.

Por meio da análise de viés histórico da região, também puderam ser destacados os principais acontecimentos, responsáveis pelo processo de ocupação do Vale e pela transformação de sua paisagem. Foi visto que três ciclos econômicos e a abertura de rotas para sua consolidação possibilitaram a ocupação da região, tais quais: o ciclo da mineração, ou das rotas terrestres, responsável pelo povoamento da porção alta da bacia; o ciclo da colonização estrangeira, ou das rotas fluviais, responsável pela ocupação da parte baixa; e, por fim, o ciclo da EFVM, ou das rotas de ferro, que efetivou a ocupação ao longo de todo o Vale. A extração do ouro, a extinção das matas para plantio do café e do cacau, e a posterior, praticamente, extinção da Mata Atlântica, para dar lugar a trilhos e subsidiar o ciclo madeireiro, são processos históricos que evidenciam a visão dos

recursos naturais e hídricos da bacia, como mercadorias e, a própria bacia, como campo extrativista. Esse modelo de ocupação reverberou no rio Doce, que há séculos, tem sofrido seus efeitos.

Por meio dos levantamentos socioeconômicos e mapeamentos realizados referentes aos 52 municípios que compõem o canal principal do rio Doce, foi observado que a região possui expressivas desigualdades em termos socioeconômicos. Um reduzido número de municípios, que ocupa posição superior na rede hidrográfica urbana, concentra a maior parte da população e da riqueza da região, enquanto os municípios de menor porte, que são ampla maioria, apresentam cenário inverso, ou seja, pouca expressividade econômica, significativo decréscimo populacional e precárias condições de qualidade de vida.

Com a distribuição dos municípios segundo agrupamentos econômicos e sua espacialização, observou-se que, ao redor dos maiores centros regionais (Grupos A e B), existem expressivas hinterlândias, caracterizadas como extensos “vazios” demográficos e econômicos, compostas pelos municípios do Grupo D. Também foi visto que alguns municípios do Grupo C, que se destacaram em termos econômicos, não apresentaram bons índices de qualidade de vida, evidenciando que, nem sempre elevadas receitas municipais resultam em benefícios para sua população.

Além disso, os dois cenários observados – municípios de incipiente desenvolvimento socioeconômico e de expressivo desenvolvimento socioeconômico – podem repercutir em conflituosa relação com o espaço fluvial do Vale do Rio Doce. No primeiro caso, pela ausência de legislação urbanística municipal e, supostamente, de planos que visem adequado tratamento do espaço fluvial, assim como pelo cenário de decréscimo populacional, que pode resultar em distanciamento de laços afetivos com o rio, principalmente pela população jovem migrante. O segundo, pelo sucessivo aumento da população e da mancha urbana, que, junto a planos ineficientes, tendem a degradar o espaço fluvial do rio Doce. Esses fatos reforçam a necessidade do desenvolvimento de planos e projetos que visem equilibrar a rede urbana, por meio do fortalecimento de núcleos urbanos incipientes e criação de novas centralidades regionais.

As atividades econômicas que foram responsáveis por inserir a região em um contexto capitalista global estão vinculadas a um complexo sistema infraestrutural, composto por minas de extração, barragens de rejeitos, estruturas ferroviárias e rodoviárias, indústrias e portos. Observou-se que, as principais atividades industriais da bacia e que movimentam

esse sistema – petrolífera, siderurgia/celulose e mineração – geram significativos impactos territoriais sobre o território do Vale, atingindo desde grandes cidades, a, principalmente, povos tradicionais, como comunidades rurais, ribeirinhos, indígenas e quilombolas. O estopim desse processo histórico de degradação socioambiental, diz respeito à implosão do sistema, junto ao rompimento da barragem de rejeitos da Samarco, em Mariana. A lama de rejeitos de minério pôs abaixo os povoados de Bento Rodrigues, Paracatu, Gesteira e Barra Longa, gerou 19 perdas humanas, 1.200 desabrigados e contaminou mais de 1.500 hectares de terras. Também causou destruição à fauna, à flora, contaminou mananciais que abastecem núcleos urbanos do Vale, e inviabilizou os modos de viver de povos minoritários, que dependiam do rio para sua subsistência.

Estes fatos apontaram a necessidade de mudanças em termos de licenciamento, monitoramento e controle destas atividades, além da importância da participação da comunidade nesse processo. Ademais, a despeito destas atividades industriais gerarem significativa renda aos municípios nos quais se instalam, dependem de bens naturais não renováveis, além de produzirem extrema dependência econômica por parte do poder público. São inúmeros os casos em que municípios não conseguem reverter estes abundantes recursos em melhorias para outros setores da sociedade, pois as mesmas atividades absorvem a renda que geram, por meio da necessidade de investimento em infraestruturas para manutenção de seu funcionamento. Como alternativa a esse quadro, é fundamental que o município diversifique sua economia, com investimento em economias sustentáveis.

No entanto, foi observado que estas atividades – petrolífera, siderurgia/celulose e mineração – tendem a se concentrar em determinadas porções do vale, em locais geograficamente e economicamente favoráveis à sua implantação. Estas regiões têm a produção do espaço urbano e do espaço fluvial fortemente ligado às referidas atividades, abrigando, portanto, seus impactos. Com base na segmentação regional proposta, observou-se que a região da foz é alvo dos maiores impactos da atividade petrolífera; o médio rio Doce, está inserido em região de maior impacto pelas atividades de siderurgia e celulose; e, apesar do alto rio Doce concentrar a maior parte das infraestruturas e impactos da atividade mineradora, esta também se espalha por todo o Vale. Entre estes locais, situam-se zonas de transição, que, apesar de não terem sua economia diretamente vinculada a estas atividades, também podem sofrer seus impactos, direta ou indiretamente. Ressalta-se que a regionalização proposta pode servir como parâmetro

inicial para o desenvolvimento de estratégias de mitigação dos impactos vinculados a estas atividades produtivas.

Por meio do processo de seleção de municípios para aprofundamento dos estudos, realizado no quarto capítulo, definiu-se que Colatina, Governador Valadares, Ipaba e Mariana, se constituem como localidades de interesse para compreensão da relação entre espaço urbano e espaço fluvial. Destaca-se a importância da visita de campo, realizada em janeiro de 2019, para apreensão de singularidades destes locais, determinantes para sua seleção.

Colatina, pertencente ao Grupo Socioeconômico B, foi selecionado por estar inserido na parte baixa da bacia e por ter intensa relação paisagística e social da cidade com o rio. Governador Valadares, inserido no Grupo Socioeconômico A, foi selecionado como representante da porção média da bacia e pelo amplo destaque em termos de população e de tecido urbano às margens do rio Doce. Ipaba, pertencente ao Grupo Socioeconômico D, foi selecionado por situar-se na periferia de uma região metropolitana e, a despeito dessa proximidade, apresentar precário quadro socioeconômico. Mariana, pertencente ao Grupo Socioeconômico C, representa a porção alta da bacia e foi selecionado pelos significativos impactos territoriais e sociais que sofreu com o rompimento da barragem de rejeitos da Samarco.

Após o estudo em escala de bacia hidrográfica e posterior seleção de municípios, o trabalho se voltou para análise em escala urbana e local, objetivando compreender conflitos e interações da relação entre espaço urbano e fluvial. Nessa nova etapa, o estudo em escala regional também assumiu importância, visto que a produção do espaço fluvial nos municípios selecionados sofreu influência direta de suas principais atividades econômicas.

Para apreensão das singularidades da relação entre cidades e rios, utilizou-se metodologia de Souza (2015), baseada nos consolidados e amplamente difundidos trabalhos da rede QUAPÁ. Adotou-se como referência a abordagem de análise dos Padrões de Inserção Urbana das orlas fluviais, pois, segundo Souza (2015), esta visa analisar como o espaço fluvial se insere na cidade, e se relaciona com seu entorno, com setores e tecido urbanos.

Com a análise dos padrões de inserção urbana em Colatina, foi possível constatar que o tecido urbano é altamente permeável nas proximidades do rio Doce, e que o zoneamento urbano não diferencia o espaço fluvial de outras porções da cidade, propondo índices que

induzem à elevação do adensamento. A topografia da cidade, com morros e encostas muito próximas ao rio, faz com que existam áreas permeáveis, mas que pouco se relacionam com o curso d'água.

Constatou-se, também, que as margens são ocupadas por distintos setores urbanos, predominando, porém, áreas residenciais consolidadas de classe média e baixa, nas periferias, e propriedades agrícolas, principalmente na porção norte. As margens também são ocupadas pelo centro urbano consolidado, sendo que sua posição em meio ao tecido urbano é determinante para a presença de espaços públicos de qualidade. Na cidade, foram notados vetores de expansão situados no espaço fluvial do rio Doce, proporcionados pela topografia favorável e pela inserção dos eixos viários. É preocupante a presença de um vetor de expansão composto por loteamentos industriais, nas proximidades do curso d'água, que pode gerar forte degradação ambiental.

A maior parte das margens fluviais do rio Doce, em Colatina, está situada em fundos de lotes ou propriedades agrícolas, sobretudo na porção norte, que é totalmente privatizada. Os casos em que são inseridos espaços livres contíguos ao curso d'água são raros e se dão na proximidade do Centro, porém estes espaços carecem de melhorias em mobiliário e estão desarticulados do restante do tecido urbano. Estas situações dificultam o acesso físico e visual do rio na cidade. Apesar de existirem muitos pontos em que é possível visualizar o rio, foi observado somente um ponto que permite acessibilidade física ao rio, em toda a margem. Destaca-se, também, a presença da EFVM, na região periférica da cidade, como barreira para acessibilidade ao rio.

Além de melhorias na Beira-Rio, do ponto de vista de mobiliário, acessibilidade e integração com o tecido urbano da cidade, sugere-se maior atenção à periferia e à margem norte de Colatina, que não possuem pontos de acessos físicos ao rio Doce. Outras sugestões para Colatina são: novo traçado para EFVM, ou pelo menos a criação de estruturas que possibilitem acesso físico de moradores ao rio; criação de espaços livres de uso público contíguos ao rio, na porção norte; criação de novos pontos de transposição do rio; criação de um parque urbano na APP do Córrego da Onça, articulado ao rio Doce; proposição de índices de permeabilidade e ocupação mais adequados ao espaço fluvial; criação de áreas de dinamismo comercial próximas ao rio, principalmente nas periferias da cidade.

Em Governador Valadares, foi observado que o tecido urbano, principalmente na margem norte, ocupa extensa área às margens do rio Doce. Na porção sul, o tecido é menos disperso e mais compacto, muito por conta do obstáculo natural representado pelo Pico do Ibituruna. Observa-se maior preocupação da legislação em propor índices de ocupação de permeabilidade mais restritivos às áreas suscetíveis a enchentes urbanas.

As margens do rio Doce, na cidade, são predominantemente ocupadas por setor residencial consolidado de classe média e baixa, nas regiões periféricas e classe média e alta na porção central. Além disso, notam-se alguns bairros de classe média-baixa também na porção central. Foram observadas algumas áreas industriais às margens do rio, sobretudo na porção sul, região periférica e de menor valor. A posição das indústrias é influenciada pelo trajeto da BR-116 (Rio-Bahia). A localização de galpões e plantas industriais no espaço fluvial é extremamente preocupante, do ponto de vista dos impactos ambientais, e contribui para sua desvalorização paisagística. Ao contrário de Colatina, os novos vetores de crescimento urbano são distantes do rio.

A maior parte das margens do curso d'água está inserida em fundos ou laterais de lotes residenciais, prejudicando sua acessibilidade física e visual. Foram observados muitos pontos em que o sistema viário é contíguo ao rio, porém a grande maioria, além de não contar com espaço livre de uso público, como calçadas, ciclovias e praças, sequer tem acesso visual ao rio, que é impedido por muros ou maciços vegetais. A região que conta com maior quantidade de ELs de uso público junto ao rio é a central, composta pelos bairros de classe média e alta.

Desse modo, sugere-se para Governador Valadares: criação de EL de uso público ao longo do amplo sistema viário contíguo ao rio; desapropriação da região industrial situada no espaço fluvial do rio Doce; criação de espaços de dinamismo comercial nas periferias próximas ao rio; distribuição de EL de uso público nas regiões fluviais periféricas; revitalização da Açucareira e criação de parque urbano articulado às margens do rio.

Em Ipaba, foi visto que, a despeito de sua área urbana compacta e altamente permeável, a maior parte das margens do rio Doce é ocupada por espaços permeáveis. Também foi observado que, apesar da legislação contar com parâmetros de ocupação mais restritivos para áreas próximas ao rio, a mesma ainda é pouco detalhada e carece de parâmetros mais específicos, como taxas de ocupação.

O espaço fluvial, na cidade, é mais ruralizado, sendo ocupado por propriedades agrícolas, compostas por sítios e chácaras. Também é notória a presença de áreas destinadas ao plantio de eucalipto, que merecem atenção especial, devido aos impactos socioambientais que podem gerar. O plantio de eucalipto denota a ampla influência da indústria Cenibra na apropriação territorial do Vale do Aço, ditando, inclusive, a lógica de expansão de cidades. Ademais, o centro urbano de Ipaba pouco se relaciona com o rio, e, os vetores de expansão identificados estão situados em sentido oposto às margens, ao longo de eixos rodoviários.

As margens do curso d'água, em Ipaba, estão totalmente inseridas em fundos de propriedades agrícolas, prejudicando sua acessibilidade física e visual. O rio é pouco notado na área urbana e somente pode ser visualizado em poucos pontos da cidade. O único ponto formal de acessibilidade física é o porto de botes. No entanto, tanto a área quanto o entorno não possuem mínimo tratamento urbanístico e paisagístico. Ressaltam-se os impactos da lama de rejeitos da barragem da Samarco, que ocasionaram a expropriação de moradores da Baixada Coronel Roberto, e reforçam a tendência de crescimento da cidade de modo a se distanciar física e afetivamente do rio.

Assim, sugere-se para Ipaba: criação de novos pontos de conexão física entre cidade e rio, além do já existente; reestruturação urbanística do porto de botes e criação de pontos de transposição alternativos do rio; criação de espaços livres de uso público contíguos ao rio, nas proximidades do centro urbano; criação de espaços comerciais dinâmicos próximos ao rio; criação de espaços de utilização pública na região da Baixada Coronel Roberto.

Em Mariana, foi observado um tecido urbano altamente consolidado, desordenado e impermeável às margens do ribeirão do Carmo. Apesar de se notarem fragmentos de áreas livres e permeáveis na região do Centro Histórico, estes não estão situados na proximidade do curso d'água.

O ribeirão se insere em área predominantemente periférica, ocupada tanto por bairros residenciais de classe média-baixa, quanto por alguns setores institucionais e industriais, além de parte do centro histórico. Bairros de classe mais alta, assim como os vetores de expansão do tecido urbano situam-se distantes de suas margens, evidenciando sua desvalorização.

Ademais, o curso d'água se insere predominantemente em fundos ou laterais de lotes, em situação que impede acesso físico e visual. Apesar de alguns casos pontuais em que o tecido urbano é paralelo ao ribeirão, nota-se que a maior parte não apresenta espaço livre de uso público contíguo ao rio, evidenciando a precariedade no tratamento urbanístico e paisagístico. Também foram vistos muitos pontos de despejo de esgotamento doméstico em seu leito.

Por conta das características de assentamento e do porte do ribeirão, o mesmo tem pouca expressividade paisagística no tecido urbano, sendo poucos os pontos em que o rio pode ser notado. O fato que mais chamou atenção, entretanto, é que, apesar de sua importância histórica para a cidade e para o próprio Vale do Rio Doce, o ribeirão não possui o mesmo tratamento paisagístico dado ao Centro Histórico de Mariana, a despeito de parte de seu leito estar inserido no mesmo. Esta situação de contrastes foi agravada pelo fato de a cidade ter sido estabelecida em região alta e distante, o que favoreceu a desvalorização de áreas de fundos de vale.

Para Mariana, sugere-se: inclusão das margens do ribeirão do Carmo nas diretrizes de tratamento paisagístico de Centro Histórico, de modo a integrar o papel do rio como parte fundamental da paisagem colonial; criação de espaços livres de uso público contíguo ao rio nas proximidades do Centro Histórico e na região periférica do bairro Santo Antônio; suspensão do despejo de efluentes domésticos no ribeirão; criação de pontos de acesso visual e, principalmente, físicos ao curso d'água, devido a constatação de situações de uso e apropriação de suas águas.

De modo geral, por meio da análise dos Padrões de Inserção Urbana das Orlas, observou-se que os fatores que mais influenciam na relação dos municípios com seus cursos d'água são: o sítio físico, relacionado com a posição das cidades em meio à bacia hidrográfica; o porte dos cursos d'água; a permeabilidade do tecido urbano; o tipo de assentamento do sistema viário inserido em espaço fluvial; a posição do centro urbano; e as atividades econômicas predominantes.

Por meio do levantamento dos conflitos e interações existentes entre cidades e o Vale do Rio Doce, além de extenso diagnóstico socioeconômico da região, entende-se que o presente estudo deve servir, primeiramente, como subsídio a debates relacionados a formas sustentáveis de integração entre espaços urbanos e fluviais. Entende-se, também, que a transformação do degradante cenário observado, em um contexto otimista, só pode

ser alcançada junto à revisão dos planos e políticas urbanas e ambientais responsáveis pela ocupação dos espaços fluviais, que, atualmente, encontram-se desarticulados.

Não se pode perder de vista que também é extremamente necessária uma alteração na lógica de produção do espaço urbano e fluvial do Vale, que atualmente é pautada segundo os interesses das grandes indústrias instaladas na bacia. No modelo atual, o rio é visto como mero recurso a ser explorado para a geração de lucros, e como obstáculo à expansão das cidades. Para que exista alteração desse quadro, é preciso que sejam estimuladas economias alternativas e sustentáveis, e políticas que potencializem e entendam o rio como patrimônio intrínseco da natureza, dos povos tradicionais e da sociedade do Vale do Rio Doce.

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.
- ACHIAMÉ, F. **40 anos de uma das maiores enchentes já registradas no ES**. Disponível em: <[https://www.gazetaonline.com.br/cbn\\_vitoria/comentaristas/fernando\\_achiame/2019/02/40-anos-de-uma-das-maiores-enchentes-ja-registradas-no-es-1014167086.html](https://www.gazetaonline.com.br/cbn_vitoria/comentaristas/fernando_achiame/2019/02/40-anos-de-uma-das-maiores-enchentes-ja-registradas-no-es-1014167086.html)>. Acesso em: mai. 2019.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **Classificação das barragens de mineração brasileiras** – data base fev/2019. Disponível em: <<http://www.anm.gov.br/assuntos/barragens/pasta-cadastro-nacional-de-barragens-de-mineracao/classificacao-oficial-anm>>.
- AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO (ANM). **Anuário Mineral Brasileiro: Principais Substâncias Metálicas** / Coord. Geral Osvaldo Barbosa Ferreira Filho; Equipe Técnica por Marina Dalla Costa *et al.*; – Brasília: ANM, 2019.
- ALBANI, V. **Trajatória do crescimento da cidade de Colatina**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), UFES, Vitória, 2012.
- ALBUQUERQUE, L. D. **Ocupação de áreas de interesse ambiental: um desafio da gestão das cidades no século XXI**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Centro de Artes, UFES. Vitória, 2010.
- ALVES, M. A. S. **A mineração e siderurgia em Barão de Cocais: uma análise exploratória de um centro urbano emergente em Minas Gerais**. Dissertação (Mestrado em Geografia – Tratamento da Informação Espacial) – PUC/MG, Belo Horizonte, 2010.
- ALVIM, Angélica. A contribuição do comitê do alto Tietê à gestão da bacia metropolitana, 1994-2001. **Pós-** Revista do programa de pós-graduação em arquitetura e urbanismo da FAU-USP. 2006, n.19, p. 26-44.
- AMORIM FILHO, Osvaldo Bueno; RIGOTTI, José Irineu Rangel; CAMPOS, Javier. Os níveis hierárquicos das cidades médias de Minas Gerais. **Revista Ra'ega**, n.13, p. 7-18. 2007.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Encarte especial sobre a Bacia do Rio Doce: Rompimento da barragem em Mariana/MG**. 2016.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Caminho das águas: conhecimento, uso e gestão**. 2006. Disponível em: < <http://capacitacao.ana.gov.br/conhecerh/handle/ana/124> >. Acesso em: 19 de fev. 2019.
- ARARIPE, D. A. **História da Estrada de Ferro Vitória a Minas**. 1904 – 1954. Rio de Janeiro: Companhia Vale do Rio Doce, 1954.
- ARAÚJO, L. E. de; SOUSA, F. A. S.; MORAES NETO, J. M.; SOUTO, J. S.; REINALDO, L. R. L. R. Bacias hidrográficas e impactos ambientais. **Qualit@s** Revista Eletrônica, Paraíba, v.8, n.1, p. 1-18. 2009.
- ARTE/ CIDADE, Grupo de Intervenções Urbanas; PUC/SP; UFES/ ES. MG-ES: **Um Sistema Infraestrutural**. Disponível em:<[http://www.pucsp.br/artecidade/mg\\_es/portugues/pesquisa.htm](http://www.pucsp.br/artecidade/mg_es/portugues/pesquisa.htm)>. Acesso em: 27 de fev. de 2020.
- BAPTISTA, M.; CARDOSO, A. Rios e cidades: uma longa e sinuosa história... **Revista UFMG** – V.20. Belo Horizonte, 2013.
- BARTALINI, Vladimir. (2004). Os córregos ocultos e a rede de espaços públicos urbanos. **Pós**. Revista Do Programa De Pós-Graduação Em Arquitetura E Urbanismo Da FAUUSP, (16), 82-96.

BERNARDINO, Joice Martins Machado; MOURA, Ana Clara Mourão; ARAÚJO, Rogério Palhares Zschaber de. **Uso de geotecnologias na análise de bacias hidrográficas urbanas**. In: Anais do XXVI Congresso Brasileiro de Cartografia. Gramado, 2014.

BORGIO, I.; ROSA, L.; PACHECO, R. J. **Norte do Espírito Santo: ciclo madeireiro de povoamento**. Vitória: Edufes, 1996. 178 p.

BRASIL. Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. Diário Oficial da União. Brasília, 1979.

BRASIL. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 1997.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 2001.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, 2012.

BRITTO, F. R. A.; OLIVEIRA; A. M. H. C.; CAETANO, A. J. **A ocupação do território e a devastação da mata atlântica**. In: João Antonio de Paula *et al* (ed.), Biodiversidade, população e economia: uma região de mata atlântica [Biodiversity, Population, and Economy: a region of atlantic forest]. Universidade Federal de Minas Gerais. Cedeplar: 1997.

CARNEIRO, P. A. S. MATOS, R. E. S. **Geografia histórica da ocupação da Zona da Mata Mineira: acerca do mito das “áreas proibidas”**. In: XIV Seminário sobre a Economia Mineira. Anais... Diamantina, 2010.

CARNEIRO, K. G.; SAOUZA, T. R. **Impactos da Mineração na Dimensão Socioespacial**. In: XVII ENANPUR. Anais...São Paulo, 2017.

CARVALHO, A. S.; MATOS, R. O ciclo madeireiro e a devastação da Mata Atlântica da Bacia do Rio Doce na primeira metade do século XX. **Revista Geografias**. Edição Especial Vale do Rio Doce, p. 175-201, 2016.

CARVALHO, M. S; RIBEIRO, K. D.; MOREIRA, R. M.; ALMEIDA, A. M. Concentração de metais no rio Doce, em Mariana, Minas Gerais, Brasil. **Acta Brasiliensis**, [S.l.], v. 1, n. 3, p. 37-41, set. 2017. ISSN 2526-4338. Disponível em: <<http://revistas.ufcg.edu.br/ActaBra/index.php/actabra/article/view/58>>. Acesso em: 27 fev. 2020. doi: <https://doi.org/10.22571/Actabra13201758>.

CELULOSE NIPO-BRASILEIRA S.A. (CENIBRA). **Relatório de sustentabilidade 2018**. Comunicação Corporativa e Relações Institucionais. Belo Horizonte, 2018.

COELHO, André Luiz Nascentes. **Alterações Hidrogeomorfológicas no Médio-Baixo Rio Doce/ES**. 2007. 227 f. Tese de Doutorado (Universidade Federal Fluminense, Instituto de Geociências, Departamento de Geografia), Niterói, 2007.

COELHO, André Luiz Nascentes. **Bacia Hidrográfica do Rio Doce (MG/ES): uma análise socioambiental integrada**. Revista GeografarES, Vitória – ES, nº 7, 2009. P 131-146. DOI:<https://doi.org/10.7147/GE07.156>

COELHO, André Luiz Nascentes. **Mudanças históricas na morfologia fluvial no médio-baixo Rio Doce por processos de erosão e sedimentação**. 1. ed. - Vitória, ES: UFES, Proex, 2019.

COELHO, Marco Antônio Tavares. **Rio Doce: a espantosa evolução de um vale**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

COLATINA. Lei nº 5.273, de 12 de março de 2007. Institui o Plano Diretor do município de Colatina, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes e dá outras providências para as ações de planejamento no município de colatina. Diário Oficial Municipal. Colatina, 2007.

CONTI, A. **O espaço perimetropolitano de Belo Horizonte: uma análise exploratória**. Tese (Doutorado em Geografia – Tratamento da Informação Espacial) – PUC/MG, Belo Horizonte, 2009.

CONTI, A.; MARTINEZ, G. A. T. **Ouro Preto, Mariana e Itabirito: um Aglomerado Urbano no coração do Quadrilátero Ferrífero**. In: PNUM 2017 Morfologia Urbana: Território, Paisagem e Planejamento, 2017, Vitória. PNUM 2017. Vitória, 2017.

CORRÊA, R. L. **A rede urbana**. São Paulo: Editora Ática, 1989.

CORRÊA, R. L. **Estudos sobre a rede urbana**. Bertrand Brasil, 2011.

COSTA, Geraldo Magela; COSTA, Heloísa Soares de Moura. **Novas e velhas diferenças: desafios à gestão metropolitana no Vale do Aço**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 12., 2000, Caxambu. Anais... Caxambu: ABEP, 2000.

COSTA, Heloisa. Soares de Moura. **Indústria, produção do espaço e custos socioambientais: reflexões a partir do exemplo do Vale do Aço, Minas Gerais**. in: Haroldo Costa e Heloisa Costa, População e meio ambiente: debates e desafios São Paulo: SENAC, 2000. p. 163-187.

COSTA, Lucia Maria Sá Costa (org.). **Rios e Paisagens urbanas em cidade brasileiras**. Rio de Janeiro: Viana et Mosleu: ed. PROURB, 2006.

CUNHA, Sandra Baptista da. **Rios Desnaturalizados**. In: BARBOSA, J. L. (Org.). Ordenamento Territorial e Ambiental. 1. ed. Niterói: Eduff, pp. 171-191, 2012.

CYMBALISTA, R.; NAKASHIMA, R.; CARDOSO, P. M. **O Plano Diretor de Mariana-MG: a difícil articulação entre planejamento urbano, patrimônio histórico e atores políticos**. Instituto Pólis, 2006. Disponível em: < <https://polis.org.br/publicacoes/o-plano-diretor-de-mariana-mg-a-dificil-articulacao-entre-planejamento-urbano-patrimonio-historico-e-atores-politicos/>>.

DALLAPICOLA, M. S. Q.; COELHO, A. L. N. **Transbordamento das Águas do Rio Doce na Área Urbana de Colatina / ES em Dezembro de 2013**. In: XVII SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2015, João Pessoa, PB. Anais do 17 Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, João Pessoa, PB. SÃO JOSÉ DOS CAMPOS - SP: INPE, 2015. v. 1. p. 263-269.

DE FATO ONLINE. **MLog, ex-Manabi, retoma projeto de mineração milionário em Morro do Pilar**, 30 mar. 2018. Disponível em: <<https://defatoonline.com.br/mlog-ex-manabi-retoma-projeto-de-mineracao-milionario-em-morro-do-pilar/>>. Acesso em: jul. 2019.

DIAS, F. V. **Itapina, em Colatina (ES): de importante distrito comercial ao quase esquecimento**. História, morfologia urbana, paisagem e arquitetura. Aracruz: GNAU, 2018.

DONOSO, V. G. **A paisagem e os sistemas de espaços livres na urbanização contemporânea do interior paulista: estudo de caso da área entre São Carlos, Araraquara e Ribeirão Preto**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – FAUUSP. São Paulo, 2011.

EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S/A (EMPLASA). **Agglomeração urbana de Piracicaba**. Disponível em: < <https://emplasa.sp.gov.br/AUP> >. Acesso em: nov. 2019.

ESPINDOLA, H. S. **A navegação do Rio Doce: 1800-1850**. Navigator, v. 3, n. 5, p. 50-72, 2007.

ESPINDOLA, H. S. Sertão, território e fronteira: expansão territorial de Minas Gerais na direção do litoral. **Fronteiras**, v. 10, n. 17, p. 69-96, 2008.

ESPINDOLA, H. S.; NODARI, E. S. ; SANTOS, M. A. Rio Doce: riscos e incertezas a partir do desastre de Mariana (MG). **Revista brasileira de história** (impresso), v. 39, p. 141-162, 2019.

ESPÍRITO SANTO. Lei nº 7.943, de 16 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o parcelamento do solo para fins urbanos e dá outras providências. Diário Oficial do Espírito Santo. Vitória, 2004.

ESPÍRITO SANTO. Decreto nº 4.124-N, de 12 de junho de 1997. Aprova o regulamento sobre a Política Florestal do Estado do Espírito Santo. Diário Oficial do Espírito Santo. Vitória, 1997.

FEAM. **Inventário de Barragem do Estado de Minas Gerais**. Ano 2014. Belo Horizonte: FEAM. Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2014.

FELDMAN, S. **Planejamento e zoneamento**: São Paulo, 1947-1972. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo/Fapesp, 2005.

FELIPPE, Miguel Fernandes; COSTA, Alfredo; JÚNIOR, Roberto Franco; MATOS, Ralfo Edmundo da Silva; JÚNIOR, Antônio Pereira Magalhães. **Acabou-se o que era Doce: notas geográficas sobre a construção de um desastre ambiental**. in: MILANEZ, Bruno; LOSEKANN, Cristiana, Desastre no vale do rio Doce: Antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Rio de Janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem, 2016.

FERREIRA, R. P. **Luta e labuta**: o papel social e econômico da mulher imigrante na região de Venda Nova do Imigrante (ES). 1892 a 1927. Dissertação (Mestrado em História) – PPGHIS – UFES. Vitória, 2008.

FERREIRA, Simone Raquel Batista. **Marcas da colonialidade do poder no conflito entre a mineradora Samarco, os povos originários e comunidades tradicionais do Rio Doce**. in: MILANEZ, Bruno; LOSEKANN, Cristiana, Desastre no vale do rio Doce: Antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Rio de Janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem, 2016.

FRANCESCHETTO, C. **Imigrantes Espírito Santo**: base de dados da imigração estrangeira no Espírito Santo nos séculos XIX e XX. Vitória: Arquivo Público do Estado do Espírito Santo, 2014.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP), INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA), PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). **Índice de desenvolvimento Humano dos Municípios Brasileiros–IDH-M**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/ipaba/panorama>>.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Produto Interno Bruto dos municípios de Minas Gerais**: 2015. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2017.

G1. **Mariana decreta calamidade financeira e cobra que Justiça responsabilize mineradoras**, 25 mar. 2019. Disponível em: < <https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2019/03/25/mariana-decreta-calamidade-financeira-e-cobra-que-justica-responsabilize-mineradoras.ghtml>>. Acesso em: jul. 2019.

Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais (GESTA-UFMG). **Relatório de pesquisa Morro do Pilar** - complexo minerário Manabi/MLog. Belo Horizonte: UFMG, 2016.

GIMMLER NETTO, M. M. **A paisagem de Ouro Preto**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – EAUFMG. Belo Horizonte, 2014.

GONÇALVES, F. P. **Atividade Energética e riscos no litoral de Linhares**: problemas e perspectivas para gestão do território, Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011.

GORSKI, Maria Cecília Barbieri. **Rios e cidades**: ruptura e reconciliação. São Paulo: Senac, 2010.

GOVERNADOR VALADARES. Lei complementar nº 201, de 19 de outubro de 2015. Dispõe sobre o uso e ocupação do solo no município de Governador Valadares e dá outras providências. Diário Oficial Municipal, Governador Valadares, 2015.

HOLANDA, Sérgio Buarque de. **Caminhos e fronteiras**. São Paulo: Companhia das Letras, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **População estimada 2017, 2018, 2019**.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto interno bruto dos municípios**. IBGE, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Regiões de Influência das Cidades**. IBGE, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico**. IBGE, 1950, 2000, 2007 e 2010.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO EDUCACIONAL E INDUSTRIAL DO ESPÍRITO SANTO (IDEIES). **Anuário da Indústria do Petróleo no Espírito Santo**. Vol. 2, 2018 - Espírito Santo: Ideies, 1971 – Anual.

INSTITUTO DE PESQUISAS E PLANEJAMENTO DE PIRACICABA (IPPLAP). **Relatório 1 do Plano de Ação Estruturador**. Piracicaba. IPPLAP: 2006.

IPABA. Lei nº 814/2019. Institui e aprova o plano de expansão do perímetro urbano do município de ipaba, nos termos do art. 42-b da lei federal nº 10.257/2001. Ipaba, 2019.

JABOUR DE FRANCA, C.; SANTOS, M. A.; COSTA, M. B.; RODRIGUES, V. M. **A Indústria do Petróleo e as transformações na Rede Urbana**: os casos do Rio de Janeiro e do Espírito Santo. In: Rafael Henrique Moraes Pereira; Bernardo Alves. (Org.). Dinâmica urbano-regional: rede urbana e suas interfaces. Brasília: Ipea, 2011, v. 1, p. 135-142.

LANNA, Eduardo A. **Gerenciamento de bacias hidrográficas**. Aspectos conceituais e metodológicos. Brasília: IBAMA, 1995.

LIMA, G.; TUCCI, C. E. M.; ESTIGONI, M. V.; COLOSSI, B. R.; MOL, M. L. **Uso de mananciais subterrâneos e superficiais como alternativa para abastecimento público ao longo do rio Doce**. In: XX Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas, 2018, Campinas. Anais... Campinas: ABAS, 2018.

LIMA, Maria Cecília Pedro Bom de; SCHENK, Luciana Bongiovanni Martins. **Rios e cidade: processo de construção da forma urbana de São Carlos, SP**. Anais do XI Colóquio QUAPA SEL. Salvador, 2016.

MACEDO, D. **A Inserção da atividade minerária em plano diretor municipal**: uma discussão sobre o caso da indústria de extração de rochas ornamentais no noroeste do estado do Espírito Santo.

Dissertação (Mestrado em Geociências) – Programa de Pós-Graduação em Geociências – UFRGS. Porto Alegre, 2011.

MAGNOLI, Miranda. **Espaços livres e urbanização**: uma introdução a aspectos da paisagem metropolitana. 1982. (Tese de Livre – docência apresentada à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de São Paulo).

MAGNOLI, Miranda. Ambiente, paisagem e espaço. **Revista Paisagem e Ambiente**. São Paulo: FAU-USP, n. 21. 2006. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2359-5361.v0i21p237-244>.

MARIANA. Lei complementar 016/2004. Parte geral do desenvolvimento sustentável do município. Diário Oficial Municipal. Mariana, 2004.

MARICATO, Ermínia. **As ideias fora do lugar e o lugar fora das ideias** – planejamento urbano no Brasil. In: ARANTES, O.; VAINER, C.; MARICATO, E. (Orgs.). A cidade do pensamento único: desmanchando consensos. Petrópolis: Vozes, 2000, p. 121-192.

MELLO, Sandra Soares de. **Na beira do rio tem uma cidade**: urbanidade e valorização dos corpos d'água. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

MENDONÇA, E. M. S. Apropriações do espaço público: alguns conceitos. **Estudos e Pesquisas em Psicologia** (Online), v. 2, p. 122-132, 2007.

MENDONÇA, E. M. S.; AZEVEDO, M. N. S. **A produção petrolífera e sua influência no espaço urbano - o litoral fluminense e capixaba** - Brasil. In: Encuentro de Geógrafos de América Latina: Reencuentro de Saberes Territoriales Latinoamericanos. Lima: Unión Geográfica Internacional, 2013. p. 1-20.

MILANEZ, B. **Mineração, ambiente e sociedade**: impactos complexos e simplificação da legislação. Boletim Regional, Urbano e Ambiental (IPEA), v. 16, p. 93-101, 2017.

MILANEZ, B.; LOSEKANN, C. **Desastre no vale do rio Doce**: Antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Rio de Janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem, 2016.

MILANEZ, B.; PORTO, M. F. S. gestão ambiental e siderurgia: limites e desafios no contexto da globalização. **Revista de Gestão Social e Ambiental**. V. 3, n. 1, 2009.

MINAS GERAIS. Decreto nº44.646, de 31 de outubro de 2007. Disciplina o exame e anuência prévia pelo Estado, por meio da Secretaria de Estado de Desenvolvimento Regional e Política Urbana - SEDRU, para aprovação de projetos de loteamentos e desmembramentos de áreas para fins urbanos pelos municípios. Diário Oficial de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2007.

MINAS GERAIS. Lei nº 20.922, de 16 de outubro de 2013. Dispõe sobre as políticas florestal e de proteção à biodiversidade no Estado. Diário Oficial de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2013.

MONTE-MÓR; R. L. M.; DRUMMOND, J. C. M. **Uma área metropolitana sem metrópole**. In: Fundação JP: economia, administração, tecnologia, urbanismo. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 1974.

MORAES, Maria Eugênia Bruck de; LORANDI, Reinaldo. Análise da efetividade da legislação ambiental no processo de ocupação de bacia hidrográficas: o caso da bacia do Rio Bonito (SP). **Revista Direito Ambiental**, São Paulo, v.9, n.36, p.151- 167, 2003.

NOLL, João Francisco. **Entre o líquido e o sólido**: paisagens arquitetônicas nos limites de bordas fluviais. Blumenau: Edifurb, 2010.

PAES, M. T. D. **Patrimônio cultural, turismo e identidades territoriais**: um olhar geográfico. In: BARTHOLO, R.; SANZOLO, D. G.; BURSZTYN, Y. (org.). Turismo de base comunitária: diversidade de olhares e experiências brasileiras. Rio de Janeiro: Letra e imagem, 2009. p. 162-176.

PARQUE CAPIBARIBE. **Projeto**. Disponível em: <<http://parquecapibaribe.org/projeto/>>. Acesso em: nov. 2019.

PENNA, Tainah Virgínia Cypriano. **Rios urbanos e paisagem**: do convívio à negação em Cachoeiro de Itapemirim–ES. 2017. 193 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

PEREIRA COSTA, S. A.; D'ÂNGELO, R. Q.; BERTÚ, L. P.; COSTA, P. S. G. **A expansão urbana no entorno do núcleo histórico de Mariana, em Minas Gerais**: os casos dos bairros Cruzeiro do Sul e Dom Oscar. In: 4º Colóquio Ibero-Americano: Paisagem Cultural, Patrimônio e Projeto. Anais... Belo Horizonte, 2016.

PETRONE, P. **Aspectos geográficos da área de colonização antiga do Estado do Espírito Santo**. Vitória: IHGES, 2004.

PIQUET, R.; SERRA, R. (Org.). **Petróleo e região no Brasil**: o desafio da abundância. Rio de Janeiro: Garamond, 2007.

PLANO DE AÇÃO ESTRUTURADOR (PAE). **Projeto Beira-Rio**. Disponível em: <<http://ipplap.com.br/site/projetos-2/projeto-beira-rio/plano-de-acao-estruturador-pae/>>. Acesso em: nov. 2019.

PLANO INTEGRADO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DOCE (PIRH). **Relatório Executivo**. Consórcio Ecoplan-Lume, 2010.

QUEIROGA et al. **Notas gerais sobre o sistema de espaços livres da cidade brasileira**. In: CAMPOS, Ana Cecília A. et al. (Orgs.) Sistemas de espaços livres: conceitos, conflitos e paisagens. São Paulo: FAUUSP, 2011.

SALGADO, M. **Ouro Preto**: paisagem em transformação. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – EAUFMG. Belo Horizonte, 2010.

SANTOS, Álvaro Rodrigues dos. **Enchentes e deslizamentos**: causas e soluções: áreas de risco no Brasil. São Paulo: Pini, 2012.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec, 1988.

SANTOS, U. P. **Ambiente Institucional e Inovação na Siderurgia de Minas Gerais**. Dissertação. (Mestrado em Economia), Universidade Federal de Minas Gerais/Cedeplar. Belo Horizonte, 2009.

SARAIVA, Maria da Graça Amaral Neto. **O rio como paisagem**: gestão de corredores fluviais no quadro do ordenamento do território. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian: Fundação para a Ciência e a Tecnologia, Ministério da Ciência e da Tecnologia, 1999.

SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. **Conceitos de bacias hidrográficas**: teorias e aplicações. Ilhéus: Editus, 2002.

SHIKLOMANOV, I. **World water resources**: a new appraisal and assessment for the 21 century, IHP, Unesco, 1998.

SILVA, J. V.; ANDRADE, M. J. G. **Introdução**. In: MILANEZ, Bruno; LOSEKANN, Cristiana, Desastre no vale do rio Doce: Antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Rio de Janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem, 2016.

SILVA LELLIS, L. DE S.; OLIVEIRA ARAÚJO, F. A gestão do território em áreas mineradas: questões sociais, econômicas, históricas e ambientais. O caso da mina Morro da Mina e a Escola Meridional, em Conselheiro Lafaiete, MG. **Nova Economia**, v. 26, n. Esp, 22 nov. 2017.

SILVA, B. O. **As margens dos cursos d'água de Patos de Minas**: estudo da relação entre a configuração espacial e a qualidade ambiental urbana. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2019.

SILVEIRA, A. L. L. **Ciclo Hidrológico e a Bacia Hidrográfica**. In TUCCI, C. E. M. Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: Edusp / ABRH, 1997, 35-51p.

SIMÕES, R. M. **A construção de um sistema de espaços livres para Colatina-ES**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), UFES, Vitória, 2016.

SOARES, B. R. Planos diretores em municípios de pequeno porte: reflexões a partir de experiências multidisciplinares. **Formação** (Online), n. 15, v. 2, p. 13-24, 2008.

SOUTO, R. L. S.; SPINOLA; N. D.; JÚNIOR; G. S.; REIS, R. B. **Cidade, região, hierarquia de cidades e redes urbanas**: uma proposta de revisão teórica. RDE-Revista de Desenvolvimento Econômico, v. 2, n. 37, p. 57-81, 2017.

SOUZA, Conrado Blanco. **APPs fluviais urbanas e sistemas de espaços livres**: uma análise da influência do código florestal na forma das cidades brasileiras. Dissertação (Mestrado – área de concentração: Paisagem e Ambiente) – FAUUSP. São Paulo, 2015. DOI: 10.11606/D.16.2015.tde-09092015-103737.

SOUZA, Conrado Blando de; MACEDO, Silvio Soares. **APPs Fluviais Urbanas e Sistemas de Espaços Livres**: O papel da legislação ambiental na configuração do espaço urbano à beira d'água. Anais do 3º Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo. Belém, 2014.

SPOSITO, Maria Encarnação Beltrão. **Capitalismo e urbanização**. Contexto: São Paulo, 2000.

STRAUCH, Ney. **A Bacia do Rio Doce**. Rio de Janeiro: IBGE 1955.

STRAUCH, Ney. **Zona metalúrgica de Minas Gerais e vale do rio Doce**. IBGE, 1958.

TEODORO, V. L. I.; TEIXEIRA, D.; COSTA, D. J. L.; FULLER, B. B. O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local. **Revista UNIARA**, n.20, 2007. Disponível em: <[http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/20/RevUniara20\\_11.pdf](http://www.uniara.com.br/revistauniara/pdf/20/RevUniara20_11.pdf)>, acesso em 19 de fev. de 2019.

TOMAZ, R. **Mineradoras instaladas em Minas intensificam demissões**. Diário do Comércio, 14/05/2015. Disponível em: <[http://www.diariodocomercio.com.br/noticia.php?tit=mineradoras\\_instaladas\\_em\\_minas\\_intensifica\\_m\\_demissoes&id=153740](http://www.diariodocomercio.com.br/noticia.php?tit=mineradoras_instaladas_em_minas_intensifica_m_demissoes&id=153740)>. Acesso em: fev. 2020

TUNDISI, José Galizia. Ciclo hidrológico e gerenciamento integrado. In **Ciência e Cultura**: temas e tendências Gestão das Águas. Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência nº4, p. 31-32, 2003.

TUNDSI, José Galizia; MATSUMURA-TUNDISI, Takako. Recursos hídricos no século XXI. São Paulo: Oficina de Textos, 2011.

TRAVASSOS, Luciana Rodrigues Fagoni Costa. **Revelando rios**. Tese de doutorado em Ciência Ambiental. 243 fl. Universidade de São Paulo.

TUCCI, Carlos E. M. Águas urbanas. Estudos Avançados. 2008; v. 22, n.63, p.91-102.

TUCCI, Carlos. E. M. Drenagem urbana in **Ciência e cultura**: temas e tendências. Gestão das Águas. Revista da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência nº4, p. 36 e 37, 2003.

TUCCI, C.E.M.; PORTO, R.L.L.; BARROS, M.T. (org.) **Drenagem urbana**. Porto Alegre, ABRH, 1995.

TEIXEIRA, Fausto. **Colatina ontem e hoje** [S.l.: s.n.],1974.

WANDERLEY, L. J.; MANSUR, M. S.; GIFFONI PINTO; R. **Avaliação dos antecedentes econômicos, sociais e institucionais do rompimento da barragem de rejeito da Samarco/Vale/BHP em Mariana (MG)**. in: MILANEZ, Bruno; LOSEKANN, Cristiana, Desastre no vale do rio Doce: Antecedentes, impactos e ações sobre a destruição. Rio de Janeiro: Folio Digital: Letra e Imagem, 2016.

WANDERLEY L. J.; MANSUR, M. S.; MILANEZ, B.; GIFFONI PINTO; R. Desastre da Samarco/Vale/BHP no Vale do Rio Doce: aspectos econômicos, políticos e socio ambientais. **Ciência e Cultura** (Online), v. 68, n. 3, p. 30-35, 2016.

Wanderley, L. J. M. **Do Boom ao PósBoom das commodities**: o comportamento do setor mineral no Brasil. Versos – Textos para Discussão PoEMAS, v.1, n.1, p. 1-7, 2017.

XAVIER, C. S. **Uma análise do master plan como instrumento de reassentamento para Bento Rodrigues**: o papel da mineração na produção neoliberal dos espaços. Trabalho Final de Graduação – EAUFGM. UFGM, Belo Horizonte, 2018.

ZANOTELLI, C. L. Comentários em: **Exploração do pré-sal no Espírito Santo ameaça áreas preservadas e coloca em risco comunidades tradicionais**. Disponível em: <  
<https://www.ecodebate.com.br/2015/03/05/exploracao-do-pre-sal-no-espírito-santo-ameaca-areas-preservedas-e-coloca-em-risco-comunidades-tradicionais/>> Acesso em: jul. 2019.

Anexo 1 – Tabela com dados socioeconômicos de municípios inseridos ao longo da rede hidrográfica principal do rio Doce – ordenados da foz para as nascentes

UF	Rio	Nº	Município	REGIC	Sedes às margens de curso d'água	Possui Legislação urbanística	Tipo de legislação	População	Salário médio trabalhadores formais (SM)	Rendimento domiciliar (R\$)	PIB TOTAL (X1000 R\$)	PIB per capita (R\$)	IDHM	Principal atividade econômica	Agrupamento socioeconômico
ES	DOCE	1	Linhares	Centro Sub Regional B	S	S	Plano diretor	170.364	2,2	623,00	5.278.676,85	32.011,14	0.724	Serviços	Grupo A
		2	Marilândia	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	11.107	1,6	503,00	221.817,24	16.984,49	0,696	Serviços	Grupo D
		3	Colatina	Centro Sub Regional A	S	S	Plano diretor	121.580	2	651,00	3.247.008,70	26.048,57	0.746	Serviços	Grupo B
		4	Baixo Guandu	Centro Local	S	S	Plano diretor	30.862	1,7	472,00	657.362,84	19.185,97	0.702	Industria	Grupo C
MG		5	Aimorés	Centro de Zona B	S	S	Plano diretor	25.193	1,7	494,00	410.203,46	17.918,79	0.684	Serviços	Grupo D
		6	Itueta	Centro Local	N	N		6.039	1,7	382,00	77.225,69	12.468,69	0.635	ADESS	Grupo D
		7	Resplendor	Centro de Zona B	S	S	Plano diretor	17.398	1,7	456,00	233.320,09	12.799,30	0.670	Serviços	Grupo D
		8	Conselheiro Pena	Centro Local	S	S	Plano diretor	22.892	2	412,00	268.151,54	11.312,49	0.662	Serviços	Grupo D
		9	Tumiritinga	Centro Local	S	S*	Lei de perímetro urbano	6.698	1,3	344,00	50.569,40	7.531,15	0.626	ADESS	Grupo D
		10	Galiléia	Centro Local	S	S	Lei de perímetro urbano	6.844	1,5	397,00	72.019,35	11.114,34	0.654	adess	Grupo D
		11	Governador Valadares	Capital Regional C	S	S	Plano diretor	278.685	1,9	610,00	5.651.277,20	20.207,31	0.727	Serviços	Grupo A
		12	Alpercata	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	7.411	1,6	345,00	76.613,17	8.814,44	0.646	ADESS	Grupo D
		13	Periquito	Centro Local	S	S	Lei de perímetro urbano	6.847	1,3	303,00	81.163,28	11.272,78	0.651	Serviços	Grupo D
		14	Fernandes Tourinho	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	3.394	1,4	355,00	32.940,34	9.653,40	0.646	ADESS	Grupo D
		15	Sobralia	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	5.594	1,6	330,00	49.481,26	8.365,81	0.631	ADESS	Grupo D
		16	Naque	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	6.939	1,4	360,00	67.707,29	9.618,68	0.675	ADESS	Grupo D
		17	Iapu	Centro Local	N	N		10.867	1,6	384,00	99.856,96	8.657,86	0.654	ADESS	Grupo D
		18	Belo Oriente	Centro Local	N	S	Plano diretor	26.396	3	410,00	1.389.530,20	52.445,39	0.686	Industria	Grupo C

CARMO	19	Bugre	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	4.074	1,4	312,00	33.194,89	7.332,24	0.627	ADESS	Grupo D
	20	Santana do Paraíso	*	N	S	Plano diretor	33.934	2	440,00	502.911,63	14.927,58	0.685	Serviços	Grupo A
	21	Ipaba	**	S	S	Plano de expansão de perímetro urbano	18.438	1,5	376,00	132.799,81	6.914,66	0.665	ADESS	Grupo D
	22	Ipatinga	Capital Regional C	N	S	Plano diretor	261.344	2,3	718,00	8.482.789,91	32.711,16	0.771	Serviços	Grupo A
	23	Caratinga	Centro Sub Regional B	N	S	Plano diretor	91.503	1,7	521,00	1.525.982,27	15.399,58	0.706	Serviços	Grupo B
	24	Cel. Fabriciano	Capital Regional C	N	S	Plano diretor	109.405	1,8	608,00	1.606.532,14	14.623,00	0,755	Serviços	Grupo A
	25	Timóteo	Capital Regional C	N	S	Plano diretor	89.090	2,4	672,00	2.635.534,93	31.687,53	0.770	Industria	Grupo A
	26	Bom Jesus do Galho	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	15.010	1,5	327,00	137.200,87	8.771,37	0.623	ADESS	Grupo D
	27	Marliéria	Centro Local	N	S	Plano diretor	4.044	1,6	395,00	38.899,38	9.143,45	0.657	ADESS	Grupo D
	28	Pingo d'água	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	4.894	1,3	307,00	37.471,27	7.591,56	0.619	ADESS	Grupo D
	29	Dionísio	Centro Local	N	N		7.852	1,4	395,00	69.043,72	7.809,75	0.702	ADESS	Grupo D
	30	Córrego Novo	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	<b>2.814</b>	1,4	301,00	34.812,75	9.714,05	0.632	ADESS	Grupo D
	31	São José do Goiabal	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	5.454	1,6	393,00	52.050,95	8.387,99	0.666	ADESS	Grupo D
	32	São Pedro dos Ferros	Centro Local	N	N		7.858	1,6	398,00	112.500,95	12.362,42	0.659	Serviços	Grupo D
	33	Rio Casca	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	13.659	1,5	440,00	178.791,15	12.044,86	0.650	Serviços	Grupo D
	34	Sem Peixe	***	N	N		<b>2.661</b>	1,7	349,00	29.247,28	9.532,05	0.654	ADESS	Grupo D
	35	Santa Cruz do Escalvado	Centro Local	N	S	Lei de perímetro urbano	4.793	1,9	328,00	45.423,19	7.941,00	0.625	ADESS	Grupo D
	36	Rio Doce	Centro Local	S	S	Lei de perímetro urbano	<b>2.599</b>	1,7	411,00	29.849,07	9.765,11	0.664	ADESS	Grupo D
	37	Barra Longa	Centro Local	S	S	Lei de perímetro urbano	5.250	1,7	350,00	68.872,50	8.957,54	0.624	ADESS	Grupo D
	38	Acaiaca	Centro Local	S	N		3.994	1,5	324,00	36.424,03	7.892,40	0.630	ADESS	Grupo D
	39	Mariana	Centro Local	S	S	Plano diretor	60.142	2,5	561,00	2.128.029,28	52.705,53	0.742	Industria	Grupo C

		<b>40</b>	Ouro Preto	Centro Local	<b>S</b>	<b>S</b>	Plano diretor	73.994	3	601,00	2.900.017,05	52.931,37	0.741	Industria	Grupo C
	<b>PIRANGA</b>	<b>41</b>	Ponte Nova	Centro Sub Regional A	<b>S</b>	<b>S</b>	Plano diretor	59.605	1,8	596,00	1.486.686,17	23.162,80	0.717	Serviços	Grupo B
		<b>42</b>	Guaraciaba	Centro Local	<b>S</b>	<b>N</b>		10.333	1,5	327,00	83.529,59	7.095,17	0.623	ADESS	Grupo D
		<b>43</b>	Porto Firme	Centro Local	<b>S</b>	<b>N</b>		11.208	1,5	337,00	86.966,98	7.723,62	0.634	ADESS	Grupo D
		<b>44</b>	Presidente Bernardes	Centro Local	<b>N</b>	<b>S</b>	Lei de perímetro urbano	5.398	1,5	315,00	47.157,76	7.319,77	0.632	ADESS	Grupo D
		<b>45</b>	Piranga	Centro Local	<b>N</b>	<b>S</b>	Lei de perímetro urbano	17.618	1,8	289,00	152.616,12	7.499,51	0.600	ADESS	Grupo D
		<b>46</b>	Lamim	Centro Local	<b>N</b>	<b>N</b>		3.404	1,6	353,00	36.401,20	9.356,13	0.655	ADESS	Grupo D
		<b>47</b>	Catas Altas da Noruega	Centro Local	<b>N</b>	<b>S</b>	Lei de perímetro urbano	3.629	1,3	297,00	26.797,27	7.915,11	0.600	ADESS	Grupo D
		<b>48</b>	Itaverava	Centro Local	<b>N</b>	<b>N</b>		5.470	1,5	317,00	54.477,01	8.406,18	0.627	ADESS	Grupo D
		<b>49</b>	Santana dos Montes	Centro Local	<b>N</b>	<b>N</b>		3.789	1,7	352,00	35.660,72	8.289,91	0.647	ADESS	Grupo D
		<b>50</b>	Caranaíba	Centro Local	<b>N</b>	<b>N</b>		<b>3.200</b>	1,9	310,00	32.387,41	8.472,69	0.634	ADESS	Grupo D
		<b>51</b>	Carandaí	Centro Local	<b>N</b>	<b>S</b>	Plano diretor	25.327	2	415,00	562.833,79	20.342,60	0.697	Serviços	Grupo D
		<b>52</b>	Ressaquinha	Centro Local	<b>N</b>	<b>N</b>		4.798	1,7	412,00	181.534,50	33.916,49	0.683	Industria	Grupo C

Fonte: Elaborada pelo autor com dados das prefeituras municipais, do IBGE, 2000, 2008, 2016, 2017, 2018 e FJP, IPEA, PNUD, 2010.

\* Santana do Paraíso pertencia à Mesquita (emancipação em 1992) \*\* Ipaba pertencia à Caratinga (emancipação em 1992)\*\*\*Sem Peixe pertencia à Dom Silvério (emancipação em 1995)